

Project Documentation



Gebäude-Dokumentation

1 Abstract / Zusammenfassung

	Slatehaus. Proyecto de Vivienda unifamiliar Passivhaus Low Energy Building en Alpedrete, Madrid
Arquitecto	Gerardo Marcos Albaladejo, col. 17.727
Passivhaus database	ID 7957



1.1 Data of building / Gebäudedaten

Year of construction/ Baujahr	2024	Space heating / Heizwärmebedarf	16 kWh/(m ² a)
U-value external wall/ U-Wert Außenwand	0.133 W/(m ² K)		
U-value basement ceiling/ U-Wert Kellerdecke	0.141 W/(m ² K)	Primary Energy Renewable (PER) / Erneuerbare Primärenergie (PER)	60 kWh/(m ² a)
U-value roof/ U- Wert Dach	0.104 W/(m ² K)	Generation of renewable energy / Erzeugung erneuerb. Energie	0 kWh/(m ² a)
U-value window/ U- Wert Fenster	0.88 W/(m ² K)	Non-renewable Primary Energy (PE) / Nicht erneuerbare Primärenergie (PE)	93 kWh/(m ² a)
Heat recovery/ Wärmerückgewinnung	80 %	Pressure test n ₅₀ / Drucktest n ₅₀	1.0 h-1

1.2 Brief Description ...

Passive House LEB Slatehaus

Passivhaus housing project in Los Berrocales, a traditional residential area in the mountains of Madrid. The plot is complicated, with a steep slope and surrounded by trees. For this reason, a two-storey design has been created, with the floors almost intersecting to take advantage of the uneven terrain.

In this way, not only is the plot respected, but the large number of trees are also integrated as elements of the house, adorning it and accompanying it through all the windows, where light is sought.

The house is built with a light wooden frame..

1.3 Responsible project participants / Verantwortliche Projektbeteiligte

Dato de Identificación	ID 7957
Denominación del Proyecto	Vivienda Unifamiliar Aislada con Piscina y con Despacho Profesional
Emplazamiento	C/ Gladiolos 11, Alpedrete, Madrid 28439
Promotores	Gerardo Marcos, María Vega
Arquitecto Proyectista	Gerardo Marcos Albaladejo (Col. 17.727)
Ingeniería	VELMAR Ingenieros
Año de Construcción	2024

2 Resumen ejecutivo

El proyecto de la **Vivienda Unifamiliar Aislada con Piscina y con Despacho Profesional** en C/ Gladiolos 11, Alpedrete, Madrid, fue diseñado y evaluado para cumplir los rigurosos criterios del estándar **Low Energy Building**.

Objetivos y Logros Energéticos Clave: El edificio demostró una alta eficiencia con una **Demanda de Calefacción de 16 kWh/(m²a)** y una **Demanda de Refrigeración de 15,0 kWh/(m²a)**, cumpliendo ambos límites Passivhaus. La hermeticidad de la envolvente, medida mediante el ensayo Blower Door, alcanzó **1,0 h⁻¹ (n50)**, cumpliendo el requisito máximo.

Estrategias de Diseño:

1. **Envoltente de Alta Eficiencia:** La envoltente térmica total, con una superficie de **571,03 m²**, posee un Valor-U promedio de **0,250 W/(m²K)**. Los muros están altamente aislados, como la fachada de Pizarra (72% de la superficie), con un Valor-U de **0,137 W/(m²K)**. La construcción utiliza materiales especializados como **EPS 0.35 gris grafito** y **Panel XPS 0.34** para garantizar el rendimiento.
 2. **Ventilación Mecánica Avanzada:** Se emplea un sistema de ventilación de impulsión-extracción con recuperación de calor, utilizando el modelo **recoVAIR 260/4** de Vaillant, que posee una eficiencia de recuperación de calor efectiva del **76,5%**. El sistema fue equilibrado con un desbalance medido del **1%**.
 3. **Climatización por Aerotermia:** La generación de calefacción y ACS se realiza mediante una **Bomba de Calor aire-agua (BC)**, modelo **DAIKIN ERGA08EV**, que distribuye calor a través de **1 x Circuito directo Suelo radiante** (presente en Planta Baja y Planta Primera).
 4. **Energía Renovable y Controles:** La Demanda de Energía Primaria Renovable (PER) se sitúa en **60 kWh/(m²a)**, cumpliendo el límite ($\leq 60 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$).
- El proyecto subraya el uso de componentes certificados, como el intercambiador **SWISSPACER ADVANCE** (Eficiencia RE = 3.70 m·K/W) y persianas exteriores **PERSYVEX Z90** con clasificación de Resistencia al Viento Clase 6, para asegurar un confort interior óptimo durante todo el año.

AGENTES

PHI Edificio de baja demanda energética Comprobación			
		Edificio: Slatehaus	
		Calle: Gladiolos 11	
		CP / Ciudad:	28439 Alpedrete
		Provincia/País:	Madrid ES-España
		Tipo de edificio: Vivienda unifamiliar	
		Datos climáticos: ES0001b-Madrid	
		Zona climática:	4: Cálida-templada Altitud de la localización: 907 m
		Propietario / cliente: Gerardo Marcos Albaladejo	
		Calle: Gladiolos 11	
		CP / Ciudad:	28439 Alpedrete
		Provincia/País:	Madrid ES-España
Arquitectura: Gerardo Marcos Albaladejo		Ingeniería: VELMAR Ingenieros	
Calle: Gladiolos 11		Calle: Cardenal Segura, 23	
CP / Ciudad: 28439 Alpedrete		CP / Ciudad: 9003 Burgos	
Provincia/País: Madrid ES-España		Provincia/País: Burgos ES-España	
Consult. energética: VELMAR Ingenieros & Gerardo Marcos		Certificación: ZE Passivhaus Services Ltd	
Calle: Cardenal Segura, 23		Calle: 3 Elm Grove (Suite 6)	
CP / Ciudad: 9003 Burgos		CP / Ciudad: M20 6PL Manchester	
Provincia/País: Burgos ES-España		Provincia/País: Greater Manchester GB-Reino Unido	
Año construcción:	2024	Temp. interior invierno [°C]:	20,0
Nr. de viviendas:	1	Temp. interior verano [°C]:	25,0
Nr. de personas:	2,9	Ganancias internas de calor (GIC): caso calefacción [W/m ²]:	2,4
		GIC caso refrig. [W/m ²]:	4,0
		Capacidad específica [Wh/K por m ² de SRE]:	84
		Refrigeración mecánica:	x

RESUMEN DE RESULTADOS

Valores específicos del edificio con referencia a la superficie de referencia energética							
	Superficie de referencia energética	m ²			Criterio	Criterios alternativos	¿Cumplido? ²
Calefacción	Demanda de calefacción	kWh/(m ² a)	16	≤	30	-	Sí
	Carga de calefacción	W/m ²	14	≤	-	-	
Refrigeración	Demanda refrigeración & deshum.	kWh/(m ² a)	15	≤	30	-	Sí
	Carga de refrigeración	W/m ²	11	≤	-	-	
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	-	≤	-	-	
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0	≤	10	-	Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀	1/h	1,0	≤	1,0	-	Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m ² a)	93	≤	-	-	-
Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER	kWh/(m ² a)	60	≤	75	75	Sí
	Generación de Energía Renovable (en relación con áreas de la huella del edificio proyectado)	kWh/(m ² a)	0	≥	-	-	

² Celda vacía: Falta dato; ¹: 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.		¿baja demanda energética?	Sí
Función:	Nombre:	Apellido:	Firma:
2.Certificador	Dr Jesus	Menendez	
ID Certificado	Emisión:	Ciudad:	
	27.07.2025	Manchester	

Datos de proyecto importados desde desighPH 2.1.11 2022-12-19 17:46:59 +0000 Código desplegado PHPP9:

Estándar energético del edificio	3-PHI Edificio de baja demanda energética
Clase	
Verificación de energía primaria	2-PER (renovable)
Método de verificación EnerPHit	
Edificio de obra nueva / Modernización	1-Edificio nuevo

CLIMA

El proyecto se encuentra ubicado en C/ Gladiolos 11, Alpedrete, Madrid. La documentación utiliza la metodología PHPP (Passive House Planning Package) para el análisis climático

Métrica Climática	Valor
Datos Climáticos de Referencia	ES0001b-Madrid
Zona Climática	4: Cálida-templada
Altitud de la Localización	907
Latitud Geográfica	40,4
Temperatura Media Interior (Invierno)	20,0
Temperatura Media Interior (Verano)	25,0
Temperatura de Cálculo del Terreno (Carga Calefacción)	13,0
Temperatura de Cálculo del Terreno (Carga Refrigeración)	20,3

VOLUMENES DE AIRE

La **Superficie de Referencia Energé ca (SRE)** considerada para el proyecto es de **154,5 m²**.

- **Altura de la habitación:** Se utiliza una altura de cálculo de **2,50 m**.
- **Volumen de aire interior de ventilación (V_{VVV}):** El volumen calculado para la ventilación (ASRE * h) es de **387m³**.
- **Ocupación:** El cálculo considera **2,9 personas**, lo que resulta en una ocupación de **53 m²/pers..**

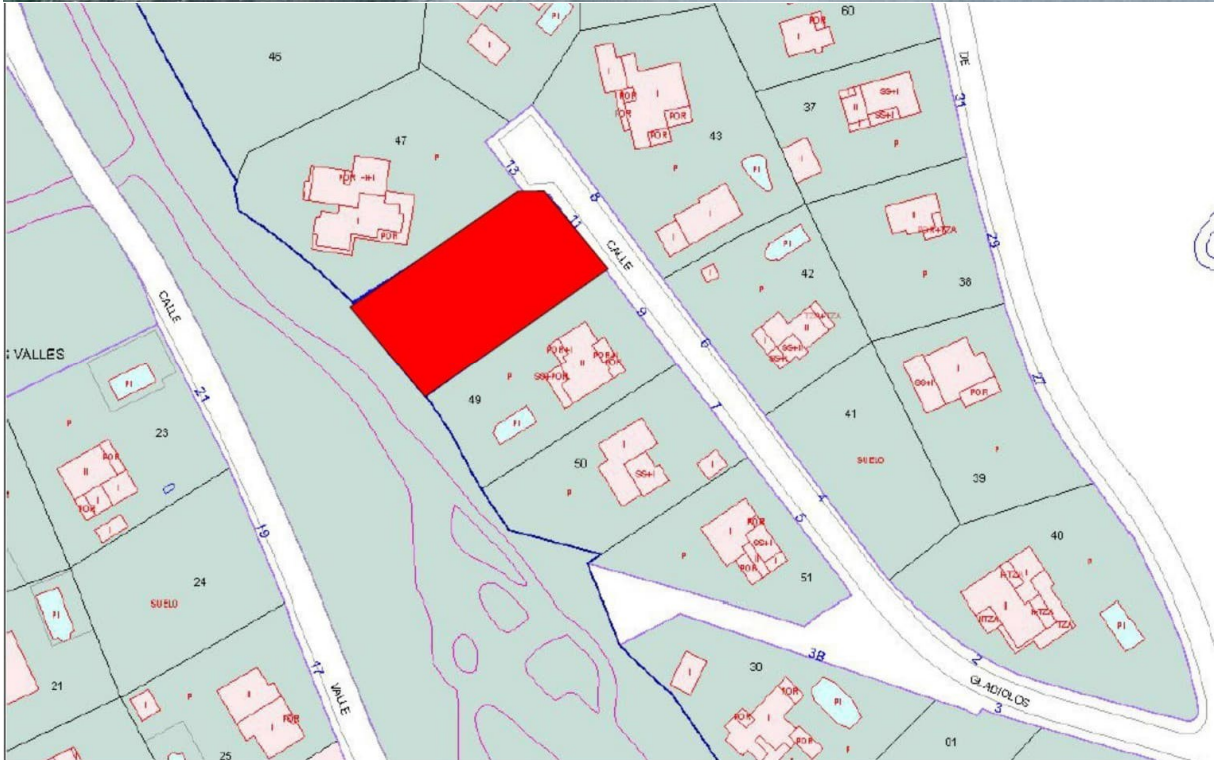
Datos de ventilación				PHI Edificio de baja demanda energética con PHPP Versión 9.6a	
Slatehaus / Clima: Madrid / SRE: 155 m ² / Calefacción: 15.9 kWh/(m ² a) / Refrigeración: 14.9 kWh/(m ² a) / PER: 59.6 kWh/(m ² a)					
Superficie de referencia energética A _{SRE}	m ²	155		(Hoja de cálculo 'Superficies')	
Altura de la habitación h	m	2,50	2,50		
Volumen de aire interior ventilación (A _{SRE} ·h) = V _V	m ³	387		(Hoja de cálculo 'Calefacción anual')	
Tipo de ventilación					
Por favor seleccione	1-Vent. equilibrada PH con recuperación calor				
Tasa de renovación de aire por infiltración					
Coefficientes de protección al viento e y f					
Coeficiente e de clase de protección de viento		Varios lados expuesto al viento		Sólo un lado expuesto al viento	
		0,10		0,03	
Sin protección		0,07		0,02	
Protección moderada		0,04		0,01	
Protección alta		15		20	
Coeficiente f		PI demanda anual		PI periodo calefacción:	
Coeficiente de protección de viento e		0,07	0,18		
Coeficiente de protección de viento f		15	15	Volumen de aire neto para el ensayo de presión V _{s50}	
Tasa renovación aire ensayo presión n ₅₀	1/h	0,95	0,95	480	m ³
		PI demanda anual		PI periodo calefacción:	
Exceso de aire de extracción	1/h	0,00	0,00		
Tasa renovación aire por infiltración n _{V, infiltración}	1/h	0,082	0,206	Permeabilidad del aire α ₅₀	
				0,80	m ³ /(hm ²)

PLANOS

Los siguientes planos corresponden con los pdfs y dwg aportados para la certificación. En este archivo los dibujos NO están a escala.

SITUACIÓN

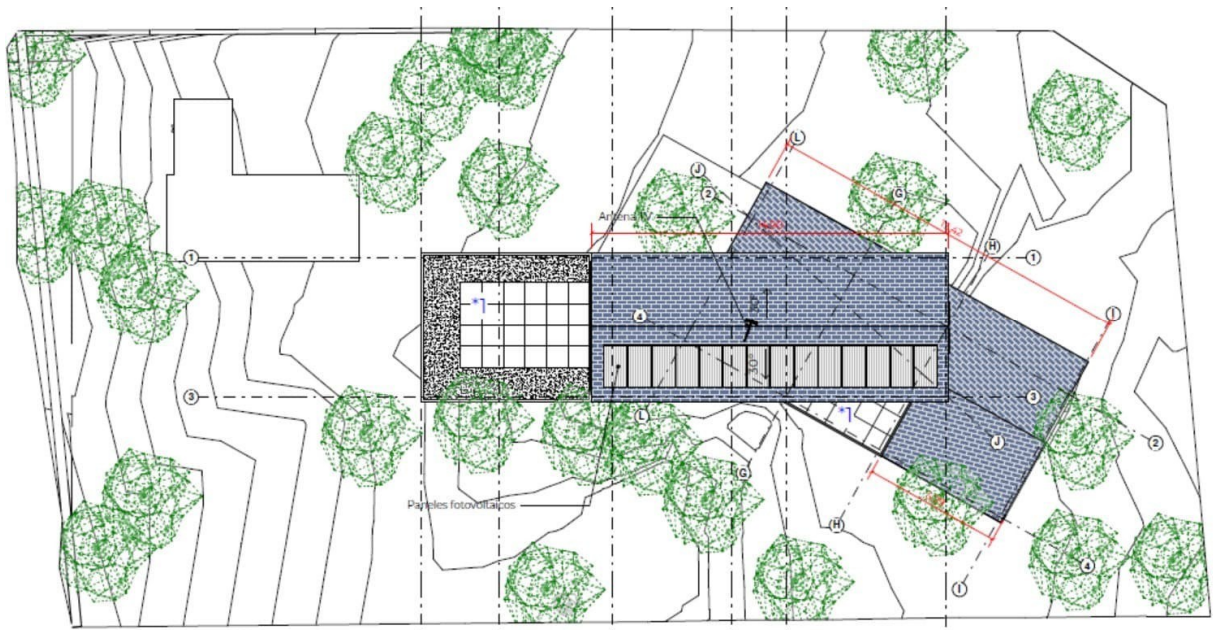
La vivienda se ubica en una zona residencial extensión de casco urbano. La pología construc va del entorno son viviendas unifamiliares aisladas de 2 alturas.



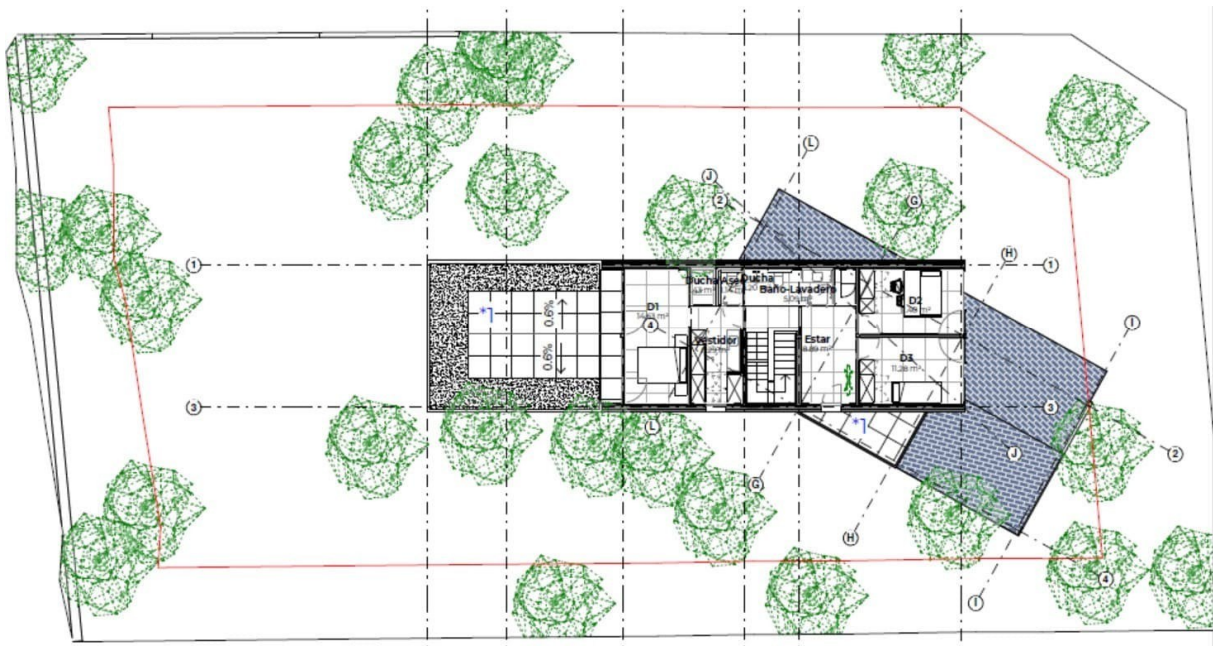
ALTITUD

La altitud es de 907m

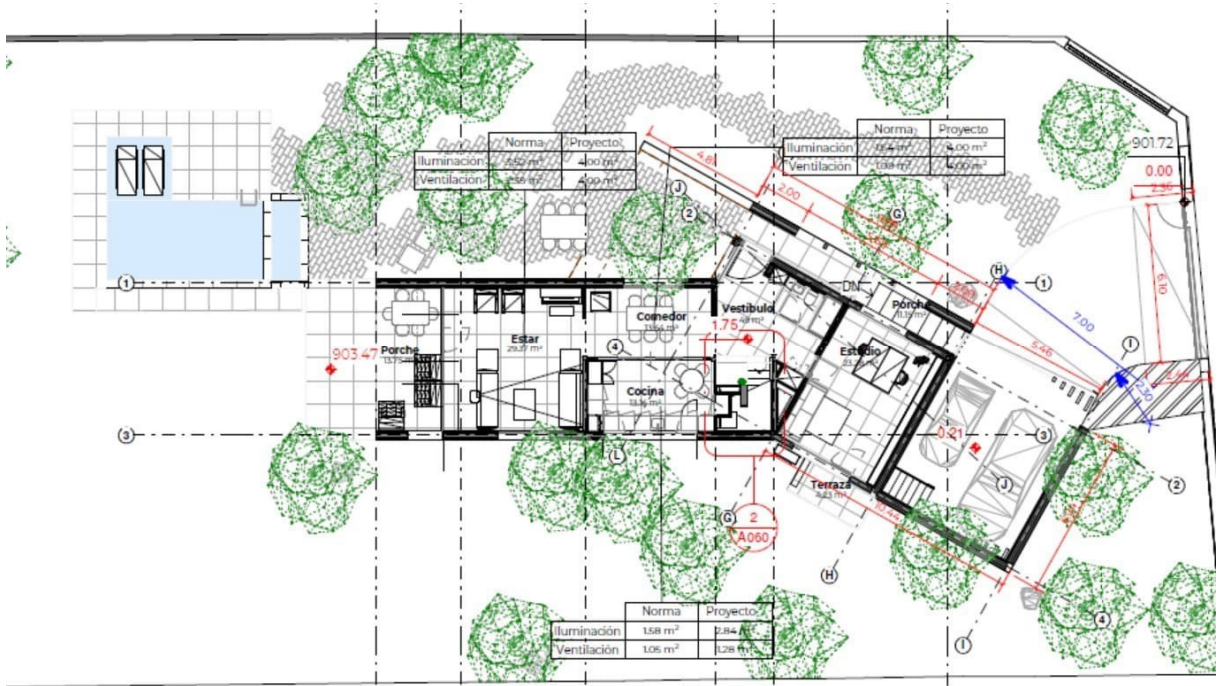
PLANTAS



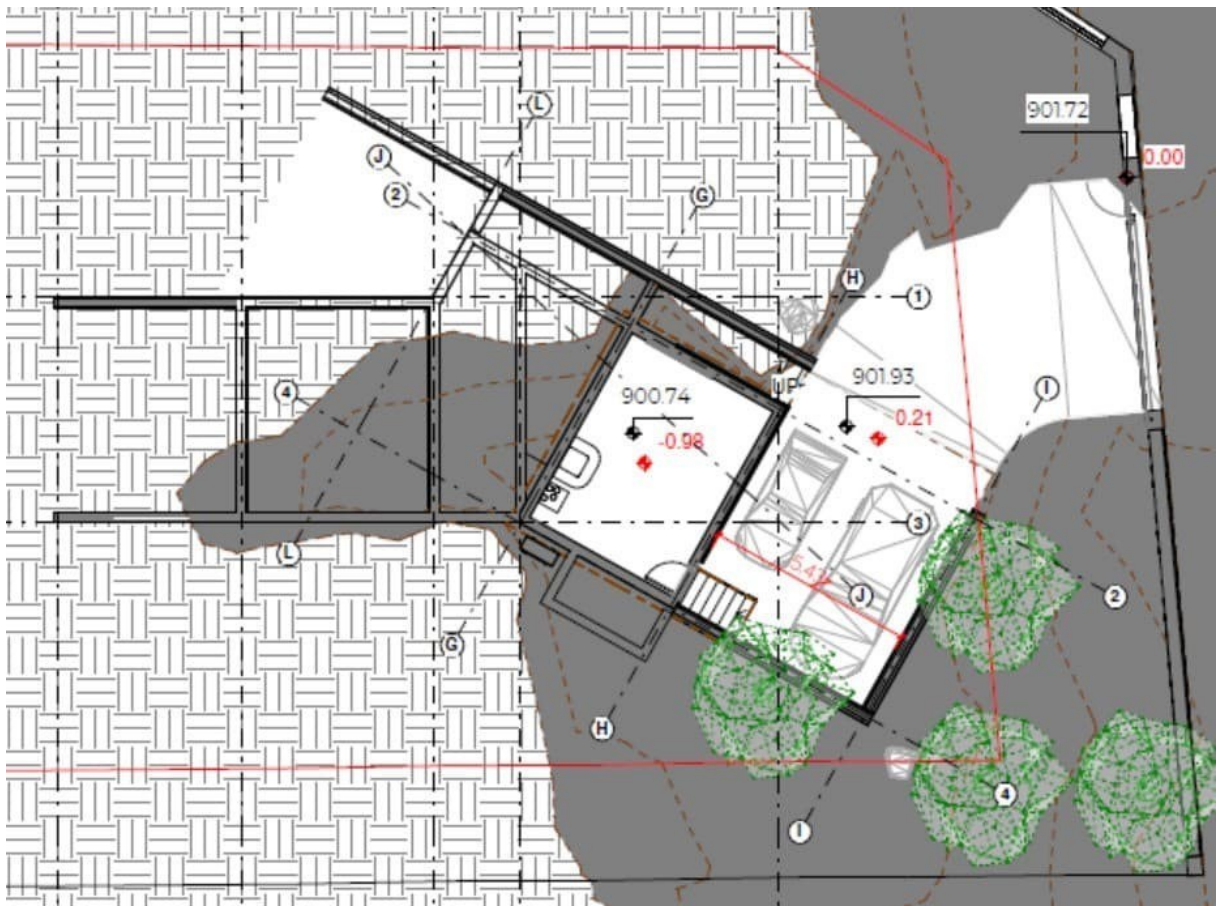
Cubierta



Primera

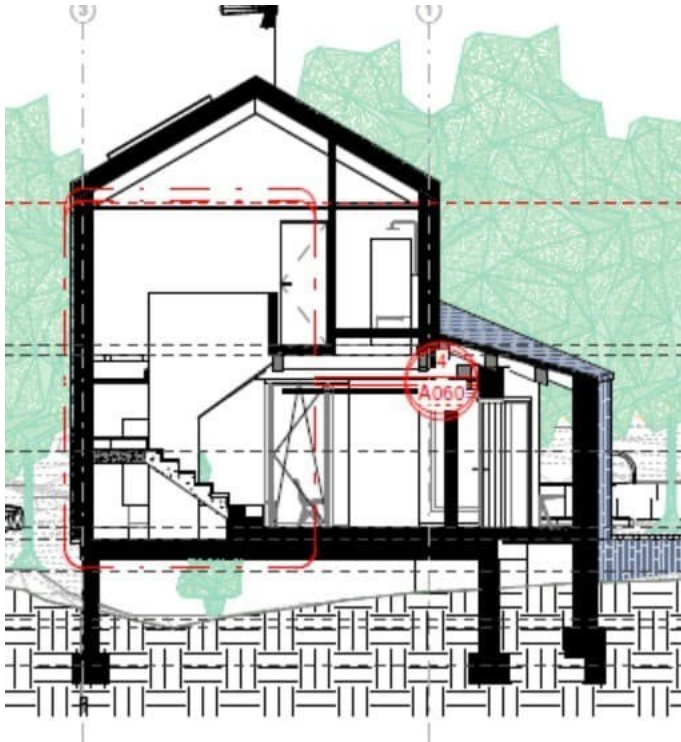
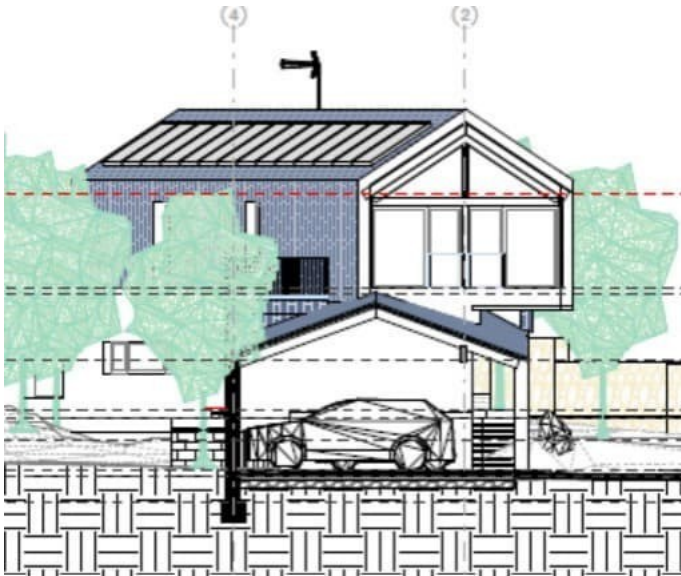


Baja

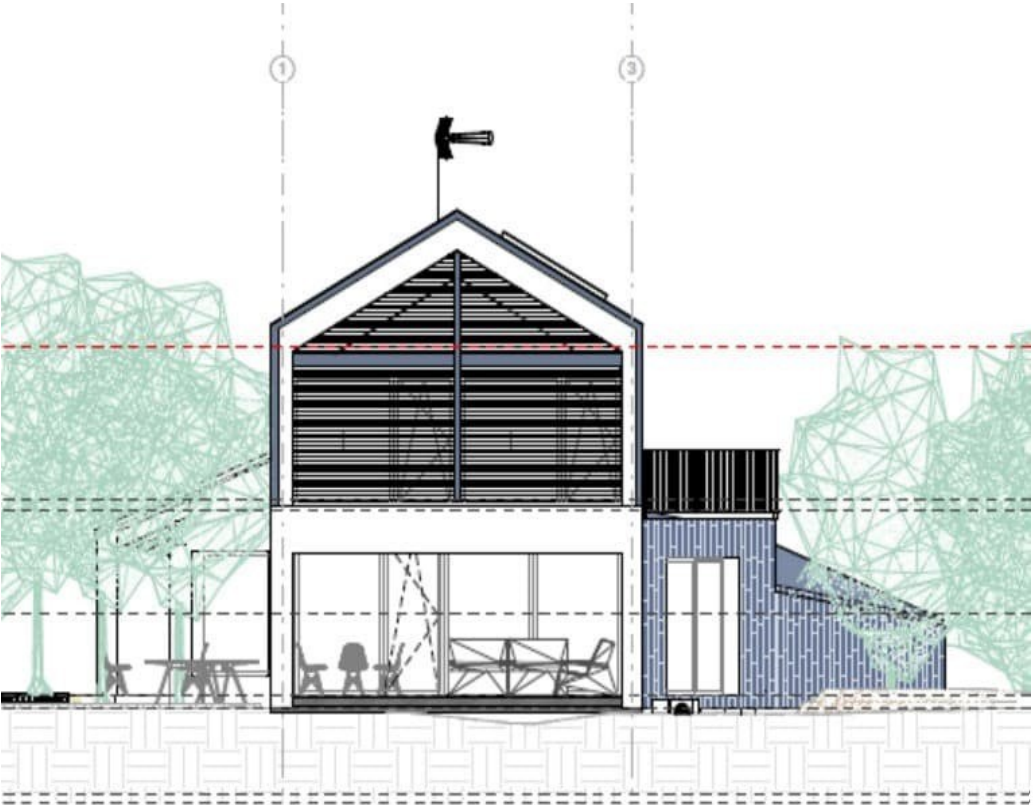
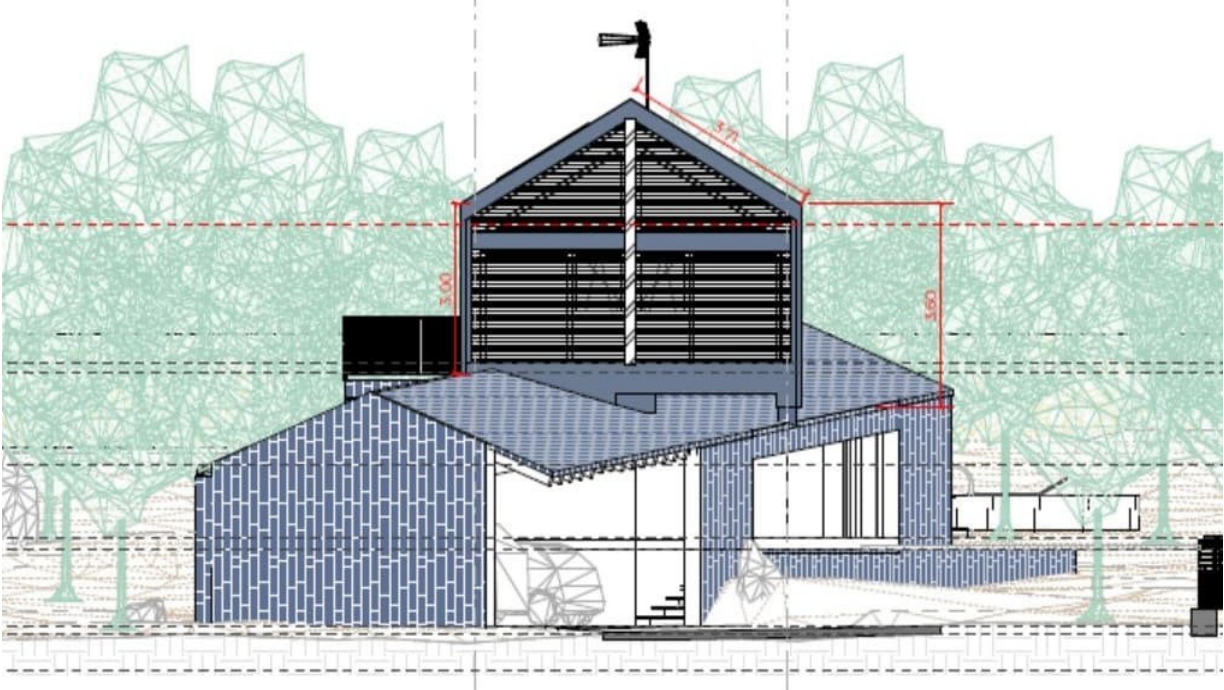


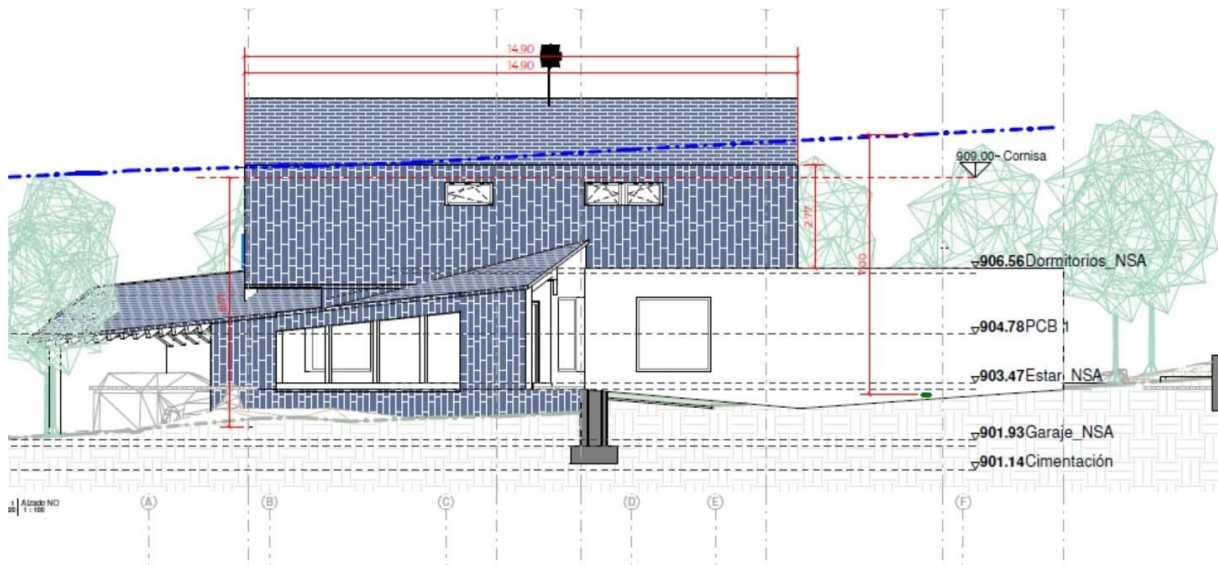
Semisótano

SECCIONES



ALZADOS





La envolvente exterior del proyecto de Vivienda Unifamiliar Aislada C/ Gladiolos 11 está diseñada con altos estándares de eficiencia para cumplir con los criterios de Casa Pasiva Classic, lo cual se refleja en su baja transmitancia térmica y su alta hermeticidad. La superficie total de la envolvente térmica es de 571,03 m², con un Valor-U promedio de 0,250 W/(m²K).

COMPONENTES DE LA ENVOLVENTE:

1. Muros Exteriores (Fachadas):

- La superficie total de muros exteriores que dan al aire exterior es de 221,33 m², con un Valor-U promedio de 0,136 W/(m²K).
- El acabado exterior se divide principalmente en Piedra Pizarra y Monocapa blanco. La fachada Pizarra constituye el 72% (154,4 m²) de la superficie total de fachada (213,34 m²).
- La construcción incorpora aislamiento de EPS 0.35 gris grafito en capas, incluyendo capas de 50mm + 50mm. Se utilizan láminas como Pro Clima Intello Plus y Pro clima Solitex Fronta Humida.
- El muro con acabado Pizarra (83uds) tiene un Valor-U de 0,137 W/(m²K).

2. Forjado Sanitario / Solera:

- El forjado sanitario tiene una superficie de 118,82 m² y un Valor-U de 0,204 W/(m²K).
- Se utiliza Panel XPS 0.34 en capas de 60mm + 60mm para el aislamiento del forjado sanitario.

3. Cubierta / Techo:

- La superficie de techo/cubierta exterior es de 152,22 m², con un Valor-U promedio de 0,108 W/(m²K).
- Se distinguen techos inclinados (88uds) con U=0,103 W/(m²K) y techos transitables (87uds) con U=0,113 W/(m²K).
- Las cubiertas incluyen aislamiento de XPS 0.31 e:100mm y, en el caso de cubiertas transitables, láminas de EPDM 300gr/m² y Geotex I 300gr/m².

4. Ventanas y Puertas:

- La superficie total de ventanas es de 78,66 m², con un Valor-U promedio instalado de 0,81 W/(m²K).
- Se utiliza acristalamiento triple (CRISTAL PH) con valores Ug=0,54 W/(m²K). Los valores del Factor Solar (g) son de 0,38 para protección solar exterior y 0,30 para la planta alta. ◦ El intercalario es SWISSPACER ADVANCE, con una conductividad térmica de 0,290 W/(m · K) y una eficiencia específica de borde (RE) de 3,70 m · K/W.
- La puerta exterior tiene un Valor-U instalada (Uv instalada) de 1,46 W/(m²K)

CARPINTERÍAS EXTERIORES Y PROTECCIONES SOLARES

Inventario y Prestaciones Generales

La superficie total de ventanas y huecos acristalados es de 78,66 m². El valor promedio de transmitancia térmica de ventana instalada (Uv instalada) es de 0,81 W/(m²K).

Orientación	Superficie (m ²)	Uv instalada promedio [W/(m ² K)]	Ganancias Solares (Periodo Calefacción) [kWh/a]
Norte	14,04	0,909	489
Este	16,02	0,808	703
Sur	16,44	0,835	2768
Oeste	32,15	0,756	2230

Prestaciones de los Vidrios (Ug y G)

El acristalamiento utilizado en el proyecto corresponde a vidrio triple (implícito por el bajo valor Ug) de tipo PH (Passive House), con un Valor-Ug (Transmitancia del vidrio) de 0,54 W/(m²K) para ambos usos principales.

Tipo de Acristalamiento	Factor Solar (g -value)	Ug [W/(m ² K)]	Aplicación
CRISTAL PH – Protección solar exterior	0,38	0,54	Ventanas en Planta Baja (PB), y Planta Alta (PA) Sur
CRISTAL PH - Planta alta	0,30	0,54	Ventanas en Planta Alta Este y Oeste
Puerta PH	0,00	1,05	Usado en puerta PB (Norte)

El intercalario utilizado es el SWISSPACER ADVANCE, un Componente de Casa Pasiva Certificado.

- El intercalario está basado en plástico reforzado con fibra de vidrio con una lámina de aluminio mejorada térmicamente como barrera de vapor.
- Su conductividad térmica es de 0.290 W/(m · K).

- La eficiencia específica de borde es $RE = 3.70 \text{ m} \cdot \text{K}/\text{W}$, cumpliendo el criterio de higiene para la región climática relevante. El sellado secundario u lizado picamente es polisulfuro.

Marcos y Puerta Exterior

Se utilizan distintos perfiles de marco, con un Valor-U del marco (U_f) de $1,00 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ tanto para el Perfil Fijo como para el Perfil Operable. El puente térmico en el borde del vidrio ($\Psi_{\text{Borde vidrio}}$) y el de instalación ($\Psi_{\text{Instalación}}$) se definen como $0,040 \text{ W}/(\text{mK})$.

Puerta Exterior: Una de las puertas exteriores (en fachada Norte) tiene una U_v instalada de $1,46 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$, correspondiente a una superficie de $0,7 \text{ m}^2$.

6.4 Protecciones Solares (Modelos y Eficiencia)

La protección solar temporal se considera mediante persianas venecianas exteriores en los dormitorios de la Planta Alta, lo que proporciona un factor de reducción del 12%.

El componente específico de estor de lamas orientables es el PERSYVEX Z90 de Persycom.

- Modelo: PERSYVEX Z90.
- Tipo de Producto: Persiana veneciana exterior fabricada en Aluminio.
- Resistencia al Viento: Este modelo ha sido clasificado con la CLASE 6 de resistencia a las cargas de viento, según la norma UNE-EN 1932:2014.

La instalación de estos sistemas se integra en la fachada mediante un Cajón de estor de lamas orientables PERSYVEX Z-90 de Persycom.

La selección de carpinterías y protecciones solares de alta prestación garantiza la contención de las pérdidas de calor en invierno y la mitigación de la carga solar en verano.



SUPERFICIES Y U-VALUES

El proyecto presenta una envolvente térmica total de 571,03 m², diseñada con un Valor-U promedio de 0,250 W/(m²K) para garantizar el cumplimiento del estándar Casa Pasiva Classic.

Sistemas constructivos

La envolvente utiliza sistemas constructivos de muy baja transmitancia térmica (Valor-U). Los siguientes valores corresponden a los elementos constructivos definidos en el PHPP:

ELEMENTO	ESPESOR (m)	U [W/(m ² K)]
FACHADA PIZARRA	0.46	0.137
FACHADA MONOCAPA	0.351	0.135
FORJADO SANITARIO	0.515	0.204
CUBIERTA TRANSITABLE	0.515	0.204
CUBIERTA INCLINADA	0.579	0.103
FORJADO VENTILADO	0.338	0.141

Superficies

La distribución de las superficies de la envolvente y sus Valores-U promedio son:

Grupo de Superficie	Superficie Total [m ²]	Valor-U Promedio [W/(m ² K)]
Muro ext. - aire ext.	221,33	0,136
Techo / cubierta - Aire ext	152,22	0,108
Solera / losa piso / forjado sanitario	118,82	0,204
Ventanas	78,66	0,81
TOTAL ENVOLVENTE	571,03	0,250

La superficie total de fachada es de 213,34 m², de la cual 154,4 m² (el 72%) tiene acabado en Piedra Pizarra.

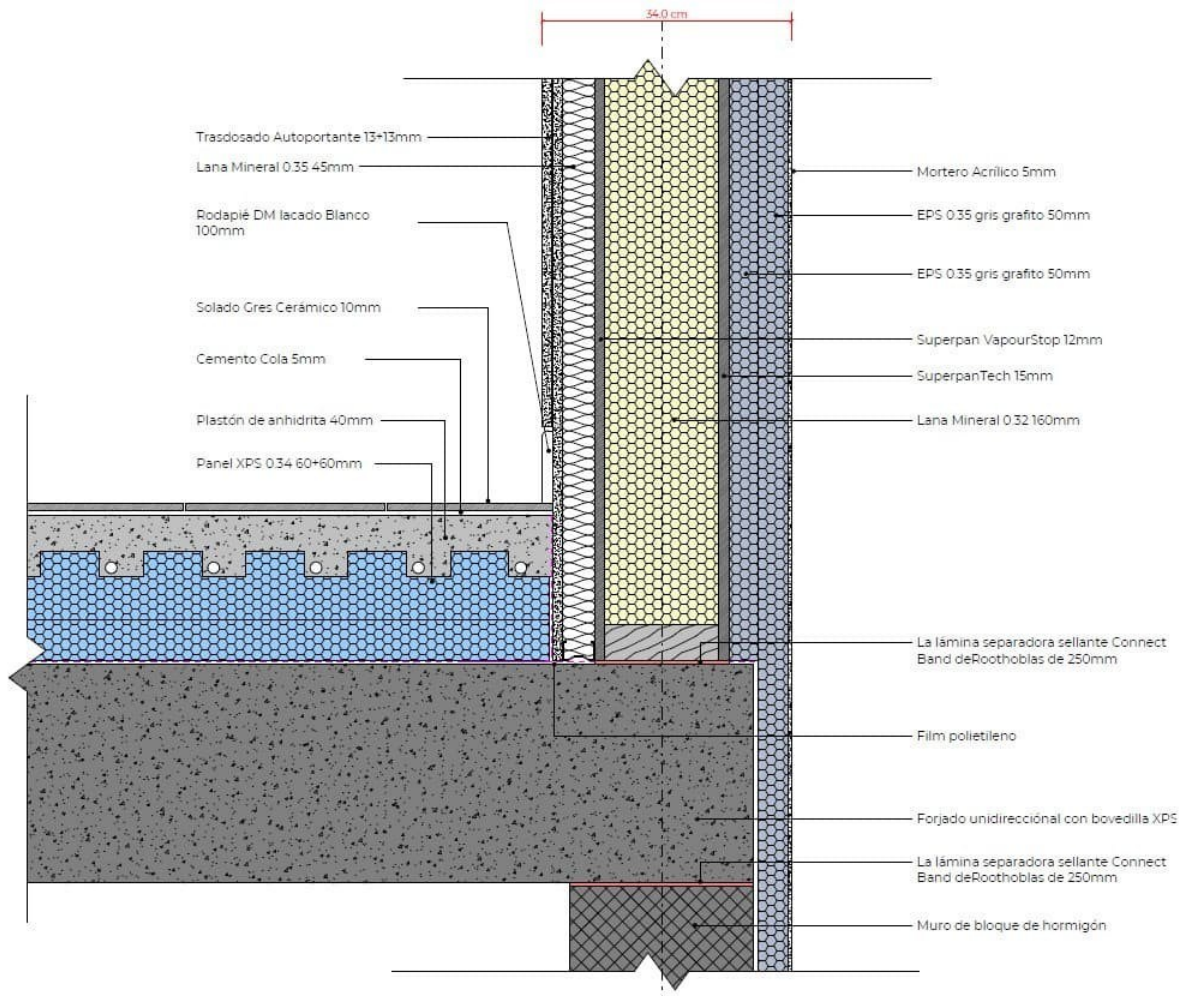
Cálculo de la superficie de referencia energética

La Superficie de Referencia Energética (SRE) utilizada para todos los cálculos de demanda energética (calefacción, refrigeración, PER) es de 154,5 m².

Detalles constructivos de arranque y fachadas

Las soluciones constructivas garantizan la continuidad del aislamiento.

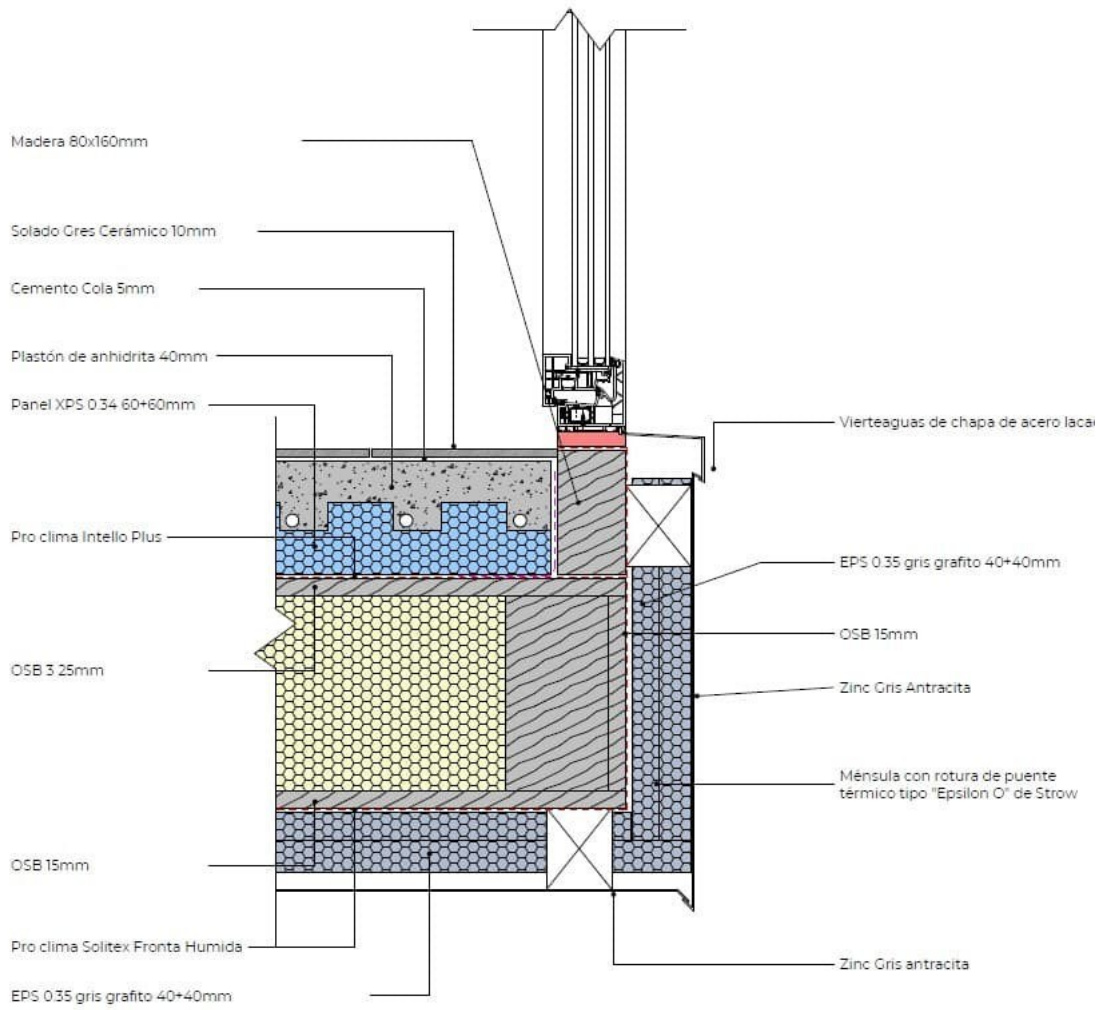
- Fachada Pizarra (83ud): U liza aislamiento EPS 0.35 gris grafito en capas de 50mm. La composición del remate superior del voladizo incluye EPS 0.35 gris grafito 50+ 50mm y Mortero Acrílico 5mm. Se emplean láminas de herme cidad como Pro clima Intello Plus y Pro clima Solitex Mento 1000.
- Arranque/Forjado Sanitario (85ud): El aislamiento del forjado sanitario consiste en capas de Panel XPS 0.34 60+60mm. Los detalles de arranque de SATE muestran la colocación del Panel XPS 0.34 60+60mm bajo el solado de Gres Cerámico.



Detalles constructivos de cubiertas y petos

Las cubiertas presentan los Valores-U más bajos del proyecto.

- Cubierta Transitable (87ud): El aislamiento es XPS 0.31 e:100mm. Para el remate de Peto de Terraza se emplea Neopor XPS 0.31 e:100+100+100mm junto con Doble lámina bituminosa y Geotex I 300gr/m².
- Techo Inclinado (88ud): La composición incluye Lana Mineral 100+100+100mm en el alero.



FICHAS TÉCNICAS DE MATERIALES ESPECIALIZADOS

La siguiente documentación detalla las especificaciones técnicas de los materiales y equipos especializados u lizados en la construcción del proyecto para garan zar la eficiencia energética y la calidad constructiva.

A. Componentes de la Envolvente y Herme cidad

Material / Componente	Descripción y Uso	Especificación Clave
Aislamiento EPS	Aislamiento de fachada	EPS 0.35 gris grafito (u lizado en capas de 50mm y 50+50mm)
Aislamiento XPS cubierta	Aislamiento de forjado y cubierta	Panel XPS 0.34 (usado en forjado sanitario en capas de 60mm + 60mm)
Lámina de Herme cidad (Interior)	Barrera de vapor y herme cidad	Riweга Micro Vario NET
Láminas (Exterior)	Barreras transpirables en fachadas/cubiertas	Riweга USB Classi Light, Riweга USB Classic
Sellado de Encuentros	Láminas separadoras sellantes	Riweга Tape Strong
Lámina Impermeabilizante	Cubiertas y terrazas	EPDM 300gr/m ²

B. Carpinterías y Protección Solar

Componente	Fabricante / Tipo	Especificación Técnica
Intercalario	SWISSPACER	Conduc vidad térmica de 0.290 W/(m · K) ADVANCE
Intercalario ADVANCE	SWISSPACER	RendimientoEficiencia específica de borde RE = 3.70 m · K/W (usando sellador de polisulfuro)
Acristalamiento (Ug)	CRISTAL PH	Valor Ug = 0,54 W/(m ² K) (Para Protección solar exterior y Planta alta)
Marco (Uf)	Perfiles Fijo y Operable	Valor Uf = 1,00 W/(m ² K)
Protección Solar	PERSYCOM / PERSYVEX Z-90	Persiana veneciana exterior fabricada en Aluminio
Resistencia a Viento	PERSYVEX Z-90 C.	Clasificación CLASE 6 según UNE-EN 1932:2014 (VMC)

C. Sistemas de Ventilación Mecánica

Componente	Fabricante / Modelo	Especificación Clave
Unidad VMC recoVAIR	Vaillant / recoVAIR 260/4	(Sistema de impulsiónextracción con recuperación de calor) ComfoTube 90 mm (para impulsión y extracción)
Conductos de Distribución	Vaillant /	extracción)
Conductos de Admisión/Expulsión	-	ComfoPipe 160ø con 50 mm de aislamiento
Requisito Eléctrico	-	Toma eléctrica 230 V - 50 Hz

D. Climatización, ACS y Fontanería

Componente	Fabricante / Tipo	Especificación Clave
Bomba de Calor (BC)	Vaillant	aroTHERM plus (Función Calefacción y ACS)
Acumulador ACS VIH QW 190/6 E (Acumulador de 190 Litros)	Vaillant / uniTOWER plus	
Unidad Exterior BC	Vaillant	aroTHERM plus VWL (Bomba de calor aire-agua)
Tubería Instalación Interior		Tubo de polie leno re culado (PE-X), serie 5, PN=6 atm, según UNE-EN ISO 15875-2
Tubería Acometida		Tubo para saneamiento de PVC de doble pared (Ø nominal 250 mm, rigidez anular nominal 8 kN/m2,
Saneamiento según UNE-EN 13476-1)	-	

E. Electrodomésticos Instalados

Electrodomés co	Fabricante / Modelo	Especificación Clave
Horno	Siemens	HB578GES7 (Clase de eficiencia energética A+, Volumen 71 l)
Frigorífico	Siemens iQ700	KF96RSBEA (Clase de eficiencia energética E, Consumo anual 320 kWh/a)
Microondas	Siemens iQ500	BF525LMB1 (Potencia máx. 800 W, Potencia total 1270 W)
Lavavajillas	Siemens iQ100	SN61IX12TE (Clase de eficiencia energética E, 12 cubiertos, Consumo 92 kWh/100 ciclos)

PUENTES TÉRMICOS

El diseño de la envolvente buscó minimizar la aparición de puentes térmicos (PTs) mediante la continuidad del aislamiento exterior. Los PTs residuales se cuantificaron y se incluyeron en el balance energético utilizando un valor lineal definido por el usuario (Ψ).

Resumen de Puentes Térmicos Cuantificados

El Valor Ψ (Psi) utilizado en todos los puentes térmicos es de 0,040 W/(mK).

Grupo de PT	Denominación	Longitud Total [m]	Valor Ψ [W/(mK)]
15	PTs ambiente exterior (A)	136,73	0,040
16	PTs perimetrales en el zócalo (P)	76,91	0,040
17	PTs P/ES (B)	0,00	-

Desglose por Segmento

El Grupo 15 (PTs ambiente exterior) totaliza 136,73 m y se compone de los siguientes segmentos cuantificados:

Segmento	Longitud [m]	Grupo
PT Muros - Cubierta	104,26	15
PT Muros - Piso interior	18,37	15
PT Cumbre	14,10	15

El Grupo 16 (PTs perimetrales en el zócalo) incluye el PT Muro garaje - Forjado sanitario con una longitud de 76,91 m. Impacto en Pérdidas de Calor

Las pérdidas de calor por transmisión asociadas a los puentes térmicos en el periodo de calefacción (calculado para una temperatura interior de 20,0 °C) se desglosan de la siguiente manera:

- Pérdidas debidas a PTs exteriores (Grupo A, 136,7 m): 318 kWh/a.
- Pérdidas debidas a PTs perímetro (Grupo P, 76,9 m): 76 kWh/a. Las pérdidas totales por PTs ascienden a 394 kWh/a.

COMPONENTES: VENTANAS Y PUERTAS

La carpintería exterior del proyecto ha sido seleccionada con el objetivo de lograr una alta eficiencia energética, contribuyendo a la baja demanda de calefacción y refrigeración. La superficie total de ventanas cuantificada es de 78,66 m², con un Valor-U promedio instalado (Uv instalada) de 0,81 W/(m²K).

Prestaciones y Valores U por Orientación

La transmitancia térmica media y las ganancias por radiación solar se calculan en función de la orientación de las ventanas:

Orientación	Superficie [m ²]	Uv instalada promedio [W/(m ² K)]	Ganancias por radiación (Periodo Calefacción) [kWh/a]
Norte	14,04	0,909	489
Este	16,02	0,808	703
Sur	16,44	0,835	2768
Oeste	32,15	0,756	2230

Prestaciones de los vidrios (Ug y G)

El proyecto emplea principalmente acristalamientos de triple vidrio (implícito por el bajo Ug) de po PH (Passive House):

ID	Descripción del Acristalamiento	Valor g (Factor Solar)	Valor-Ug [W/(m ² K)]
01ud	CRISTAL PH - Protección solar exterior	0,38	0,54
02ud	Cristal PH - Planta alta	0,30	0,54
03ud	Puerta PH (panel/vidrio)	0,00	1,05

Marcos y Sellado: Los perfiles de marco u lizados, tanto el Perfil Fijo como el Perfil Operable, enen un Valor Uf (Transmitancia del marco) de 1,00 W/(m²K).

El intercalario u lizado es el SWISSPACER ADVANCE. Su conduc vidad térmica es de 0.290 W/(m · K). Asumiendo el sellado secundario con polisulfuro, la resistencia específica de borde (RE) es de 3.70 m · K/W.

Se u liza un valor de puente térmico definido por el usuario para el borde de vidrio ($\Psi_{\text{Borde vidrio}}$) y para la instalación ($\Psi_{\text{Instalación}}$) de 0,040 W/(mK).

Cantidad	Descripción	Dirección en respecto a norte	Ángulo de inclinación respecto al horizontal	Orientación	Anchura	Altura	Selección a partir de hoja "Superficies"	Selección a partir de hoja "Componentes"	Selección a partir de hoja "Componentes"	Radiación (según solar)	Aislamiento (según)	Marco (según Prom.)	Permeabilidad (Prom.)	Segunda	Tercera	Alfago	Arriba	Ventanas (Prom.)	Superficie de ventana a1'	Superficie de vidrio a2'	U _{trans} (W/m ² ·K)	n de aislamientos por ventana	Confort	Balace de energía (kWh/a)
1	PP_M_82a_p	357,2	90	Noche	6,268	2,268	2-PR_M_82_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	1,00	1,04	0,040	1	0	1	1	0,040	0,2	0,22	1,83	342		56
1	PP_S_83a_p	177,2	90	Sur	1,880	2,268	6-PR_S_82_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	0	1	1	1	0,040	2,2	1,91	0,87	836		105
1	PP_S_83a_f	177,2	90	Sur	1,790	2,268	6-PR_S_82_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	0	1	1	1	0,040	3,7	2,98	0,78	886		279
1	PP_V_87a_f	238	90	Oeste	2,870	2,268	5-PR_V_81_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	0	1	1	1	0,040	6,6	5,84	0,71	886		6
1	PP_V_87a_e	238	90	Oeste	1,380	2,268	5-PR_V_81_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	0	1	1	1	0,040	3,8	2,47	0,75	826		46
1	PP_V_87a_p	238	90	Oeste	1,380	2,268	5-PR_V_81_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	0	1	1	0,040	3,1	2,81	0,77	836		23
1	PP_M_82a_p	357,2	90	Noche	6,268	2,268	2-PR_M_82_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	1,00	1,04	0,040	0	1	1	1	0,040	2,8	1,31	1,20	826		158
1	PP_M_81	357,2	90	Noche	2,880	2,880	2-PR_M_82_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	4,8	3,42	0,77	856		103
1	PP_S_81	180	90	Sur	2,880	2,880	4-PR_S_81_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	4,8	3,42	0,77	856		256
1	PP_M_83	357,2	90	Noche	2,880	2,880	4-PR_M_81_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	4,8	3,42	0,77	856		46
1	PP_V_81	257,2	90	Oeste	1,430	2,880	3-PR_V_82_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	3,8	2,49	0,89	826		25
1	PP_S_82	180	90	Sur	3,880	3,880	4-PR_S_81_a	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	3,8	2,26	0,89	786		113
1	PP_E_89a	50	90	Este	1,377	2,168	17-PA_E_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	0	1	1	8,2	0,887	2,3	2,45	0,85	856		27
1	PP_E_89b	50	90	Este	1,277	2,168	17-PA_E_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,07	0,040	1	0	1	8,2	0,891	2,7	2,38	0,86	866		26
1	PP_E_89c	50	90	Este	1,377	2,168	17-PA_E_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	1	0	1	8,2	0,885	2,3	2,45	0,85	856		26
1	PP_V_89	238	90	Oeste	1,846	2,162	18-PA_V_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	0	1	1	8,2	0,891	3,9	3,48	0,82	876		110
1	PP_V_89a	238	90	Oeste	1,846	2,162	18-PA_V_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,07	0,040	0	1	1	8,2	0,890	3,9	3,44	0,79	886		101
1	PP_V_89b	238	90	Oeste	1,846	2,162	18-PA_V_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	1	0	1	8,2	0,891	3,9	3,48	0,82	876		100
1	PP_S_81_f	180	90	Sur	3,880	2,268	16-PA_S_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	1,8	1,33	0,92	796		62
1	PP_S_81_p	180	90	Sur	3,880	2,268	16-PA_S_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	1,7	1,08	0,98	826		10
1	PP_M_81_f	357,2	90	Noche	2,283	1,068	16-PA_M_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	2,2	1,74	0,87	796		50
1	PP_M_81_o	357,2	90	Noche	1,880	0,688	16-PA_M_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	8,6	8,38	1,11	836		29
1	PP_M_82_o	357,2	90	Noche	1,880	0,688	16-PA_M_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,04	0,040	1	1	1	1	0,040	8,6	8,38	1,11	836		29
1	PP_E_89d	50	90	Este	1,377	0,936	17-PA_E_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	0	1	1	8,2	0,887	0,7	0,98	1,36	866		14
1	PP_E_89e	50	90	Este	1,277	1,328	17-PA_E_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,07	0,040	1	0	1	8,2	0,893	1,7	1,48	0,96	826		27
1	PP_E_89f	50	90	Este	1,377	0,936	17-PA_E_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	1	0	1	8,2	0,887	0,7	0,98	1,36	866		14
1	PP_V_89c	238	90	Oeste	1,846	0,681	18-PA_V_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	0	1	1	8,2	0,848	1,1	0,81	0,93	796		33
1	PP_V_89d	238	90	Oeste	1,846	1,346	18-PA_V_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,07	0,040	0	1	1	8,2	0,850	2,5	2,11	0,89	856		27
1	PP_V_89e	238	90	Oeste	1,846	0,681	18-PA_V_81_b	1-Glaser: COMO LISTA	1-Glaser: COMO LISTA	0,30	0,54	1,06	0,040	1	0	1	8,2	0,883	1,1	0,83	1,25	786		25

Prestaciones Puerta de acceso

La puerta de acceso es una Super-Confort Madera M-94 de Ventaclim



Protecciones Solares

Se implementan sistemas de protección solar temporal para mitigar las ganancias excesivas, especialmente en verano.

- Factor de Reducción: Se ha considerado un factor de reducción del 12% para la protección solar exterior por persiana veneciana u lizada en los dormitorios de la Planta Alta.
- Modelo de Componente: Se utiliza el modelo PERSYVEX Z90, que es una persiana veneciana exterior fabricada en Aluminio.

- Clasificación de Resistencia: Este modelo ha sido clasificado con la CLASE 6 de Resistencia a las Cargas de Viento, según la norma UNE-EN 1932:2014.
- Cajón de Integración: La instalación utiliza un Cajón de estor de lamas orientables DEARSYVEX Z-90 de Persycom.

VENTILACIÓN

El sistema de ventilación de la vivienda es fundamental para garantizar la calidad del aire interior y la eficiencia energética, dada la alta hermeticidad de la envolvente ($n_{50} = 1,0 \text{ h}^{-1}$).

Concepto

El sistema es de impulsión-extracción con recuperación de calor, diseñado para proporcionar una ventilación constante y controlada. La unidad instalada es la Vaillant RecoVAIR 260/4.

Caudales y Rendimiento

El cálculo de caudales se basa en la Superficie de Referencia Energética (SRE) de $154,5 \text{ m}^2$ y un volumen de aire interior de ventilación (V_{VV}) de $386,3 \text{ m}^3$.

Métrica de Caudal / Rendimiento	Valor	Unidad
Caudal de aire de diseño (máx.)	180	m^3/h
Demanda total de aire de extracción (diseño)	180	m^3/h
Renovación de aire media (cálculo)	0,31	1/h
Eficiencia de Recuperación de Calor (Certificada)	87	%
Eficiencia de Recuperación de Calor (Efectiva)	76,5	%
Potencia eléctrica específica ($P_{el,spec}$)	0,33	Wh/m^3

Entrada de datos para la ventilación equilibrada

PHH Edificio de baja demanda energética con PHH+Y Ver

Dimensionado del sistema de ventilación con un sólo aparato de ventilación

Ocupación	m ² /pers.	53				
Cantidad de personas	P	2,9				
Aire de impulsión por persona	m ³ /(P·h)	30				
Demanda de aire de impulsión	m ³ /h	88				
Habitaciones de extracción de aire				Baño		
Cantidad			Cocina	Baño	(sólo ducha)	WC
			1	1	1	2
Demanda de extracción de aire por habitación	m ³ /h	60	40	20	20	
Demanda total de aire de extracción	m ³ /h	160				
Caudal de aire de diseño (máx.)	m ³ /h	210	Recomendado:	160	m ³ /h	
Cálculo de la renovación de aire media						
Tipos de operación	Horas diarias de funcionamiento h/d	Factores referenciados a Máximo		Caudal de aire m ³ /h	Renovación de aire l/h	
Máximo / Verano		1,00		210	0,54	
Estándar	24,0	0,77		162	0,42	
Ventilación Básica		0,40		84	0,22	
				0	0,00	
		Valor medio	0,77	Renovación de aire media (m ³ /h)	Tasa de renovación de aire media (l/h)	
				162	0,42	
Selección de aparato de ventilación con recuperación de calor						
Situación unidad ventilación	I-Dentro de la envolvente térmica					
	Ir a lista de aparatos de ventilación I-Ordenar: COMO LISTA					
Selección aparato ventilación	0659vs03-Vaillant - recoVAIR 260/4	Recuperación de calor RIC efectiva	0,87	Humedad calor efv. RIC efectiva	0,00	Específico RIC efectiva [Wh/m ³]
						0,33
						Uso [m ³ /h]
						65 - 200
						Protección contra la congelación
						sí
						Implementación de la protección contra
						2-Elec.
						Límite de temperatura [°C]
						-2
						Energía útil[kWh/a]
						26
						Temperatura interior [°C]
						20
						Temp. media exterior periodo calefacc
						7,9
						Temp. media terreno [°C]
						13,9
Valor efectivo de recuperación de calor	η _{REC,eff}	80,2%				

Equilibrado de Caudales (Puesta en Marcha 09.05.2025): El equilibrado final de la ventilación se realizó sobre el equipo Vaillant RecoVAIR 260/4. La Admisión de aire exterior (ADM) medida fue de 164.00 m³/h, y la Expulsión aire interior (EXP) fue de 159.00 m³/h. El desbalance resultante de esta medición fue del 1%.

- Caudales de Diseño por Estancia (Ejemplos):
 - Impulsión: Comedor (20 m³/h), Estar (24 m³/h), Dormitorio 1 (25 m³/h).
 - Extracción: Cocina (65 m³/h), Aseo (20 m³/h), Baño (40 m³/h).

Componentes y Fichas Técnicas

La unidad VMC requiere una toma eléctrica de 230 V - 50 Hz y debe instalarse a una altura no inferior a 250 mm del piso terminado.

- Conductos Principales: Se utilizan conductos flexibles ComfoTube 90 mm para la distribución de Impulsión y Extracción.
- Conductos de Intercambio Exterior: Los conductos de Admisión y Expulsión son ComfoPipe 160Ø, que deben contar con 50 mm de aislamiento.
- Filtros: Se recomienda que la unidad esté equipada con filtros ISO ePM1 50% (o F7 según EN 779) para el aire exterior, y filtros ISO Coarse 60% (o G4 según EN 779) para el aire de extracción.
- Criterio de Confort Passivhaus: La unidad está certificada para mantener una temperatura mínima del aire de impulsión de 16,5 °C a una temperatura exterior de -10 °C.

CLIMATIZACIÓN MEDIANTE AEROTERMIA

El sistema de climatización fue integrado para asegurar las condiciones de confort en picos de calor o frío que puedan generarse ocasionalmente, aprovechando que el proyecto ya preveía la incorporación de aerotermia para la producción de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

Concepto y Rendimiento Energético

El sistema principal utiliza una Bomba de Calor (BC) aire-agua para cubrir las demandas de Calefacción y ACS.

Métrica de Climatización	Valor	Unidad
Demanda de Calefacción	15,2	kWh/(m ² a)
Carga de Calefacción (Pico)	12,7	W/m ²
Demanda de Refrigeración Sensible	15,0	kWh/(m ² a)
Carga de Refrigeración (Pico)	11,1	W/m ²
Factor de Rendimiento Estacional (BC)	2,50	kWh/a
Relación Eficiencia Energética (Refrigeración)	5,7	-

Generación de Calor y Frío

El generador primario es una Bomba de Calor (BC):

Modelo BC: Vaillant uniTOWER plus VIH QW 190/6 E

- Fuente de Calor: Aire exterior.
- Aparatos Vaillant: El esquema del sistema especifica la unidad exterior aroTHERM plus VWL y el acumulador uniTOWER plus VIH QW 190/6 E.
- Reguladores: Se utilizan los modelos VRC720 y VR921.
- Eficiencia de la BC (COP): La documentación de la BC proporciona datos de rendimiento, como un COP de 4,7 para calefacción a 10,0 °C de fuente y 35,0 °C de disipador.
- Prioridad y Control: En el caso de BC para calefacción y ACS, se ha establecido la prioridad de la bomba de calor para el ACS. La estrategia de control utilizada es Encendido / Apagado.

Distribución de Calor y Frío (Superficies Radiantes)

El sistema de distribución utiliza un circuito directo de superficies radiantes:

- Sistema de Distribución: 1 x Circuito directo Suelo radiante (los planos de climatización muestran el suelo radiante en Planta Baja y Planta Primera).
- Temperatura de Diseño (Calefacción): La temperatura de ida de diseño es 35,0 °C.

- Temperatura de Diseño (Refrigeración): Para la red de refrigeración (refrigeración mediante superficies), la temperatura de ida de diseño es 6,0 °C y la de retorno de diseño es 12,0 °C.
- Instalación: Se utilizan tuberías Uponor en configuraciones de circuitos en espiral o doble serpen n. Para los sistemas con mortero tradicional, se recomienda una capa de mortero de 5 cm sobre el tubo, con un mínimo de 3 cm.
- Regulación: Se recomienda la instalación de un termostato por estancia con circuito independiente, especialmente en cuartos húmedos para desactivar la refrigeración y evitar condensaciones.

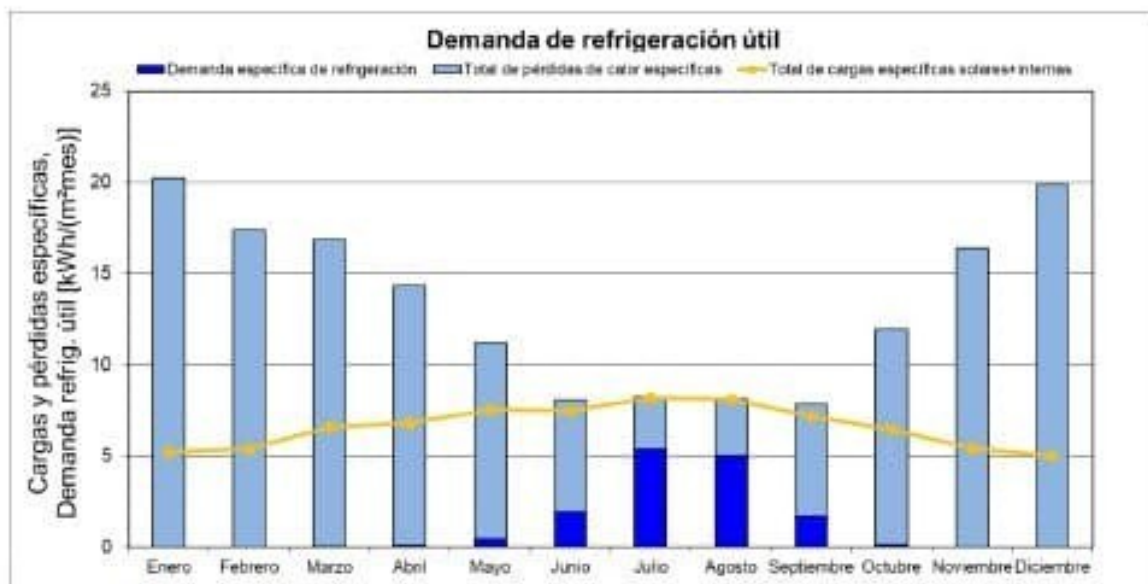
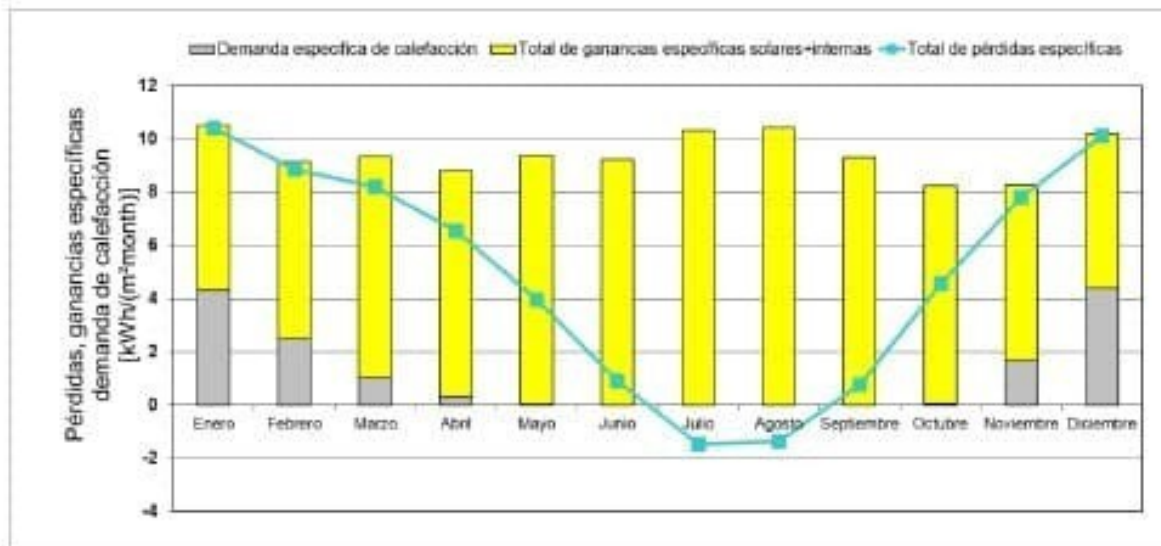


Imagen 17: Balance de energía mensual para refrigeración.

Producción de ACS

- Temperatura de ACS: La temperatura de almacenamiento/ida de diseño es de 60,0 °C.
- Almacenamiento: El tanque de almacenamiento necesario para la BC ene un volumen de 185 Litros.
- Pérdida de Calor del Tanque: El acumulador está ubicado en el interior de la envolvente térmica y ene un Ra o de pérdida de calor de 1,9 W/K.
- Demanda de ACS: La demanda efec va de ACS calculada es de 25 Litros/pers/d.

FASE CONSTRUCTIVA

La fase de construcción fue ejecutada bajo el compromiso de alcanzar los estándares de certificación Passivhaus, asegurando que los trabajos respetaran la información de diseño contenida en la Plataforma de Cer ficación.

Participantes y Supervisión:

La construcción fue llevada a cabo por **Gerardo Marcos (Project Manager)**. El Jefe de Obra / **DEO, Antonio Atienza Ramírez**, quien posee el tulo de Técnico de Obra Passivhaus, realizó numerosas visitas *in-situ* para comprobar la calidad de la ejecución y el cumplimiento de los detalles constructivos.

Los trabajos fueron efectuados según las indicaciones de la dirección facultativa hasta el 30 de junio de 2024.

Detalles Constructivos Clave (Fotografías / Evidencia)



Preparado del terreno



Forjado sanitario



Estructura de madera



Sellado de ventanas



Hermeticidad



Aislamiento de cubierta



Recuperador



Aeroterminia



Suelo radiante

ALZADOS



Alzado principal Este



Alzado Sur



Alzado Oeste

IMAGENES FINALES





Certificado Blower door

El resultado del ensayo de presión para verificar la hermeticidad de la envolvente (n50) confirmó el éxito de la ejecución.

- Tasa de Renovación de Aire (n50): 1,0 h⁻¹.
- Cumplimiento: Este valor cumple el requisito máximo ($\leq 1,0 \text{ h}^{-1}$) para la certificación Low Energy Building

Envelope Leakage Test

Testing Company:

Name: ZE Passivhaus Services Ltd
Address: Suite 6
3 Elm Grove
Manchester, MANCHESTER M20 3YH
Phone: 01619898318
www.zepassiv.com

Technician:

Name: Dr Jesus Menendez
Credentials: Passivhaus Certifier
Email: jm@passiv.org

Building Information:

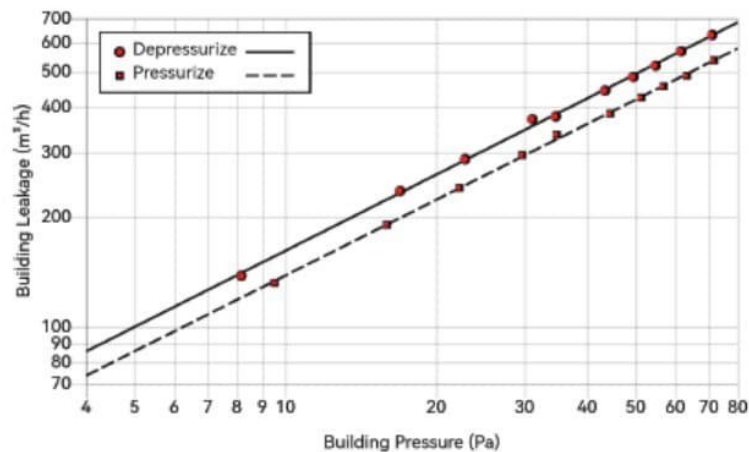
Project ID: Gladiolos LEB
Address: C/ de Los Gladiolos
Alpedrete, MADRID
Geo-Tag Data: Latitude:
Longitude:
Timestamp:

Customer Information:

Name: Gerardo Marcos
Address: C/ de Los Gladiolos
Alpedrete, MADRID

Summary of Results:

Test Results at 50 Pascals:	Depressurization	Pressurization	Average
q ₅₀ : m ³ /h (Airflow)	492.1 (+/- 1.7%)	418.5 (+/- 1.1%)	455.3
n ₅₀ : 1/h (Air Change Rate)	1.02	0.87	0.95
q _{F50} : (m ³ /h)/m ² (Floor Area)	3.15	2.68	2.92
q _{E50} : (m ³ /h)/m ² (Surface Area)	0.86	0.73	0.80



Equilibrado de caudales

La puesta en marcha del sistema de ventilación y el subsiguiente equilibrado de caudales fue realizado el 09.05.2025.

- Sistema Instalado: Sistema de impulsión-extracción con recuperación de calor.
- Unidad: Vaillant RecoVAIR 260/4.
- Caudales Medidos (Medición 1):
 - Admisión de aire exterior (ADM): 164.00 m³/h.
 - Expulsión aire interior (EXP): 159.00 m³/h.
- Disbalance Final: El desequilibrio total calculado a partir de los caudales medidos fue del 1%.
- Certificación: La puesta en marcha fue ejecutada y firmada según las directrices del fabricante.

DOCUMENTO OBLIGATORIO para sistema de ventilación en vivienda: puesta en marcha Sistema de impulsión-extracción con recuperación de calor

Proyecto		Puesta en marcha		Sistema de ventilación	
Objeto	Gladiolos	Empresa	Vaillant / Maralb	Fabricante	Vaillant
Obra - dirección	c/ Gladiolos 11	Responsable	Gerardo Marcos	Nombre del modelo	RecoVAIR 260/4
Obra - municipio, CP	Alpedrete, 28439	Dirección		Nº de aparato	Wohler
Promotor - nombre	Gerardo Marcos	Municipio, CP		Nº de regulación	PA 410
Promotor - teléfono	0	Teléfono	+34 699 763 002		
Año de construcción	2024	Fecha	09.05.2025		

1. Acta de caudales impulsión (IMP), extracción (EXT) y de pasos (PASO):

Nr.	Nombre de la estancia	Proyecto			Medición 1		Medición 2		Medición 3		Tipo de válvula	Posición	Caudal de paso V _{ventilación} m³/h	Medición acústica dB(A)	Clase de filtro	¿Filtro limpio?
		V _{imp} m³/h	V _{ext} m³/h	V _{ventilación} m³/h	V _{imp} m³/h	V _{ext} m³/h	V _{imp} m³/h	V _{ext} m³/h	V _{imp} m³/h	V _{ext} m³/h						
1	PB - Comedor	20			21											síno
2	PB - Estar	24			23											síno
3	PB - Cocina		65			61										síno
4	PB - Vestíbulo			40												síno
5	PB - Aseo		20			22										síno
6	PB - Estudio	20			22											síno
7	PA - Dormitorio 1	25			21											síno
8	PA - Aseo - Ducha		15			21										síno
9	PA - Aseo - WC		20			23										síno
10	PA - Vestidor	20			23											síno
11	PA - Baño		40			32										síno
12	PA - Lavadero			40												síno
13	PA - Estar	17			20											síno
14	PA - Dormitorio 2	17			17											síno
15	PA - Dormitorio 3	17			17											síno
16																síno
17																síno
18																síno
19																síno
20																síno
Total:		160.00	160.00	--	164.00	159.00							--	--	--	--

2. Equilibrado de caudales totales

	Medición 1		Medición 2		Medición 3		Disbalance	Modo de regulación	Posición	Medición acústica dB(A)	Clase de filtro	Filtro ¿limpio?
	V _{ext} m³/h	V _{imp} m³/h	V _{ext} m³/h	V _{imp} m³/h	V _{ext} m³/h	V _{imp} m³/h						
1 Admisión de aire exterior (ADM)	165	--	--	--	--	--	1%	Auto				síno
2 Expulsión aire interior (EXP)	--	163	--	--	--	--		Auto				síno

3. Puesta en marcha ejecutada según directrices del fabricante:

Sí

Firmado: ... Gerardo Marcos

© PHD GmbH - PH, Darmstadt 05/2007

MARCOS
ALBALADEJO
GERARDO -
71646697H

Firma digitalizada por MARCOS
ALBALADEJO con el número de identificación
Número de identificación FID:
1615
Identificador de la firma digital: 71646697H
ALBALADEJO con el número de identificación
ALBALADEJO con el número de identificación
ALBALADEJO con el número de identificación
Fecha 2025.05.27 17:56:11 +0200


PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

El presupuesto total de ejecución material ha sido 374.000 euros sin incluir impuestos ni el coste del terreno.

Para una superficie construida de 220m² el precio final ha sido de 1.700€/m²

PHPP FINAL

PHI Edificio de baja demanda energética Comprobación



Edificio: Sletabour
Calle: Gladiador 11
CP / Ciudad: 28439 Alpedrete
Provincia/País: Madrid ES-España
Tipo de edificio: Vivienda unifamiliar
Datos climáticos: E500016-Madrid
Zona climática: 4: Cálida de campo (Módulo de la localización): 987 m

Propietario / cliente: Gerardo Marcos Albaladejo
Calle: Gladiador 11
CP / Ciudad: 28439 Alpedrete
Provincia/País: Madrid ES-España

Ingeniería: VELMAR Ingenieros
Calle: Cardenal Segura, 23
CP / Ciudad: 9003 Burgo
Provincia/País: Burgo ES-España

Certificación: ZE Puzoslow Services Ltd
Calle: 3 Elm Grove (Suite 6)
CP / Ciudad: M20 6PL Manchester
Provincia/País: Greater Manchester GB-Reino Unido

Arquitectura: Gerardo Marcos Albaladejo
Calle: Gladiador 11
CP / Ciudad: 28439 Alpedrete
Provincia/País: Madrid ES-España

Consult. energética: VELMAR Ingenieros & Gerardo Marcos
Calle: Cardenal Segura, 23
CP / Ciudad: 9003 Burgo
Provincia/País: Burgo ES-España

Año construcción: 2024
Nr. de viviendas: 1
Nr. de porzonas: 2,9

Temp. interior invierno [°C]: 20,0
Temp. interior verano [°C]: 25,0
Ganancia interior de calor (GIC) cara calefacción [W/m²]: 2,4
GIC cara refrij. [W/m²]: 4,0
Capacidad específica [Wh/K por m² de SRE]: 84
Refrigeración mecánica: =

Valores específicos del edificio con referencia a la superficie de referencia energética							
	Superficie de referencia energética	m²	154,8		Criterio	Criterio alternativo	¿Cumplido?²
Calefacción	Demanda de calefacción	kWh/(m².a)	16	≤	30	-	Sí
	Carga de calefacción	W/m²	14	≤	-	-	
Refrigeración	Demanda de refrigeración ÷ dehum.	kWh/(m².a)	15	≤	30	-	Sí
	Carga de refrigeración	W/m²	11	≤	-	-	
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25°C)	%	-	≤	-	-	-
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	0	≤	10	-	Sí
Hermeticidad	Resultado de prueba de estanqueidad	1/h	1,0	≤	1,0	-	Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m².a)	93	≤	-	-	-
Energía Primaria Renovable (PER)	Demanda PER	kWh/(m².a)	60	≤	75	75	Sí
	Generación de Energía Renovable (relación con área de la bóveda del edificio proyectada)	kWh/(m².a)	0	≥	-	-	

² Solamente si falla el criterio alternativo

Confirma que los valores aquí presentados han sido determinados rigurosamente de acuerdo con la metodología de PHPP y están basados en los valores característicos del edificio. Los cálculos de PHPP están adjuntos a esta comprobación.

¿Baja demanda energética? Sí

Función:	Nombre:	Apellidos:	Firma:
2-Certificador	Dr. Jesus	Manzanares	
	ID Certificada:	Emisión:	Ciudad:
		27.07.2025	Manchester

En Madrid a 2 de noviembre de 2025



Gerardo Marcos Albaladejo
Arquitecto