



EuroPHit



D2.4 Balancing tool for step-by-step energy efficient refurbishment incl. RES / Spanish

INTELLIGENT ENERGY – EUROPE II

Energy efficiency and renewable energy in buildings

IEE/12/070

EuroPHit

[Improving the energy performance of step-by-step refurbishment and integration of renewable energies]

Contract N°: SI2.645928



Co-funded by the Intelligent Energy Europe
Programme of the European Union

EnerPHit Comprobación



Arquitectura:	Estudio de arquitectura Ejemplo	
Calle:	Calle Ejemplo 99	
CP / Ciudad:	99999	Ciudad Ejemplo
Provincia/País:	Provincia Ejemplo	DE-Alemania
Consult. energética:	Consultoría energética Ejemplo	
Calle:	Calle Ejemplo 99	
CP / Ciudad:	99999	Ciudad Ejemplo
Provincia/País:	Provincia Ejemplo	DE-Alemania
Año construcción:	2016	
Nr. de viviendas:	1	
Nr. de personas:	2,9	

Edificio:	Casa Pasiva Ejemplo	
Calle:	Calle Ejemplo 99	
CP / Ciudad:	99999	Ciudad Ejemplo
Provincia/País:	Provincia Ejemplo	DE-Alemania
Tipo de edificio:	Vivienda adosada	
Datos climáticos:	DE-9999-PHPP-Standard	
Zona climática:	3: Fría-templada	Altitud de la localización: -
Propietario / cliente:	Asociación de propietarios de Casas Pasivas	
Calle:	Calle Ejemplo 99	
CP / Ciudad:	99999	Ciudad Ejemplo
Provincia/País:	Provincia Ejemplo	DE-Alemania
Ingeniería:	Empresa de ingeniería Ejemplo	
Calle:	Calle Ejemplo 99	
CP / Ciudad:	99999	Ciudad Ejemplo
Provincia/País:	Provincia Ejemplo	DE-Alemania
Certificación:	Passive House Institute	
Calle:	Rheinstr. 44/47	
CP / Ciudad:	64289	Darmstadt
Provincia/País:		DE-Alemania
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]:	204	Refrigeración mecánica: x

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

Superficie de referencia energética	m²			156,0		Criterio	Criterios alternativos	¿Cumplido? ²
Calefacción	Demanda de calefacción	kWh/(m²a)	≤	14		-	-	-
	Carga de calefacción	W/m²	≤	10		-	-	-
Refrigeración	manda refrigeración & deshum.	kWh/(m²a)	≤	0		-	-	-
	Carga de refrigeración	W/m²	≤	4		-	-	-
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%	≤	-		-	-	-
	Frecuencia excesivamente alta humedad (> 12 g/kg)	%	≤	0		10	-	Sí
Hermeticidad	Resultado ensayo presión n ₅₀	1/h	≤	0,3		1,0	-	Sí
Energía Primaria no renovable (EP)	Demanda EP	kWh/(m²a)	≤	39		-	-	-
	Demanda PER	kWh/(m²a)	≤	33		30	33	-
Energía Primaria Renovable (PER)	Generación de Energía Renovable (en relación con área de la huella del edificio proyectado)	kWh/(m²a)	≥	128		120	126	Sí

EnerPHit (modernización): Características de los componentes

Envolvente térmica en contacto con aire ext. ¹ (Valor-U)	W/(m²K)	≤	0,11	0,15	Sí
Envolvente térmica en contacto con terreno ¹ (Valor-U)	W/(m²K)	≤	0,26	0,28	Sí
Muro con aisl. interior contacto con aire ext. (Valor-U)	W/(m²K)	≤	-	0,35	-
Muro con aisl. interior en contacto con terreno (Valor-U)	W/(m²K)	≤	-	0,53	-
Cubierta plana (IRS)	-	≥	-	-	-
Superficie externa inclinada y vertical (IRS)	-	≥	33	-	-
Ventanas/Puertas de entrada (U _{v/p, instalada})	W/(m²K)	≤	0,78	0,85	Sí
Ventanas (U _{v, instalada})	W/(m²K)	≤	-	1,00	-
Ventanas (U _{v, instalada})	W/(m²K)	≤	-	1,10	-
Acristalamiento (valor-g)	-	≥	0,50	-	-
Acristalamiento/protección solar (carga solar máxima)	kWh/(m²a)	≤	13	-	-
Ventilación (Eficiencia efectiva del recuperador de calor)	%	≥	82	75	Sí
Ventilación (eficiencia de recuperación de humedad)	%	≥	-	-	-

¹ Sin ventanas, puertas y paredes exteriores con aislamiento por el interior
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.

¿EnerPHit Premium? **Sí**

Función:	Nombre:	Apellido:	Firma:
1-Diseñador			
	Emisión:	Ciudad:	

Control PHPP

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

▼ Resumen de los errores

¡Enhorabuena! No hay mensajes de error en tu PHPP.

Comprobación	-
Clima	-
Valores-U	-
Superficies	-
Terreno	-
Componentes	-
Ventanas	-
Sombras	-
Ventilación	-
Vent-Adicional	-
Ventilación-V	-
Aparatos-R	-
Distribución+ACS	-
ACS-Solar	-
IEV	-
Electricidad	-
Uso-NR	-
Electricidad-NR	-
Electricidad-Aux	-
GIC	-
GIC-NR	-
PER	-
Unidad compacta	-
BC	-
BC-Terreno	-
Caldera	-
Calefacción urbana	-

▼ ¿No se muestran los resultados en la hoja de cálculo 'Comprobación'? Las posibles causas pueden ser

Demanda de calefacción / Carga de calefacción no se calculan debido a:

-
-
-
-
-
-

Demanda de refrigeración / Carga de refrigeración no se calculan debido a:

-
-
-
-
-
-

El valor específico EP / PER no se calcula debido a:

-
-
-

▼ La siguiente información está basada en los datos del balance energético introducidos

-
-
-
-
-
El conjunto de datos climáticos seleccionados no se admite para la certificación del edificio.
-
-

▼ Chequeo de plausibilidad

		Comentario:
Comprobación	-	
	-	
	-	
	-	
Clima	-	
	-	
Valores-U	-	
	-	
Superficies	Info: compacidad del edificio:2,5 m² superficie envolvente térmica por m² superficie de referencia energética	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	Factor de reducción medio de los elementos del edificio: 93 % -> Muy poco sombreado	
	-	
Terreno	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	Las conductancias en contacto con el suelo se diferencian entre sí. De la hoja de cálculo 'Terreno' a la hoja de trabajo 'Superficies':53%. Probablemente, la información que ha sido introducida, varía entre estas dos	
Componentes	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	-	
	¿Existen persianas enrollables, persianas venecianas o similares? ¿Se han introducido los puentes térmicos debidos a la instalación? ¿En qué hoja de trabajo?	
	-	

	Un valor extremadamente bajo para los puentes térmicos de instalación [W/mk] para ventanas/puertas ha sido introducido para la zona inferior:0,005		
	-		
	-		
	-		
Ventanas	-		
Sombras	Norte, Oeste: ¿No hay ningún sombreado horizontal para estas alineaciones? Los árboles, casas, o montañas lejanas, también tienen influencia en la mayoría de los casos.		
	-		
	Advertencia: factor de reducción de sombreado en invierno: mínimo: 77% , máximo: 87% , promedio: 84%		
	Información: factor de reducción para sombreado [%] en verano: promedio: 54%		
	-		
	-		
Ventilación	-		
	Un valor excelente para la hermeticidad ha sido introducido. ¿Es esto correcto?		
	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
Vent-Adicional	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
Calefacción	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
Carga-C	-		
Ventilación-V	-		
	-		
	-		
	-		
	234m³/h: el caudal de aire en verano es mucho mayor que el valor máximo en invierno. ¿Es la unidad de ventilación tan grande?		
	-		
	-		
	-		
	-		
Aparatos-R	-		
Carga-R	La carga total de refrigeración no puede ser transferida a través del volumen de aire de impulsión. ¿Han sido correctamente dimensionados los aparatos adicionales de refrigeración?		
Distribución-ACS	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
	-		
Electricidad	-		

Electricidad-NR	-		
	-		
	-		
	-		
Electricidad-Aux	-		
GIC-NR	-		
	-		

Cálculo de variantes

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

		Activa							
		Selección de la variante activa aquí >>>>>>	Existente	Ventana + ventilación	Techo sótano + cubierta	Muro exterior + Puerta entrada	Bomba calor + Solartermia	Casa Pasiva	
		6	1	2	3	4	5	6	
Resultados									
	Unidades								
	Demanda de calefacción	kWh/(m²a)	13,7	329,3	245,2	155,6	20,3	13,7	
	Carga de calefacción	W/m²	10,2	141,9	97,7	67,0	15,5	10,2	
	Demanda refrigeración & deshum.	kWh/(m²a)	0,1	6,7	2,1	0,7	0,2	0,1	
	Carga de refrigeración	W/m²	3,5	32,6	17,4	10,2	5,5	3,5	
	Frecuencia de sobrecalentamiento (> 25 °C)	%							
	Demanda PER	kWh/(m²a)	32,7	994,4	784,5	558,9	224,3	38,9	
	¿Casa Pasiva Premium?	si / no	Si	No	No	No	No	Si	
▼ Energía final									
	Electricidad (Unidad compacta BC)	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Electricidad (bomba de calor)	kWh/(m²a)	6,5	0,0	0,0	0,0	9,8	6,5	
	Calefacción urbana: 1-Ninguno	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Madera y otra biomasa	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Gas natural / gas RE	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Gasóleo / RE metanol	kWh/(m²a)	0,0	360,1	268,4	171,4	27,2	0,0	
	Sistema solar térmico	kWh/(m²a)	1,8	0,0	0,0	0,0	2,5	1,8	
	Electricidad (directa)	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Otros	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Electricidad aux. (calefacción, ventilación durante el invierno)	kWh/(m²a)	2,5	5,9	7,5	6,4	4,8	2,5	
	Electricidad para refrigeración (bomba de calor)	kWh/(m²a)	0,0	3,0	0,5	0,2	0,1	0,0	
	Electricidad auxiliar refrigeración y ventilación en verano	kWh/(m²a)	1,1	0,0	1,1	1,1	1,1	1,1	
	Electricidad para deshumidificación (bomba de calor)	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Electricidad auxiliar (deshumidificación)	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Electricidad (Unidad compacta BC)	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Electricidad (bomba de calor)	kWh/(m²a)	3,3	0,0	0,0	0,0	3,5	3,3	
	Calefacción urbana: 1-Ninguno	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Madera y otra biomasa	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Gas natural / gas RE	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Gasóleo / Metanol	kWh/(m²a)	0,0	70,8	70,5	70,5	70,5	0,0	
	Sistema solar térmico	kWh/(m²a)	12,8	0,0	0,0	0,0	12,2	12,8	
	Electricidad (directa)	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Otros	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Electricidad aux. (ACS + ACS-Solar)	kWh/(m²a)	0,6	0,7	0,9	0,9	0,6	0,6	
	Electricidad (doméstica o iluminación no residencial, etc.)	kWh/(m²a)	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
	Electricidad auxiliar (otros)	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
	Gas / Gas RE secar / cocinar	kWh/(m²a)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
▼ Valores determinados por el usuario									
	Demanda de energía primaria no renovable, demanda-EP	kWh/(m²a)	39,5	505,6	405,1	295,7	134,1	45,9	
	Carga de calefacción y agua caliente	kW	4,6	25,1	18,2	13,4	5,4	4,6	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
				0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Entradas de variantes									
	Unidad	Valor	1	2	3	4	5	6	
▼ Capas del sistema constructivo									
	Valor-U								
a	Capa de aislamiento interior	W/(mK)	0,13	0,093	0,093	0,093	0,13	0,13	
		mm	16	50	50	50	16	16	
b	Capa de aislamiento del muro exterior	W/(mK)	0,032				0,032	0,032	
		mm	250				200	250	
c	Capa de aislamiento de cubierta	W/(mK)	0,04			0,04	0,04	0,04	
		mm	400			300	300	400	
d	Capa de aislamiento del techo del sótano	W/(mK)	0,028			0,028	0,028	0,028	
		mm	70			70	70	70	
e	Mampostería pared exterior (edificio antiguo)	W/(mK)	0,9	0,90	0,90	0,90	0,90	0,90	
		mm	360	360	360	360	360	360	
f	Capa aislante (edificio antiguo bajo vigas)	W/(mK)	0,1	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	
		mm	100	100	100	100	100	100	
▼ Balance de radiación									
	Superficies								
	Fachada								
a	Coefficiente de absorptividad exterior	-	0,60	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	
	Coefficiente de emisividad exterior	-	0,90	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
b	Cubierta / losa de techo								
	Coefficiente de absorptividad exterior	-	0,90	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
	Coefficiente de emisividad exterior	-	0,90	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	
c									
	Coefficiente de absorptividad exterior	-	0,00						
	Coefficiente de emisividad exterior	-	0,00						
d									
	Coefficiente de absorptividad exterior	-	0,00						
	Coefficiente de emisividad exterior	-	0,00						
e									
	Coefficiente de absorptividad exterior	-	0,00						
	Coefficiente de emisividad exterior	-	0,00						
f									
	Coefficiente de absorptividad exterior	-	0,00						
	Coefficiente de emisividad exterior	-	0,00						
▼ Puentes térmicos									
	Superficies								
1	MECS Muro exterior - Techo del sótano	W/(mK) o W/K	-0,038915	0	0	-0,038915	-0,038915	-0,038915	
2	MDCS Muro divisorio - Techo del sótano	W/(mK) o W/K	0,06128	0	0	0,06128	0,06128	0,06128	
3	MDA Muro divisorio apartamento	W/(mK) o W/K	0,00044	0	0	0,00044	0,00044	0,00044	
4	Techo intermedio	W/(mK) o W/K	0,0018	0	0	0,0018	0,0018	0,0018	
5	MDAT Muro divisorio apartamento - Techo	W/(mK) o W/K	0,00472	0	0	0,00472	0,00472	0,00472	
6	Muro exterior - techo	W/(mK) o W/K	-0,06097	0	0	-0,06097	-0,06097	-0,06097	
7	Muro exterior techo	W/(mK) o W/K	-0,06186	0	0	-0,06186	-0,06186	-0,06186	
8		W/(mK) o W/K	0						
9		W/(mK) o W/K	0						
10		W/(mK) o W/K	0						
▼ Ventanas y sombras									
	Ventanas		Sombras						
	Apertura abatible 1		Lista de acristalamientos		Lista de marcos de ventana				
a	Variante activa:		Acristalamiento		02ud-Triple-low-e Kr12	03ud-Doble acristalamiento con cámara 4/12mm aire Kr12	02ud-Triple-low-e Kr12	02ud-Triple-low-e Kr12	02ud-Triple-low-e Kr12
	Valor g:0,5								
	Valor-U: 0,58 W/(m²K)								

Valor-U [W/(m²K)]: Izquierda: 0,72 Derecha: 0,72 Abajo: 0,72 Arriba: 0,72 Anchura [m]: Izquierda: 0,14 Derecha: 0,14 Abajo: 0,14 Arriba: 0,14		Marco	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	53ud-EXISTENTE: madera 45 mm	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena
Profundidad del telar/remetimiento (ret _l)		m	0,160	0,12	0,12	0,12	0,16	0,16	0,16
Distancia del borde del vidrio al telar/remetimiento (d _l)		m	0,000	0,12	0	0	0	0	0
Profundidad del voladizo (ret _v)		m	0,160	0,12	0,12	0,12	0,16	0,16	0,16
Distancia del borde superior del vidrio al voladizo (d _v)		m	0,000	0,12	0	0	0	0	0
Factor de reducción para protección solar temporal (z)		%	37%				37%	37%	37%
Apertura abatible 2		Lista de acristalamientos		Lista de marcos de ventana					
Variante activa: Valor g:0,5 Valor-U: 0,58 W/(m²K)		Acristalamiento	02ud-Triple-aislado Kr12	93ud-Doble acristalamiento con cámara 4/12mm aire /6	02ud-Triple-aislado Kr12	02ud-Triple-aislado Kr12	02ud-Triple-aislado Kr12	02ud-Triple-aislado Kr12	02ud-Triple-aislado Kr12
Valor-U [W/(m²K)]: Izquierda: 0,72 Derecha: 0,72 Abajo: 0,72 Arriba: 0,72 Anchura [m]: Izquierda: 0,14 Derecha: 0,14 Abajo: 0,14 Arriba: 0,14		Marco	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	54ud-EXISTENTE: madera 68 mm	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena				
Profundidad de remetimientos laterales		m	0,160	0,14	0,12	0,12	0,16	0,16	0,16
Distancia del borde del vidrio al remetimiento		m	0,000	0,12	0	0	0	0	0
Profundidad del voladizo		m	0,160	0,14	0,12	0,12	0,16	0,16	0,16
Distancia del borde superior del vidrio hasta voladizo		m	0,000	0,12	0	0	0	0	0
Factor de reducción para protección solar temporal		%							
Puerta de entrada		Lista de acristalamientos		Lista de marcos de ventana					
Variante activa: Valor g:0,5 Valor-U: 0,58 W/(m²K)		Acristalamiento	02ud-Triple-aislado Kr12	93ud-Doble acristalamiento con cámara 4/12mm aire /6	93ud-Doble acristalamiento con cámara 4/12mm aire /6	93ud-Doble acristalamiento con cámara 4/12mm aire /6	02ud-Triple-aislado Kr12	02ud-Triple-aislado Kr12	02ud-Triple-aislado Kr12
Valor-U [W/(m²K)]: Izquierda: 0,75 Derecha: 0,75 Abajo: 0,75 Arriba: 0,75 Anchura [m]: Izquierda: 0,14 Derecha: 0,14 Abajo: 0,14 Arriba: 0,14		Marco	51ud-Marco-PH: calidad térmica media	53ud-EXISTENTE: madera 45 mm	53ud-EXISTENTE: madera 45 mm	53ud-EXISTENTE: madera 45 mm	51ud-Marco-PH: calidad térmica media	51ud-Marco-PH: calidad térmica media	51ud-Marco-PH: calidad térmica media
Profundidad de remetimientos laterales		m	0,160	0,22	0,22	0,22	0,16	0,16	0,16
Distancia del borde del vidrio al remetimiento		m	0,098	0,1	0,1	0,1	0,098	0,098	0,098
Profundidad del voladizo		m	0,430	0,22	0,22	0,22	0,43	0,43	0,43
Distancia del borde superior del vidrio hasta voladizo		m	0,550	0,1	0,1	0,1	0,55	0,55	0,55
Factor de reducción para protección solar temporal		%	50%				50%	50%	50%
Ventilación		Lista de acristalamientos		Lista de marcos de ventana					
Ventilación		Ventilación							
Tipo de ventilación		Seleccionar	1-Ventilación equilibrada PH con recuperación de calor	3-Sólo ventilación por ventanas	1-Ventilación equilibrada PH con recuperación de calor				
Tasa renovación de aire ensayo presión (n ₅₀)		1/h	0,30	5	1	1	1	1	0,3
Caudal de aire de diseño (máx.)		m³/h	152	152,1	152,1	152,1	152,1	152,1	152,1
Lugar de instalación de la unidad de ventilación		Interior / Exterior	1-Dentro de la envolvente térmica	1-Dentro de la envolvente térmica	1-Dentro de la envolvente térmica	1-Dentro de la envolvente térmica	1-Dentro de la envolvente térmica	1-Dentro de la envolvente térmica	1-Dentro de la envolvente térmica
Selección del aparato de ventilación		Seleccionar	01ud-Ventilación con recuperación de calor	01ud-Ventilación con recuperación de calor	01ud-Ventilación con recuperación de calor	01ud-Ventilación con recuperación de calor	01ud-Ventilación con recuperación de calor	01ud-Ventilación con recuperación de calor	01ud-Ventilación con recuperación de calor
Ventilación verano		Ventilación-V							
Ventilación básica en verano para asegurar una calidad del aire adecuada		Ir a lista de aparatos de ventilación							
Tasa de renovación de aire a través del sistema de ventilación con aporte de aire RC / ER en verano (seleccione un campo con una 'X'): ninguno		1/h	0,30	x	x	x	x	x	x
Bypass automático controlado por diferencia de temperatura		Marcar, si procede							
Bypass automático controlado por diferencia de entalpía		Marcar, si procede							
Siempre		Marcar, si procede							
Tasa de renovación de aire a través del sistema de extracción de aire		1/h	0,00						
Consumo energético específico (para sistema de extracción de aire)		Wh/m³	0,00						
Tasa de renovación de aire por ventilación natural		1/h	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Ventilación adicional para refrigeración en verano:									
Ventilación natural nocturna manual: cantidad de ventilación nocturna		1/h	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Ventilación mecánica controlada automáticamente: renovación de aire correspondiente		1/h	0,30	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
¿Controlada por diferencia de temperatura?		Marcar, si procede	x	x	x	x	x	x	x
Consumo energético específico		Wh/m³	0,40	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Generador de calor		PER							
Generador de calor primario		Selección	2-Bomba de calor	4-Caldera	4-Caldera	4-Caldera	4-Caldera	2-Bomba de calor	2-Bomba de calor
Fracción calefacción		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fracción ACS		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Generador de calor (secundario)		Selección							
Más entradas de datos para generador de calor (selección de unidad)		BC							
Bomba de calor (BC)		Calefacción BC	1-Bomba de calor estándar aire/agua	0-Ninguna	0-Ninguna	0-Ninguna	0-Ninguna	1-Bomba de calor estándar aire/agua	1-Bomba de calor estándar aire/agua
		BC ACS	1-Bomba de calor estándar aire/agua	0-Ninguna	0-Ninguna	0-Ninguna	0-Ninguna	1-Bomba de calor estándar aire/agua	1-Bomba de calor estándar aire/agua
Unidad compacta		Unidad compacta							
Unidad compacta Passivhaus con bomba de calor para aire de expulsión:		Selección de unidad							
		Caldera							
Caldera (gas, gasoil y leña)		Selección de caldera	1-Ninguno	21-Caldera de baja temperatura de gasoil	21-Caldera de baja temperatura de gasoil	21-Caldera de baja temperatura de gasoil	21-Caldera de baja temperatura de gasoil	1-Ninguna	1-Ninguno
		Combustible	-	20-Gasóleo	20-Gasóleo	20-Gasóleo	20-Gasóleo	-	-
Calefacción urbana		Calefacción urbana							
Calefacción urbana		Selección de fuente de calor	1-Ninguno	1-Ninguno	1-Ninguno	1-Ninguno	1-Ninguno	1-Ninguno	1-Ninguno
Otros generadores de calor (calefacción)		Breve descripción	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros
		Contribución	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Factor-PER							
		Factor EP							
		Factor de CO ₂							
Otros generadores de calor (ACS)		Breve descripción	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros	Otros
		Contribución	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
		Factor-PER							
		Factor EP							
		Factor de CO ₂							
Planta de generación externa de energía renovable		Breve descripción							
		kWh/a							
Unidades de refrigeración con compresor		Aparatos-R							
Refrigeración a través del aire de impulsión		Marcar, si procede	x	x	x	x	x	x	x
Modo On/Off		Marcar, si procede	x	x	x	x	x	x	x
Capacidad de refrigeración máxima (sensible+latente)		kW	2	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
Relación de eficiencia energética estacionaria		-	3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Refrigeración del aire en circulación		Marcar, si procede		x					
Modo On/Off		Marcar, si procede		x					
Capacidad de refrigeración máxima (sensible+latente)		kW	0	10					
Volumen de aire en potencia nominal		m³/h	0	600					
Volumen de aire variable (marque con una 'X' si aplica)		Marcar, si procede							
Relación de eficiencia energética estacionaria		-	1	2,4					
Deshumidificación adicional		Marcar, si procede	x	x	x	x	x	x	x

Calor de escape hacia la habitación (Seleccionar con una 'X', si aplica)	Marcar, si procede	x						
Relación de eficiencia energética estacionaria	-	3	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6
Refrigeración mediante superficies	Marcar, si procede							
Relación de eficiencia energética estacionaria	-	1						

Parámetros definidos por el usuario

1 Descripción: configuración ilustrativa	Unidades							
2 Sistema solar térmico (área de colectores)	m²	8,1	0	0	0	0	8,1	8,1
3 Perdidas de calor del depósito de acumulación	W/K	3,0	5	5	5	5	3	3
4 Volumen depósito acumulación de ACS	Litros	700,0	200	200	200	200	700	700
5 Longitud de las tuberías de distribución (calefacción)	m	13,5	25	25	25	25	13,5	13,5
6 Longitud de las tuberías de distribución (ACS)	m	13,5	25	25	25	25	13,5	13,5
7 Espesor de aislamiento de tuberías (calefacción y ACS)	(factor)	2,0	0,3	0,3	0,3	0,3	2	2
8 Calidad del aislamiento de las fijaciones	-	3 - Bueno	1-Ninguno	1-Ninguno	1-Ninguno	1-Ninguno	3 - Bueno	3 - Bueno
9 Control de temperatura de impulsión	-	x					x	x
10 Calefacción: rendimiento eléctrico de la bomba de circulación	W	21,0	100	100	100	100	21	21
11 Tiempo de funcionamiento de la bomba de circulación (ACS)	h/d	18,0	24	24	24	24	18	18
12 Módulos IFV (número)	-	40,0	0	0	40	40	40	40
13 si existen aparatos de refr., marque 'Refrigeración mecánica' en 'Comprobación'IN29	x	x	x	x	x	x	x	x
14								

Comparación entre dos variantes

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Selección de la configuración de la comparación

Descripción	1-Muro exterior
Tipo de componente	1-Elemento constructivo ("Valores U")
Componente del edificio	01ud-Muro exterior

Coeficiente de rendimiento para el sistema de calefacción de la variante 'Peor eficiencia energética' más del 10% mayor que la variante 'Mejor eficiencia energética'!

Cálculo de la configuración seleccionada

	Peor eficiencia energética	Mejor eficiencia energética	Diferencia / Ahorros / Beneficio
Diseño de acuerdo con la variante	1-Existente	6-Casa Pasiva	
Valor-U	1,568	0,118	W/(m²K)
Temperatura superficial mínima interior	9,9	19,1	°C

¡Moho!

Costes de la inversión

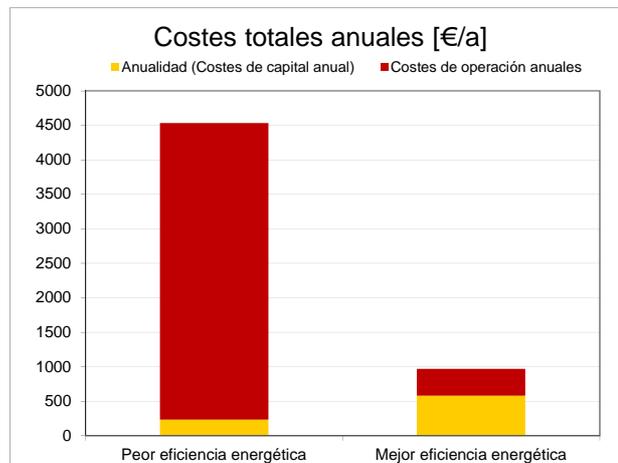
	Por m² de elemento del edificio	Sistema constructivo completo	Por m² de elemento del edificio	Sistema constructivo completo	Por m² de elemento del edificio	Sistema constructivo completo	
Superficie del elemento constructivo	1	184	1	184	1	184	m²
Costes de inversión menos apoyo financiero	40	7360	99	18240	59	10880	€
Anualidad (Costes de capital anual)	1,3	233	3,14	578	1,87	345	€/a

Funcionamiento (calefacción + refrigeración + ventilación mecánica)

	Por m² de SRE	Edificio completo	Por m² de SRE	Edificio completo	Por m² de elemento del edificio	Sistema constructivo completo	
Superficie	1	156	1	156	1	184	m²
Demanda de calefacción	149,8	23368	13,7	2142	115,2	21226	kWh/a
Demanda de refrigeración + deshumidificación	0,30	47	0,09	15	0,17	32	kWh/a
Emissiones de CO ₂	58,62	9144	5,36	835	45,09	8309	kg/a
Energía primaria renovable (PER)	5,65	30023	385,17	60087	-163,15	-30065	kWh/a
Costes de operación anuales	27,55	4297	2,52	393	21,19	3905	€/a

Relación costo-rendimiento

	Peor eficiencia energética	Mejor eficiencia energética	
Coste máximo de inversión adicional económicamente viable	668,59	123206	€
Coste medio de kWh ahorrado de energía final	2,21		Cent/kWh
Costos totales anuales	29,04	4530	6,22
		971	19,32
			3559,70



Datos climáticos

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Selección de los datos climáticos

País: **DE-Alemania**

Región: **Todas**

2-Ordenar: POR ID

Datos climáticos: **DE-9999-PHPP-Standard**

Zona climática: **3: Fría-templada**

Altitud: m

Estación climática: m

Ubicación del edificio: m

Visión general de los resultados

Demanda de calefacción	13,7	kWh/(m²a)
Carga de calefacción	10,2	W/m²
Frecuencia sobrecalentamiento	-	%
Refrigeración sensible	0,1	kWh/(m²a)
Refrigeración latente	0,0	kWh/(m²a)
Carga de refrigeración	3,5	W/m²
Demanda PER	32,7	kWh/(m²a)

Datos para calefacción

Método anual

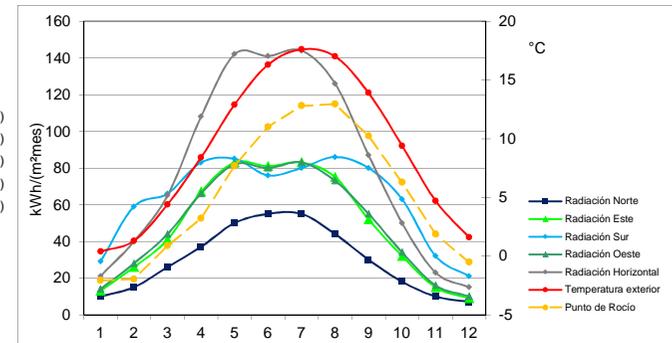
Periodo calef. / refrig.	219	212	17	d/a
Grados hora calef. / refrig.	82	83	-2	kK/h/a
Radiación Norte	129	123	34	kWh/(m²a)
Radiación Este	212	203	55	kWh/(m²a)
Radiación Sur	359	353	57	kWh/(m²a)
Radiación Oeste	221	212	55	kWh/(m²a)
Radiación Horizontal	339	322	99	kWh/(m²a)

Datos método mensual

Calefacción

219	212	17
82	83	-2
129	123	34
212	203	55
359	353	57
221	212	55
339	322	99

Refrigeración
17
-2
34
55
57
55
99



	Mes	Días										Carga de calefacción		Carga de refrigeración		PER factores		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Sit. met.1	Sit. met.2		Sit. met.1	Sit. met.2
	DE-9999-PHPP-Standard	Latitud °	51,3	Longitud °	9,4	Altitud [m]	Fluctuación diaria temperatura en verano [K]					11,7	Radiación: [W/m²]		Radiación: [W/m²]			
° C	Temperatura exterior	0,4	1,3	4,4	8,4	12,9	16,3	17,6	17,0	13,9	9,4	4,7	1,6	-10,6	-1,2	24,0	24,0	1,30
kWh/(m²mes)	Radiación Norte	10	15	26	37	50	55	55	44	30	18	10	7	10	5	100	100	1,30
kWh/(m²mes)	Radiación Este	13	26	41	67	83	81	83	75	52	32	15	9	30	5	180	180	1,80
kWh/(m²mes)	Radiación Sur	29	59	66	83	85	76	80	86	80	63	32	21	90	10	200	200	1,10
kWh/(m²mes)	Radiación Oeste	14	28	44	66	82	80	83	73	55	34	16	10	35	5	180	180	1,15
kWh/(m²mes)	Radiación Horizontal	21	40	65	108	142	141	144	126	87	50	23	15	40	10	330	330	
° C	Punto de Rocío	-2,1	-2,0	0,9	3,2	7,7	11,0	12,8	12,9	10,2	6,3	1,9	-0,5			15,9	15,9	
° C	Temperatura del cielo	-9,7	-9,5	-5,4	-2,0	4,3	8,8	11,2	11,4	7,8	2,3	-3,9	-7,4			13,1	15,9	
° C	Temperatura terreno	10,0	9,6	9,7	10,3	12,2	13,3	14,2	14,7	14,6	13,1	12,0	10,9	9,6	9,6	14,7	14,7	
Comentario:		Repräsentiert typische Verhältnisse in Mitteleuropa. Geeignet für eine standortunabhängige energetische Bewertung in Deutschland.																

Electricidad doméstica
ACS
Calefacción
Refrigeración
Deshumidificación

Valor-U de los sistemas constructivos

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

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

Capas en forma de cuña (aislamiento con pendiente)

Capas de aire sin ventilar y áticos no calefactados

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo					¿Aislamiento interior?
01ud	Muro exterior					
Resistencia térmica superficial [m ² K/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]
Aplanado interior	0,350					15
Pared de ladrillo	0,900					360
Poliestireno	0,032					250
Aplanado exterior	0,800					20
Porcentaje superficie parcial 1	100%	Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
						64,5 cm
Suplemento al valor-U		W/(m ² K)		Valor-U:	0,118	W/(m ² K)

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo					¿Aislamiento interior?
02ud	Techo					
Resistencia térmica superficial [m ² K/W]						
Inclinación del elemento	1-Techo	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]
Panel de madera	0,130					50
Lana mineral inyectada	0,040	Viga I	0,374			400
Placa de cartón yeso	0,700					13
Porcentaje superficie parcial 1	98%	Porcentaje superficie parcial 2	2,0%	Porcentaje superficie parcial 3		Total
						46,3 cm
Suplemento al valor-U		W/(m ² K)		Valor-U:	0,108	W/(m ² K)

Nr. elem. cons.	Denominación de elemento constructivo					¿Aislamiento interior?
03ud	Techo del sótano					
Resistencia térmica superficial [m ² K/W]						
Inclinación del elemento	3-Suelo	interior R _{si}		0,17		
Adyacente a	3-Ventilada	exterior R _{se}		0,17		
Superficie parcial 1	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 2 (opcional)	λ [W/(mK)]	Superficie parcial 3 (opcional)	λ [W/(mK)]	Espesor [mm]
Parqué	0,130					22
Pavimento	1,050					48
Aislamiento acústico	0,040					30
Techo de hormigón/concreto	2,100					160
Poliestireno	0,028					70
Enyesado	0,800					10
Porcentaje superficie parcial 1	100%	Porcentaje superficie parcial 2		Porcentaje superficie parcial 3		Total
						34,0 cm
Suplemento al valor-U		W/(m ² K)		Valor-U:	0,257	W/(m ² K)

Determinación de superficies

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Cuadro resumen					Resumen de los elementos constructivos	Valor-U, promedio [W/(m²K)]	Ganancias por radiación periodo de calefacción [kWh/a]	Ganancias por radiación periodo de calefacción [kWh/a]
Zona de temperatura	Grupo de superficies	Nr. de grupo	Superficie / Longitud	Unidad					Comentario
	SRE (sup. de referencia energética)	1	156,00	m²	Superficie de referencia energética de acuerdo a manual PHPP.			
A	Ventanas al norte	2	11,04	m²	Los resultados vienen de la hoja 'Ventanas'. Las superficies de ventanas se sustraen de las superficies opacas automáticamente son mostradas en la hoja 'Ventanas'	Ventanas al norte	0,768	318
A	Ventanas al este	3	0,00	m²		Ventanas al este		
A	Ventanas al sur	4	30,42	m²		Ventanas al sur	0,777	2373
A	Ventanas al oeste	5	2,00	m²		Ventanas al oeste	0,849	79
A	Ventanas horizontales	6	0,00	m²		Ventanas horizontales		
A	Puerta exterior	7	0,00	m²		Restar la superficie de la puerta exterior del elemento constructivo correspondiente	Puerta exterior	
A	Muro ext. - aire ext.	8	184,28	m²	La zona de temperatura "A" es la temperatura exterior	Muro ext. - aire ext.	0,118	30
B	Muro ext. - terreno	9	0,00	m²	La zona de temperatura "B" es el Terreno	Muro ext. - terreno		
A	Techo / cubierta - Aire ext.	10	83,41	m²		Techo / cubierta - Aire ext.	0,108	14
B	Solera / losa piso / forjado sanitario	11	80,93	m²		Solera / losa piso / forjado sanitario	0,257	
		12	0,00	m²	Las zonas de temperatura "A", "B", "P" y "X" pueden utilizarse; NO puede utilizarse la "I"			
		13	0,00	m²	Las zonas de temperatura "A", "B", "P" y "X" pueden utilizarse; NO puede utilizarse la "I" Factor para X			
X		14	0,00	m²	Zona de temperatura "X". El usuario introduce el factor de temperatura ponderado (0 < f < 1):			
Puentes térmicos - resumen						Ψ [W/mK]		
A	PTs ambiente exterior	15	116,85	m	Unidades en metros lineales	PTs ambiente exterior	-0,030	
P	PTs perimetrales en el zócalo	16	0,00	m	Unidades en metros lineales, la zona de la temperatura "P" corresponde al perímetro (ver hoja de "Terreno")	PTs perimetrales en el zócalo		
B	Puentes térmicos P/ES	17	11,35	m	Unidades en metros lineales	Puentes térmicos P/ES	0,061	
I	Muro divisorio entre viviendas	18	100,90	m²	Sin pérdida de calor, sólo se considera para el cálculo de la carga de calefacción.	Muro divisorio entre viviendas	0,375	
Total de la envolvente térmica						Promedio de la envolvente térmica	0,211	

[Ir a lista de componentes constructivos](#)

Introducción de superficies													2-Ordenar: POR ID		Valor-U [W/(m²K)]	Desviación respecto al norte	Ángulo de inclinación respecto a la horizontal	Orientación	Factor de reducción de sombras total	Absorción de la envolvente exterior	Emisividad exterior			
Nr. de área	Denominación elemento constructivo	Grupo n°	Asignación al grupo	Cantidad	x (a [m]	x	b [m]	+	Definido por el usuario [m²]	-	Restado por el usuario [m²]	-	Sustracción de las ventanas [m²]) =	Superficie [m²]	Selección de elemento constructivo / sistema constructivo certificado
	Huella proyectada del edificio	0	Huella proyectada del edificio	1	x (	7,13	x	11,35	+		-		-		) =	80,9					
	Superficie de referencia energética	1	SRE (sup. de referencia energética)	1	x (		x		+	156,00	-		-		) =	156,0				
	Puerta exterior	7	Puerta exterior		x (		x		+		-		-		) =		Puerta exterior			
1	Muro exterior sur	8	Muro ext. - aire ext.	1	x (7,13	x	10,31	+		-		-	30,4) =	43,1	01ud-Muro exterior	0,118	180	90	Sur	0,90	0,60	0,90
2	Muro exterior norte	8	Muro ext. - aire ext.	1	x (7,13	x	7,48	+		-		-	11,0) =	42,3	01ud-Muro exterior	0,118	0	90	North	0,90	0,60	0,90
3	Muro exterior oeste	8	Muro ext. - aire ext.	1	x (11,35	x	8,89	+		-		-	2,0) =	98,9	01ud-Muro exterior	0,118	270	90	West	0,90	0,60	0,90
4	Techo	10	Techo / cubierta - Aire ext.	1	x (7,13	x	11,70	+		-		-	0,0) =	83,4	02ud-Techo	0,108	0	14	Hor	1,00	0,90	0,90
5	Techo del sótano	11	Solera / losa piso / forjado sanitario	1	x (7,13	x	11,35	+		-		-	0,0) =	80,9	03ud-Techo del sótano	0,257	0	180	Hor			
6					x (		x		+		-		-	0,0) =							
7	Muro divisorio	18	Muro divisorio entre viviendas	1	x (11,35	x	8,89	+		-		-	0,0) =	100,9	04ud-Muro divisorio	0,375	90	90	Este			
8					x (		x		+		-		-	0,0) =							
9					x (		x		+		-		-	0,0) =							
10					x (		x		+		-		-	0,0) =							
11					x (		x		+		-		-	0,0) =							
12					x (		x		+		-		-	0,0) =							
13					x (		x		+		-		-	0,0) =							
14					x (		x		+		-		-	0,0) =							
15					x (		x		+		-		-	0,0) =							
16					x (		x		+		-		-	0,0) =							
17					x (		x		+		-		-	0,0) =							
18					x (		x		+		-		-	0,0) =							
19					x (		x		+		-		-	0,0) =							
20					x (		x		+		-		-	0,0) =							
21					x (		x		+		-		-	0,0) =							
22					x (		x		+		-		-	0,0) =							
23					x (		x		+		-		-	0,0) =							
24					x (		x		+		-		-	0,0) =							
25					x (		x		+		-		-	0,0) =							
26					x (		x		+		-		-	0,0) =							
27					x (		x		+		-		-	0,0) =							
28					x (		x		+		-		-	0,0) =							
29					x (		x		+		-		-	0,0) =							
30					x (		x		+		-		-	0,0) =							
31					x (		x		+		-		-	0,0) =							
32					x (		x		+		-		-	0,0) =							
33					x (		x		+		-		-	0,0) =							
34					x (		x		+		-		-	0,0) =							
35					x (		x		+		-		-	0,0) =							
36					x (		x		+		-		-	0,0) =							

Determinación de superficies

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Cuadro resumen					Comentario	Resumen de los elementos constructivos	Valor-U, promedio [W/(m²K)]	Ganancias por radiación período de calefacción [kWh/a]
Zona de temperatura	Grupo de superficies	Nr. de grupo	Superficie / Longitud	Unidad				
	SRE (sup. de referencia energética)	1	156,00	m²	Superficie de referencia energética de acuerdo a manual PHPP.			
A	Ventanas al norte	2	11,04	m²	Los resultados vienen de la hoja 'Ventanas' Las superficies de ventanas se sustraen de las superficies opacas automáticamente son mostradas en la hoja 'Ventanas'	Ventanas al norte	0,768	318
A	Ventanas al este	3	0,00	m²		Ventanas al este		
A	Ventanas al sur	4	30,42	m²		Ventanas al sur	0,777	2373
A	Ventanas al oeste	5	2,00	m²		Ventanas al oeste	0,849	79
A	Ventanas horizontales	6	0,00	m²		Ventanas horizontales		
A	Puerta exterior	7	0,00	m²		Restar la superficie de la puerta exterior del elemento constructivo correspondiente	Puerta exterior	
A	Muro ext. - aire ext.	8	184,28	m²	La zona de temperatura "A" es la temperatura exterior	Muro ext. - aire ext.	0,118	30
B	Muro ext. - terreno	9	0,00	m²	La zona de temperatura "B" es el Terreno	Muro ext. - terreno		
A	Techo / cubierta - Aire ext.	10	83,41	m²		Techo / cubierta - Aire ext.	0,108	14
B	Solera / losa piso / forjado sanitario	11	80,93	m²		Solera / losa piso / forjado sanitario	0,257	
		12	0,00	m²	Las zonas de temperatura "A", "B", "P" y "X" pueden utilizarse; NO puede utilizarse la "I"			
		13	0,00	m²	Las zonas de temperatura "A", "B", "P" y "X" pueden utilizarse; NO puede utilizarse la "I" Factor para X			
X		14	0,00	m²	Zona de temperatura "X". El usuario introduce el factor de temperatura ponderado (0 < f < 1):			
Puentes térmicos - resumen							Ψ [W/(mK)]	
A	PTs ambiente exterior	15	116,85	m	Unidades en metros lineales	PTs ambiente exterior	-0,030	
P	PTs perimetrales en el zócalo	16	0,00	m	Unidades en metros lineales, la zona de la temperatura "P" corresponde al perímetro (ver hoja de "Terreno")	PTs perimetrales en el zócalo		
B	Puentes térmicos P/ES	17	11,35	m	Unidades en metros lineales	Puentes térmicos P/ES	0,061	
I	Muro divisorio entre viviendas	18	100,90	m²	Sin pérdida de calor, sólo se considera para el cálculo de la carga de calefacción.	Muro divisorio entre viviendas	0,375	
Total de la envolvente térmica							Promedio de la envolvente térmica	0,211

[Ir a lista de componentes constructivos](#)

Introducción de los Puentes Térmicos (PTs)															Cambiar el orden	
Nr.	Denominación del puente térmico	Nr. de grupo	Asignación al grupo	Cantidad	x (	Longitud [m]	-	) =	Longitud f [m]	Valor psi determinado por el usuario [W/(mK)]	Determinado por el usuario f _{Rsi=0,25} (opcional)	o	Selección del sistema constructivo	Valor-Ψ [W/(mK)]	¿Requerimiento f _{Rsi} cumplido?
1	MECS Muro exterior - Techo del sótano	15	PTs ambiente exterior	1	x (	24,85	-	) =	24,85	-0,039	0,950	o		-0,039	■
2	MDCS Muro divisorio - Techo del sótano	17	Puentes térmicos P/ES	1	x (	11,35	-	) =	11,35	0,061	0,950	o		0,061	■
3	MDA Muro divisorio apartamento	15	PTs ambiente exterior	1	x (	17,36	-	) =	17,36	0,000	0,950	o		0,000	■
4	Techo intermedio	15	PTs ambiente exterior	1	x (	20,25	-	) =	20,25	0,002	0,950	o		0,002	■
5	MDAT Muro divisorio apartamento - Techo	15	PTs ambiente exterior	1	x (	11,77	-	) =	11,77	0,005	0,950	o		0,005	■
6	Muro exterior - techo	15	PTs ambiente exterior	1	x (	25,27	-	) =	25,27	-0,061	0,950	o		-0,061	■
7	MEC Muro exterior techo	15	PTs ambiente exterior	1	x (	17,36	-	) =	17,36	-0,062	0,950	o		-0,062	■
8					x (	-	-	) =				o			
9					x (	-	-	) =				o			
10					x (	-	-	) =				o			
11					x (	-	-	) =				o			
12					x (	-	-	) =				o			
13					x (	-	-	) =				o			
14					x (	-	-	) =				o			
15					x (	-	-	) =				o			
16					x (	-	-	) =				o			
17					x (	-	-	) =				o			
18					x (	-	-	) =				o			
19					x (	-	-	) =				o			
20					x (	-	-	) =				o			
21					x (	-	-	) =				o			
22					x (	-	-	) =				o			
23					x (	-	-	) =				o			
24					x (	-	-	) =				o			
25					x (	-	-	) =				o			
26					x (	-	-	) =				o			
27					x (	-	-	) =				o			
28					x (	-	-	) =				o			
29					x (	-	-	) =				o			
30					x (	-	-	) =				o			
31					x (	-	-	) =				o			
32					x (	-	-	) =				o			
33					x (	-	-	) =				o			
34					x (	-	-	) =				o			
35					x (	-	-	) =				o			
36					x (	-	-	) =				o			

Pérdidas de calor a través del terreno

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Sección del edificio 1

Características del terreno

Conductividad térmica	λ	2,0	W/(mK)
Capacidad térmica	ρc	2,0	MJ/(m ³ K)
Profundidad de penetración periódica	δ	3,17	m

Datos climáticos

Temp. media interior en invierno	T_i	20,0	°C
Temp. media interior en verano	$T_{i,v}$	25,0	°C
Temp. media superficie del terreno	$T_{ter,med}$	10,0	°C
Amplitud $T_{e,promedio}$	$\tau_{ter,\wedge}$	8,6	°C
Cambio de fases de $T_{e,m}$	τ	1,1	Meses
Duración del período de calefacción	n	7,2	Meses
Grados-hora de calefacción, exterior	G_e	81,9	kKh/a

Datos del edificio

Superficie de losa de piso / entrepiso de sótano	A	80,9	m ²	Valor-U solera o losa / techo sótano	$U_{i,s,fs}$	0,131	W/(m ² K)
Longitud perimetral	P	25,0	m	PTs solera o losa / techo sótano	$\Psi_{B'}^I$	0,70	W/K
valores característicos elem. cons. horizontal	B'	6,47	m	Valor-U solera o losa / techo sótano incl. PT	$U_{i,s,fs}^I$	0,139	W/(m ² K)
				Espesor efectivo del piso	d_t	14,34	m

Tipo de losa de piso / solera (marcar sólo un campo)

Losa de piso / solera en contacto con el terreno							
Esesor / profundidad aislamiento perimetral	D		m	Posición del aislamiento perimetral	Horizontal		
Esesor aislamiento perimetral	d_n		m	(marcar con una "x")	Vertical	x	
Conductividad térmica aislamiento perimetral	λ_{borde}		W/(mK)				
Sótano calefactado o losa de piso completamente / parcialmente bajo el nivel de terreno							
Altura pared sótano sobre rasante	z		m	Valor-U pared sótano bajo rasante del terreno	U_{sot}		W/(m ² K)
x Sótano no calefactado							
Altura pared sótano sobre rasante	h	0,00	m	Valor-U pared sótano sobre rasante del terreno	U_{par}	0,138	W/(m ² K)
Altura pared sótano sobre rasante	z	2,39	m	Valor-U pared sótano bajo rasante del terreno	$U_{par,sot}$	0,600	W/(m ² K)
Renovación de aire en sótano no calefactado	n	0,20	h ⁻¹	Valor-U suelo sótano / losa de piso sótano	U_{ssot}	0,645	W/(m ² K)
Volumen de aire del sótano	V	120	m ³				
Losa de piso con cámara de aire ventilada (máx. 0.5 m por debajo de rasante)							
Valor-U losa de piso sobre cámara de aire	U_{hueco}		W/(m ² K)	Sección aperturas de ventilación	εP		m ²
Altura pared cámara de aire	h		m	Velocidad de viento a 10 m de altura	v	4,0	m/s
Valor-U pared cámara de aire	U_{par}		W/(m ² K)	Factor de protección del viento	f_v	0,05	-

Pérdida de puente térmico adicional en el zócalo (perímetro del edificio)

Cambio de fases	β		Meses	Fracción estacionaria	$\Psi_{P,stat}^I$	0,000	W/K
				Cuota periódica	$\Psi_{P,harm}^I$	0,000	W/K

Corrección de nivel freático

Profundidad del nivel freático	$z_{agua\ fr}$	3,0	m	Factor de corrección agua subterránea	$G_{agua\ fr}$	1,03386917	-
Velocidad de flujo NF	$q_{agua\ fr}$	0,05	m/d				

Resultados temporales

Cambio de fases	β	1,20	Meses	Flujo de calor estacionario	Φ_{est}	93,5	W
Conductancia estacionaria	L_S	9,35	W/K	Flujo de calor periódico	Φ_{harm}	9,9	W
Conductancia estacionaria	L_S	2,83	W/K	Pérdidas de calor durante el período de calefacción	Q_{tot}	544	kWh
Conductancia periódica exterior	L_0	11,28	W/K				

Temperaturas del terreno mensuales para cálculo de método mensual (elemento constructivo 1)

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Valor medio
Invierno	10,0	9,6	9,7	10,3	11,4	12,5	13,4	13,8	13,7	13,1	12,0	10,9	11,7
Verano	10,9	10,4	10,6	11,2	12,2	13,3	14,2	14,7	14,6	13,9	12,9	11,8	12,6

Temperatura de cálculo del terreno para la hoja 'Carga-C'

9,6

Para hoja 'Carga-R'

14,7

Factor de reducción para hoja 'Calefacción anual'

0,59

Resultado total (todas las secciones del edificio)

Cambio de fases	β	1,20	Meses	Flujo de calor estacionario	Φ_{est}	93,5	W
Conductancia estacionaria	L_S	9,35	W/K	Flujo de calor periódico	Φ_{harm}	9,9	W
Conductancia periódica exterior	L_{pe}	2,83	W/K	Pérdidas de calor durante el período de calefacción	Q_{tot}	544	kWh
Conductancia edificio	L_0	11,28	W/K	valores característicos elem. cons. horizontal	B'	6,47	m

Temperaturas del terreno mensuales para cálculo de método mensual (todos los elementos constructivos)

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Valor medio
Invierno	10,0	9,6	9,7	10,3	11,4	12,5	13,4	13,8	13,7	13,1	12,0	10,9	11,7
Caso verano	10,9	10,4	10,6	11,2	12,2	13,3	14,2	14,7	14,6	13,9	12,9	11,8	12,6

Temperatura de cálculo del terreno para hoja 'Carga-C'

9,6

Para hoja 'Carga-R'

14,7

Factor de reducción para hoja 'Calefacción anual'

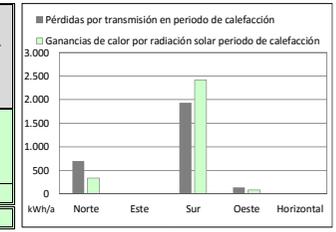
0,59

Ventanas

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Orientación de la superficie de la ventana	Radiación global (orientaciones principales)	Sombras	Suciedad	Incidencia de radiación no vertical	Proporción de acristalamiento	Valor g	Factor de reducción para radiación solar	Superficie de ventana	Valor-U de ventana	Superficie de acristalamiento	Radiación global promedio
Valores estándar →	kWh/(m²a)	0,75	0,95	0,85				m²	W/(m²K)	m²	kWh/(m²a)
Norte	129	0,86	0,95	0,85	0,67	0,50	0,47	11,04	0,77	7,43	129
Este	212	1,00	0,95	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	212
Sur	359	0,83	0,95	0,85	0,66	0,50	0,44	30,42	0,78	19,99	359
Oeste	221	0,77	0,95	0,85	0,60	0,50	0,37	2,00	0,85	1,21	221
Horizontal	339	1,00	0,95	0,85	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	339
Total o valor promedio de todas las ventanas						0,50	0,45	43,46	0,78	28,64	

Pérdidas por transmisión en periodo de calefacción	Ganancias de calor por radiación solar periodo de calefacción
kWh/a	kWh/a
695	334
0	0
1936	2416
139	83
0	0
2771	2833



Recomendación para $U_{W, instalada}$ [W/(m²K)]



Grados hora calefacción [kWh/a]: **81,9**

[Ir a lista de acristalamientos](#) [Ir a lista de marcos de ventana](#)

Cantidad	Descripción	Desviación con respecto al norte	Ángulo de inclinación respecto a la horizontal	Orientación	Medidas hueco de albañilería		Instalado en	Acristalamiento	Marco	Valor g	Valor-U			ψ Borde de vidrio	Situación de instalación				Resultados			
					Anchura	Altura					Radiación perpendicular	Acristalamiento	Marco (pro- medio)		$\psi_{borde de vidrio}$ (Prom.)	Izquierda	Derecha	Abajo	Arriba	$\psi_{instalación}$ (Prom.)	Superficie de ventana	Superficie de vidrio	$U_v$ instalada	Proporción de acristalamiento por ventana
		-	-		m	m	Selección a partir de hoja 'Superficies'	Selección a partir de hoja 'Componentes'	Selección a partir de hoja 'Componentes'	-	W/(m²K)	W/(m²K)	W/(mK)	W/(mK) o 1/0				W/(mK)	m²	m²	W/(m²K)	%
4	Sur planta baja	180	90	Sur	1,100	2,120	1-Muro exterior sur	02ud-Triple-low-e Kr12	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	0,50	0,58	0,72	0,035	1	0	1	1	0,040	9,3	6,04	0,78	65%
4	Sur primer piso	180	90	Sur	1,140	2,120	1-Muro exterior sur	02ud-Triple-low-e Kr12	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	0,50	0,58	0,72	0,035	1	0	1	1	0,040	9,7	6,33	0,78	65%
4	Sur ático	180	90	Sur	1,120	2,550	1-Muro exterior sur	02ud-Triple-low-e Kr12	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	0,50	0,58	0,72	0,035	1	0	1	1	0,040	11,4	7,63	0,77	67%
2	Norte planta baja	0	90	Norte	1,200	2,300	2-Muro exterior norte	02ud-Triple-aislado-Kr12	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	0,50	0,58	0,72	0,035	1	0	1	1	0,040	5,5	3,72	0,77	67%
1	Oeste	270	90	Oeste	0,910	2,200	3-Muro exterior oeste	02ud-Triple-low-e Kr12	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	0,50	0,58	0,72	0,035	1	1	1	1	0,040	2,0	1,21	0,85	60%
2	Norte primer piso	0	90	Norte	1,200	2,300	2-Muro exterior norte	02ud-Triple-aislado-Kr12	52ud-Marco-PH: calidad térmica buena	0,50	0,58	0,72	0,035	1	0	1	1	0,040	5,5	3,72	0,77	67%

Cálculo de los factores de sombra

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh(m²a) / PER: 32,7 kWh(m²a)

Latitud geográfica: 51,301

Orientación	Acristalamiento superficie [m²]	Factor de reducción invierno r _i	Factor de reducción refrigeración r _{r,1}	Factor de reducción carga refriger. r _{r,2}	Carga solar [kWh(m²a _{ext,0})]
Norte	7,43	86%	90%	90%	13
Este	0,00	100%	100%	100%	0
Sur	19,99	83%	40%	35%	10
Oeste	1,21	77%	51%	39%	12
Horizontal	0,00	100%	100%	100%	0

Cantidad	Descripción	Desviación con respecto al norte [Grado]	Ángulo de inclinación respecto a la horizontal [Grado]	Orientación	Ancho del vidrio w _g [m]	Altura del vidrio h _g [m]	Superficie de vidrio A _{SGR} [m²]	Horizonte		Telares / Remetimientos laterales		Voladizos / Volados		Factor de reducción adicional para sombreado en invierno r _{add,i} [%]	Factor de reducción adicional para sombreado en verano r _{add,v} [%]	Factor de reducción para protección solar temporal z [%]	Regulable / Transparente	Factores de reducción por sombreado en invierno				Factores de reducción por sombreado en verano				
								Altura del objeto que causa la sombra h _{obj} [m]	Distancia horizontal d _{hor} [m]	Profundidad de telares/remetimientos laterales o _{rem} [m]	Distancia del borde del vidrio al telar/remetimiento d _{rem} [m]	Profundidad del voladizo/volado o _{vol} [m]	Distancia del borde superior del vidrio hasta voladizo/volado d _{vol} [m]					r _{h1} [%]	r _{h2} [%]	r _{v1} [%]	r _{v2} [%]	r _{h1} [%]	r _{h2} [%]	r _{v1} [%]	r _{v2} [%]	
4	Sur planta baja	180	90	Sur	0,82	1,84	6,0	10,80	42,50	0,16	0,000	0,16	0,00			37%	x	87%	92%	98%	78%	91%	90%	97%	39%	34%
4	Sur primer piso	180	90	Sur	0,86	1,84	6,3	8,30	42,50	0,16	0,000	0,16	0,00			37%	x	92%	92%	98%	83%	93%	90%	97%	40%	35%
4	Sur ático	180	90	Sur	0,84	2,27	7,6	5,80	42,50	0,16	0,000	0,16	0,00			37%	x	96%	92%	98%	87%	95%	90%	98%	42%	36%
2	Norte planta baja	0	90	Norte	0,92	2,02	3,7			0,16	0,000	0,16	0,00					90%	95%	98%	86%	91%	99%	99%	90%	90%
1	Oeste	270	90	Oeste	0,63	1,92	1,2			0,16	0,000	0,16	0,00			37%		80%	95%	77%		92%	99%	51%	39%	
2	Norte primer piso	0	90	Norte	0,92	2,02	3,7			0,16	0,000	0,16	0,00					90%	95%	98%	86%	91%	99%	99%	90%	90%

Datos de ventilación

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Superficie de referencia energética A _{SRE}	m ²	156	(Hoja de cálculo 'Superficies')
Altura de la habitación h	m	2,50	
Volumen de aire interior ventilación (A _{SRE} ·h) ·V _v	m ³	390	(Hoja de cálculo 'Calefacción anual')

Tipo de ventilación

Por favor seleccione [1-Ventilación equilibrada PH con recuperación de calor](#)

Tasa de renovación de aire por infiltración

		Coeficientes 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		
Sin protección		0,10	0,03		
Protección moderada		0,07	0,02		
Protección alta		0,04	0,01		
Coeficiente f		15	20		

		P/ demanda anual	P/ periodo calefacción:		
Coeficiente de protección de viento e		0,07	0,18		
Coeficiente de protección de viento f		15	15		
Tasa renovación aire ensayo presión	n ₅₀	1/h 0,30	0,30	Volumen de aire neto para el ensayo de presión V _{n,50} m ³	480
				Permeabilidad del aire q ₅₀ m ³ /(h·m ²)	0,37

		P/ demanda anual	P/ periodo calefacción:
Exceso de aire de extracción		1/h 0,00	0,00
Tasa renovación aire por infiltración	n _{V,Infiltración}	1/h 0,026	0,065

Selección de los datos de la ventilación - Resultados

El PHPP ofrece dos métodos posibles para la Planificación de los caudales de aire y la elección del aparato de ventilación. Con la Planificación estándar se puede calcular las renovaciones de aire para edificios residenciales y un aparato de ventilación como máximo. En la hoja 'Ventilación ad' se pueden considerar hasta 10 aparatos de ventilación. Los caudales de aire se pueden calcular por habitación o por zonas. Favor de seleccionar aquí el método de diseño.

Aparato de ventilación / Eficiencia de recuperación de calor	caudal diseño m ³ /h	Tasa de renovación renovación de aire 1/h	Exceso de aire de extracción (sist. extracción de aire) 1/h	Valor de eficiencia de RC efectiva Ap. de ventilación [-]	Recuperación de energía [-]	Potencia específica Wh/m ³	Valor de eficiencia de RC efectiva del ITA [-]
<input checked="" type="checkbox"/> Diseño estándar (Hoja de cálculo 'Ventilación', ver abajo)	117	0,30	0,00	82,0%	n.a.	0,40	31,3%
<input type="checkbox"/> Múltiples unidades de ventilación, no-res (Hoja de cálculo 'Vent-Adicional')							

Recuperación refrigeración: 93% Eficiencia recuperación calor ITA: 93%

Humedad interior media durante el funcionamiento en invierno

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
36%	36%	41%	46%	-	-	-	-	-	54%	43%	39%

Entrada de datos para la ventilación equilibrada

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Dimensionado del sistema de ventilación con un sólo aparato de ventilación

Ocupación	m²/pers.	53				
Cantidad de personas	P	2,9				
Aire de impulsión por persona	m³/(P·h)	30				
Demanda de aire de impulsión	m³/h	88				
Habitaciones de extracción de aire			Cocina	Baño	Baño (sólo ducha)	WC
Cantidad			1	1	1	1
Demanda de extracción de aire por habitación	m³/h		60	40	20	20
Demanda total de aire de extracción	m³/h	140				
Caudal de aire de diseño (máx.)	m³/h	152	Recomendado: 152 m³/h			

Cálculo de la renovación de aire media

Tipos de operación	Horas diarias de funcionamiento h/d	Factores referenciados a Máximo	Caudal de aire m³/h	Renovación de aire 1/h
Máximo		1,00	152	0,39
estándar	24,0	0,77	117	0,30
base		0,54	82	0,21
minima		0,40	61	0,16
Valor medio		0,77	Renovación de aire media (m³/h) 117	Tasa de renovación de aire media (1/h) 0,30

Selección de aparato de ventilación con recuperación de calor

Situación unidad ventilación: **1-Dentro de la envolvente térmica**

Selección aparato ventilación	Recuperación de calor RC efectiva	Humedad calor efva. RC efectiva	Específico RC efectiva [Wh/m³]	Uso [m³/h]	Protección contra la congelación
Ir a lista de aparatos de ventilación 1-Ordenar: COMO LISTA 01ud-Ventilación con recuperación de calor	0,83	n.a.	0,40	n.a.	si
Conductancia ducto de admisión ψ	W/(mK)	0,165	Implementación de la protección contr 2-Elec.		
Longitud del ducto de admisión	m	1,1	Limite de temperatura [°C] -3		
Conductancia del ducto de expulsión ψ	W/(mK)	0,226	Energía útil(kWh/a) 52		
Longitud del ducto de expulsión	m	1,5	Temperatura interior (°C) 20		
Temp. del cuarto de instalaciones	°C	11	Temp. media exterior periodo calefacc 4,9		
(Sólo introducir en el caso de que la unidad central está fuera de la envolvente térmica)			Temp. media terreno (°C) 10,0		

Valor efectivo de recuperación de calor $\eta_{HR,ef}$ **82,0%**

Eficiencia del Recuperador del intercambiador geotérmico

Eficiencia del intercambiador tierra-aire (ITA) η_{ITA} **93%**
 Eficiencia de recuperación de calor del ITA η_{ITA} 31%

Cálculo secundario
Valor- Ψ del conducto de aire de impulsión o de admisión

Diámetro interior: 100 mm
 Espesor del aislamiento: 150 mm

¿Reflectante? Sí No

Conductividad térmica 0,040 W/(mK)
 Caudal de aire nominal 117 m³/h

$\Delta\vartheta$ 15 K
 Diámetro exterior del tubo 0,100 m
 Diámetro exterior 0,400 m
 α -interior 19,02 W/(m²K)
 α -Superficie 2,07 W/(m²K)

Valor- Ψ 0,165 W/(mK)
 Diferencia de temp. Superficial 0,954 K

Cálculo secundario
Valor- Ψ del conducto de aire de expulsión o de extracción

Diámetro interior: 125 mm
 Espesor del aislamiento: 100 mm

¿Reflectante? Sí No

Conductividad térmica 0,040 W/(mK)
 Caudal de aire nominal 117 m³/h

$\Delta\vartheta$ 15 K
 Diámetro exterior del tubo 0,125 m
 Diámetro exterior 0,325 m
 α -interior 12,73 W/(m²K)
 α -Superficie 2,31 W/(m²K)

Valor- Ψ 0,226 W/(mK)
 Diferencia de temp. Superficial 1,445 K

Demanda de calefacción (método mensual)

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

La suma de los periodos de calefacción calculados mediante el método mensual se presentan en esta parte

Temperatura interior:	20	°C
Tipo de edificio:	Vivienda adosada	
Superficie de referencia energética A _{SRE} :	156,0	m²
Capacidad específica:	204	Wh/(m²K)

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m²	Valor-U W/(m²K)	Fact. red. Mensual	G _i kWh/a	Por m² de SRE
Muro ext. - aire ext.	A	184,3	0,118	1,00	83	11,58
Muro ext. - terreno	B			1,00		
Techo / cubierta - Aire ext.	A	83,4	0,108	1,00	83	4,76
Solera / losa piso / forjado sanitario	B	80,9	0,257	1,00	47	6,22
	A			1,00		
	X			0,00		
Ventanas	A	43,5	0,778	1,00	83	17,95
Puerta exterior	A			1,00		
Puentes térmicos exteriores(longitud en m)	A	116,9	-0,030	1,00	83	-1,85
Puentes térmicos perímetro (longitud en m)	P			1,00		0,00
Puentes térmicos piso (longitud en m)	B	11,4	0,061	1,00	47	0,21
Total						38,9

Pérdidas de calor por transmisión QT

Caudal de aire efectivo V _v		A _{SRE} m²	Altura libre habitación m	m³	
		156	2,50	= 390	
Renovación de aire efectiva exterior n _{ventilación,efectiva}	n _{V,sist} 1/h	η ³ IFA	η _{HR}	n _{V,Res} 1/h	n _{V,eq,fract} 1/h
Renovación de aire efectiva terreno n _{ventilación,terreno}	0,300	93%	0,82	0,026	0,030
	0,300	93%	0,82	= 0,050	
Pérdidas de ventilación, exterior Q_{Vent,e}	V _v m³	n _{V,eq,frac} 1/h	C _{aire} Wh/(m³K)	G _i kWh/a	kWh/(m²a)
Pérdidas de ventilación, terreno Q_{Vent,ter}	390	0,030	0,33	83	2,0
	390	0,050	0,33	51	2,1
Total					4,1

Pérdidas de calor ventilación Q_{Vent}

Factor de reducción Noche y fin de semana ahorro		Q _F kWh/a	Q _V kWh/a	kWh/a	
		6063	644	= 6707	
Pérdidas totales de calor Q_P					
(6063 + 644) * 1,0 = 6707					
43,0					

Orientación de la superficie	Factor de reducción ver hoja 'Ventanas'	Valor g (Radiación perpendicular)	Superficie m²	Radiación global kWh/(m²a)	kWh/a
Norte	0,47	0,50	11,0	123	318
Este	0,00	0,00	0,0	203	0
Sur	0,44	0,50	30,4	353	2373
Oeste	0,37	0,50	2,0	212	79
Horizontal	0,00	0,00	0,0	322	0
Total superficies opacas					246
Total					19,3

Ganancias de calor por radiación solar Q_S

Duración periodo calefacción kh/d	Potencia esp. q _l W/m²	A _{SRE} m²	kWh/a	
0,024	212	156,0	= 1921	
Ganancias internas de calor Q_I				
12,3				

Calor disponible Q _{disponible}		Q _S + Q _I	kWh/a	
		4937	= 31,6	
Relación entre el calor disponible y las pérdidas de calor		Q _{dis} / Q _P	kWh/(m²a)	
		0,74		
Aprovechamiento efectivo de las ganancias de calor η _G			kWh/a	
		92%		
Ganancias de calor Q_G		η _G * Q _{dis}	kWh/(m²a)	
		4565	29,3	

Demanda de calefacción Q_{Cal}		Q _P - Q _G	kWh/a	
		2142	14	
Valor máx. permitido		kWh/(m²a)	¿Requerimiento cumplido?	
		15	Si	

Demanda de calefacción (método mensual)

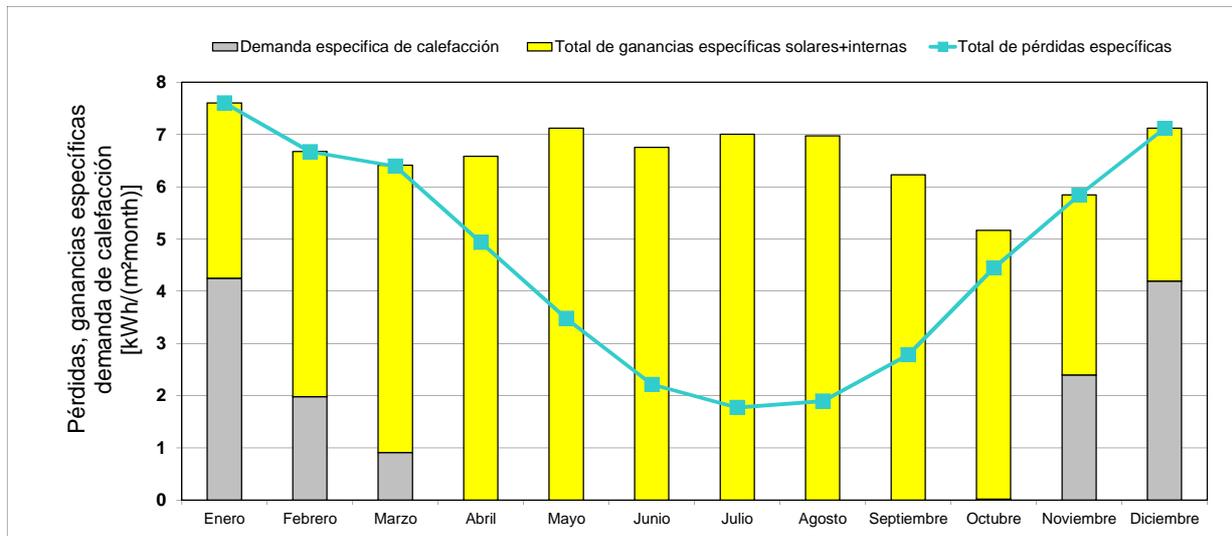
Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Temperatura interior: **20** °C

Tipo de edificio: **Vivienda adosada**

Superficie de referencia energética A_{SRE}: **156** m²

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	
Grados-hora de calefacción, ex	15,1	13,0	12,1	8,8	5,7	3,0	2,1	2,5	4,7	8,2	11,4	14,1	101	kKh
Grados-hora de calefacción, ter	7,4	7,0	7,7	6,9	5,8	4,8	4,3	3,9	3,9	5,2	5,7	6,7	69	kKh
Pérdidas hacia el exterior	979	847	784	574	370	196	136	163	304	534	741	917	6546	kWh
Pérdidas hacia el terreno	207	194	213	196	172	149	140	133	130	159	169	193	2055	kWh
Total de pérdidas específicas	7,6	6,7	6,4	4,9	3,5	2,2	1,8	1,9	2,8	4,4	5,8	7,1	55,1	kWh/m ²
Ganancias solares - norte	26	39	67	96	129	142	142	114	78	47	26	18	923	kWh
Ganancias solares - este	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Ganancias solares - sur	195	397	444	558	571	511	538	578	538	423	215	141	5108	kWh
Ganancias solares - oeste	5	10	16	25	31	30	31	27	21	13	6	4	219	kWh
Ganancias solares - horizontal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Ganancias solares - opaco	17	33	49	77	98	98	101	88	63	39	19	12	694	kWh
Ganancias internas de calor (GI)	281	254	281	272	281	272	281	281	272	281	272	281	3308	kWh
Total de ganancias específicas	3,4	4,7	5,5	6,6	7,1	6,8	7,0	7,0	6,2	5,1	3,4	2,9	65,7	kWh/m ²
Grado de aprovechamiento	100%	100%	100%	75%	49%	33%	25%	27%	45%	86%	100%	100%	63%	
Demanda de calefacción	662	308	142	0	0	0	0	0	0	2	373	654	2142	kWh
Demanda específica de calefacción	4,2	2,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	4,2	13,7	kWh/m ²



Demanda de calefacción: comparación

Método mensual (Calefacción)

2142	kWh/a
2188	kWh/a
#BEZUG!	kWh/a

Método anual (Calefacción anual)

13,7	kWh/(m ² a) referencia a superficie de referencia energética de acuerdo a PHPP
14,0	kWh/(m ² a) referencia a superficie de referencia energética de acuerdo a PHPP
#BEZUG!	

Carga de calefacción

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Temperatura interior: **20** °C

Tipo de edificio: **Vivienda adosada**

Superficie de referencia energética A_{SRE}: **156,0** m²

Temperatura de cálculo	Radiación: Norte	Este	Sur	Oeste	Horizontal
Situación meteorológica 1: -10,6 °C	10	30	90	35	40 W/m²
Situación meteorológica 2: -1,2 °C	5	5	10	5	10 W/m²
Temp. del terreno considerada: 9,6 °C					

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m²	Valor-U W/(m²K)	Factor Siempre 1 (excepto "X")	Dif. de temperatura 1 K	Dif. de temperatura 2 K	P _T 1 W	P _T 2 W
Muro ext. - aire ext.	A	184,3	0,118	1,00	30,6 o bien	21,2 =	666	463
Muro ext. - terreno	B			1,00	10,4 o bien	10,4 =		
Techo / cubierta - Aire ext.	A	83,4	0,108	1,00	30,6 o bien	21,2 =	274	191
Solera / losa piso / forjado sanitario	B	80,9	0,257	1,00	10,4 o bien	10,4 =	217	217
	A			1,00	30,6 o bien	21,2 =		
	X			0,00	30,6 o bien	21,2 =		
Ventanas	A	43,5	0,778	1,00	30,6 o bien	21,2 =	1034	719
Puerta exterior	A			1,00	30,6 o bien	21,2 =		
Puentes térmicos exteriores(longitud en m)	A	116,9	-0,030	1,00	30,6 o bien	21,2 =	-106	-74
Puentes térmicos perímetro (longitud en m)	P			1,00	10,4 o bien	10,4 =		
Puentes térmicos piso (longitud en m)	B	11,4	0,061	1,00	10,4 o bien	10,4 =	7	7
Muro divisorio entre viviendas	I	100,9	0,375	1,00	3,0 o bien	3,0 =	114	114

Carga de calor por transmisión P_T

Total = **2205** o bien **1636**

Sistema de ventilación:	A _{SRE} m²	Altura libre de la habitación m	Caudal de aire efectivo V _V m³	η _{HR}	eficiencia del ITA	η _{ITA} 1	η _{ITA} 2
	156,0	2,50	390	82%	93%	63%	49%
Eficiencia del recuperador de calor del intercambiador de calor							
Tasa de renovación de aire energéticamente efectiva n _{vent}							

Carga de calor ventilación P_{Vent}

n_{V,est} (carga de calefacción) 1/h + n_{V,sist} 1/h * (1 - φ_{RC}) = 0,065 + 0,300 * (1 - 0,93) = 0,085 o bien 0,092

V _V m³	n _V 1/h	n _V 1/h	C _{aire} Wh/(m³K)	Dif. de temperatura 1 K	Dif. de temperatura 2 K	P _P 1 W	P _P 2 W
390,0	0,085 o bien	0,092	0,33	30,6 o bien	21,2	334	252

Total de cargas de calor P_P

P_T + P_{Vent} = **2539** o bien **1888**

Orientación de la superficie	Superficie m²	Valor g (Radiación perpendicular)	Factor de reducción (Compare hoja 'Ventanas')	Radiación 1 W/m²	Radiación 2 W/m²	P _T 1 W	P _T 2 W
Norte	11,0	0,5	0,47	10 o bien	5 =	26	13
Este	0,0	0,0	0,40	30 o bien	5 =	0	0
Sur	30,4	0,5	0,44	90 o bien	10 =	605	67
Oeste	2,0	0,5	0,37	35 o bien	5 =	13	2
Horizontal	0,0	0,0	0,40	40 o bien	10 =	0	0

Cargas térmicas solares P_S

Total = **644** o bien **82**

Carga interna de calor P_I

Potencia específica W/m² * A_{SRE} m² = 1,9 * 156 = **300** o bien **300**

Cargas térmicas (ganancias) P_G

P_{Acum} + P_I = **943** o bien **382**

P_P - P_G = **1595** o bien **1506**

Carga de calefacción P_{Cal}

= **1595** W

Carga de calefacción específica PH / A_{TFA}

= **10,2** W/m²

Introducción temp. máx. aire impulsión **52** °C

Temp. máx. aire impulsión $\vartheta_{admis,máx}$ **52** °C

Temp. del aire de impulsión sin aporte de calor a $\vartheta_{admis,min}$

17,9 °C

18,1 °C

Para comparar: carga máx. de calor trasportable a través del aire impulsión P_{Impuls,Max}

= **1315** W específico: **8,4** W/m²

¿Calefactable a través del aire de impulsión? **No**

Ventilación en verano

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Volumen del edificio:	<input type="text" value="390"/>	m ³	Tipo de edificio:	<input type="text" value="Vivienda adosada"/>
Humedad absoluta máxima interior:	<input type="text" value="12"/>	g/kg	Eficiencia en la recuperación de calor:	<input type="text" value="82%"/>
Fuentes internas de humedad:	<input type="text" value="100"/>	g/(P*h)	Eficiencia de recuperación de calor:	<input type="text" value="0%"/>
			Eficiencia intercambiador de calor tierra-aire:	<input type="text" value="93%"/>

Resultados refrigeración pasiva		Resultado refrigeración activa			
Frecuencia de sobrecalentamiento:	<input type="text" value="0,0%"/>	al límite de sobrecal: $\vartheta_{max} = 25$ °C	Demanda de refrigeración útil:	<input type="text" value="0,1"/>	kWh/(m ² a)
Humedad máxima:	<input type="text" value="10,9"/>	g/kg	Demanda de deshumidificación:	<input type="text" value="0,0"/>	kWh/(m ² a)
Frecuencia de humedad superada:	<input type="text" value="0,0%"/>		Frecuencia de humedad superada:	<input type="text" value="0,0%"/>	

Ventilación básica en el verano para asegurar la calidad de aire suficiente

Renov. aire sist. ventilación c/aire impulsión	<input type="text" value="0,30"/>	1/h	HRV/ERV en verano (marcar sólo un campo con 'x')
			Ninguna <input checked="" type="checkbox"/>
			Bypass automático, controlado por diferencia de temperatura <input type="checkbox"/>
			Bypass automático, controlado por diferencia entálpica <input type="checkbox"/>
			Siempre <input type="checkbox"/>

Renov. aire sist. extracción de aire:	<input type="text" value="0,00"/>	1/h	Consumo energético esp. (para sist.extracción de aire)	<input type="text" value="0,00"/>	Wh/m ³
---------------------------------------	-----------------------------------	-----	--	-----------------------------------	-------------------

Renovación de aire mediante ventanas:	<input type="text" value="0,35"/>	1/h
---------------------------------------	-----------------------------------	-----

Renovación de aire efectiva

	$n_{V,sist}$ 1/h		η_{ITA}		η_{HR}		$n_{V,eqi,frac}$ 1/h
exterior $n_{V,e}$	<input type="text" value="0,300"/>	*(1-	<input type="text" value="93%"/>)*(1-	<input type="text" value="0,82"/>) =	<input type="text" value="0,004"/>
sin RC	<input type="text" value="0,300"/>	*(1-	<input type="text" value="93%"/>) =			<input type="text" value="0,021"/>
Terreno nL,g	<input type="text" value="0,300"/>	*	<input type="text" value="93%"/>	*(1-	<input type="text" value="0,82"/>) =	<input type="text" value="0,050"/>
sin RC	<input type="text" value="0,300"/>	*	<input type="text" value="93%"/>	=			<input type="text" value="0,279"/>

Valor de referencia ventilación

	V_V m ³		$n_{V,eqi,frac}$ 1/h		C_{aire} Wh/(m ³ K)		W/K
exterior $H_{V,e}$	<input type="text" value="390"/>	*	<input type="text" value="0,004"/>	*	<input type="text" value="0,33"/>	=	<input type="text" value="0,5"/>
sin RC	<input type="text" value="390"/>	*	<input type="text" value="0,021"/>	*	<input type="text" value="0,33"/>	=	<input type="text" value="2,7"/>
Terreno $H_{V,g}$	<input type="text" value="390"/>	*	<input type="text" value="0,050"/>	*	<input type="text" value="0,33"/>	=	<input type="text" value="6,5"/>
sin RC	<input type="text" value="390"/>	*	<input type="text" value="0,279"/>	*	<input type="text" value="0,33"/>	=	<input type="text" value="35,9"/>
Infiltración, ventana, sist. extracción	<input type="text" value="390"/>	*	<input type="text" value="0,376"/>	*	<input type="text" value="0,33"/>	=	<input type="text" value="48,4"/>

Ventilación adicional en verano para refrigeración

Regulación de la ventilación adicional

Temperatura interior mínima permitida °C

Tipo de ventilación adicional

Ventilación nocturna manual (mediante ventanas)	Valor de ventilación nocturna	<input type="text" value="0,15"/>	1/h
mecánico, automático	Renovación de aire correspondiente durante el funcionamiento, además de cambio de aire básico	<input type="text" value="0,30"/>	1/h
Ventilación controlada	Consumo energético específico	<input type="text" value="0,40"/>	Wh/m ³
	Regulable según (marcar con una 'x')		
	Dif. temperatura	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Dif. humedad	<input type="checkbox"/>	

Cálculo secundario: renovación higiénica de aire a través de ventilación por ventanas

Estimación de renovaciones de aire por ventana para asegurar la calidad de aire suficiente

Descripción	Pta. Baja	1er piso					
Horarios de apertura [h/d]	3	12					
Condiciones de contorno climáticas							
Diferencia de temp. interior-externo	4	4					K
Velocidad del viento	1	1					m/s
Grupo de ventanas 1							
Cantidad	4	6					
Anchura libre	0,84	0,84					m
Altura libre	1,92	1,92					m
¿Ventanas oscilantes? (marque 'x')	x	x					
Sección de apertura (vent. oscilante)	0,055	0,055					m
Grupo de ventanas 2 (en el caso de ventilación cruzada)							
Cantidad							m
Anchura libre							m
Altura libre							m
¿Ventanas oscilantes? (marque 'x')							
Sección de apertura (vent. oscilante)							m
Diferencia de nivel a gpo. ventanas 1							m
Resultado: renovación de aire	0,05	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	Total 0,36 1/h

Cálculo secundario: ventilación adicional nocturna para refrigeración

Valor de renovación de aire durante la ventilación adicional nocturna

Descripción	Noche						
Factor de reducción	100%						
Condiciones de contorno climáticas							
Diferencia de temp. interior-externo	1	1	1	1	1	1	K
Velocidad del viento	0	0	0	0	0	0	m/s
Grupo de ventanas 1							
Cantidad	1						
Anchura libre	0,84						m
Altura libre	1,92						m
¿Ventanas oscilantes? (marque 'x')	x						
Sección de apertura (vent. oscilante)	0,055						m
Grupo de ventanas 2 (en el caso de ventilación cruzada)							
Cantidad	2						
Anchura libre	0,84						m
Altura libre	1,92						m
¿Ventanas oscilantes? (marque 'x')	x						
Sección de apertura (vent. oscilante)	0,055						m
Diferencia de nivel a gpo. ventanas 1	0,00						m
Resultado: valores de ventilación nocturna	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	Total 0,15 1/h

Verano: refrigeración pasiva

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Tipo de edificio: Vivienda adosada	Superficie de referencia energética A _{SRE} : 156,0 m²
Límite de sobrecalentamiento: 25 °C	Volumen del edificio: 390 m³
Humedad nominal: 12 g/kg	Fuentes internas de humedad: 1,9 g/(m²h)
Capacidad específica: 204 Wh/(m²K)	

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m²	Valor-U W/(m²K)	Factor de reducción f _{T,Verano}	H _{Ver} Conductancia térmica
Muro ext. - aire ext.	A	184,3	0,118	1,00	21,8
Muro ext. - terreno	B			1,00	
Techo / cubierta - Aire ext.	A	83,4	0,108	1,00	9,0
Solera / losa piso / forjado sanitario	B	80,9	0,257	1,00	20,8
	A			1,00	
	A			1,00	
	X			0,00	
Ventanas	A	43,5	0,778	1,00	33,8
Puerta exterior	A			1,00	
Puentes térmicos exteriores (longitud)	A	116,9	-0,030	1,00	-3,5
Puentes térmicos perímetro (longitud)	P			1,00	
Puentes térmicos piso (longitud en	B	11,4	0,061	1,00	0,7

Transmisión de calor por conducción hacia el exterior H _{T,e}	61,1	W/K
Transmisión de calor por conducción hacia el terreno H _{T,t}	21,5	W/K

Ventilación verano

De hoja 'Ventilación-V'

Valor referencia aparato vent.

exterior H _{v,a}	0,5	W/K
sin RC	2,7	W/K
Terreno HV.g	6,5	W/K
sin RC	35,9	W/K

Valor referencia vent., otros

Exterior	48,4	W/K
----------	------	-----

Parámetro de ventilación

Fluctuación diaria de la temperatura en verano	11,7	K
Temperatura interior mínima permitida	22,0	°C
Capacidad térmica del aire	0,33	Wh/(m³K)
Renovación de aire de impulsión	0,30	1/h
Renovación de aire exterior	0,38	1/h
Renovación aire p/ ventilación nocturna ventanas, manual @ 1K	0,15	1/h
Renovación de aire p/ ventilación mecánica controlada	0,30	1/h
Consumo energético específico para:	0,40	Wh/m³
η _{HR}	82%	
η _{ERV}	0%	
η _{ITA}	93%	

Regulación de la ventilación en verano

HRV/ERV	<input checked="" type="checkbox"/>
Ninguno	<input type="checkbox"/>
Regulable según temperatura	<input type="checkbox"/>
Regulable según entalpía	<input type="checkbox"/>
Siempre	<input type="checkbox"/>
Ventilación adicional	<input type="checkbox"/>
Regulable según temperatura	<input checked="" type="checkbox"/>
Regulable según humedad	<input type="checkbox"/>

Orientación de la superficie	Factor por ángulo Verano	Factor de reducción sombras Verano	Factor de Suciedad	Superficie (Radiación perpendicular)	Superficie m²	Proporción	Apertura m²
Norte	0,9	0,90	0,95	0,50	11,0	67%	2,9
Este	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0
Sur	0,9	0,35	0,95	0,50	30,4	66%	3,0
Oeste	0,9	0,39	0,95	0,50	2,0	60%	0,2
Horizontal	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0
Total superficies opacas							1,0

Apertura solar

Total **7,1** m²/m² **0,05**

Ganancias internas de calor (GICs) Q _i	Potencia específica q _i W/m²	A _{SRE} m²	W	W/m²
	2,4	156	378	2,4

Frecuencia de sobrecalentamiento h_{0,≥ 0máx}

0,0%

en base al límite establecido $\vartheta_{máx} = 25 \text{ °C}$

Cuando la "frecuencia sobre 25°C" rebasa el 10%, son necesarias otras medidas de protección contra calor en el verano.

Fluctuación diaria de temperatura interior

Transmisión kWh/d	Ventilación kWh/d	Carga solar kWh/d	1/k	Capacidad específica Wh/(m³K)	A _{SRE} m²	
(8,6)	+ (9,4)	+ (27,6)	* 1000	/ (204)	* 156	= 1,4 K

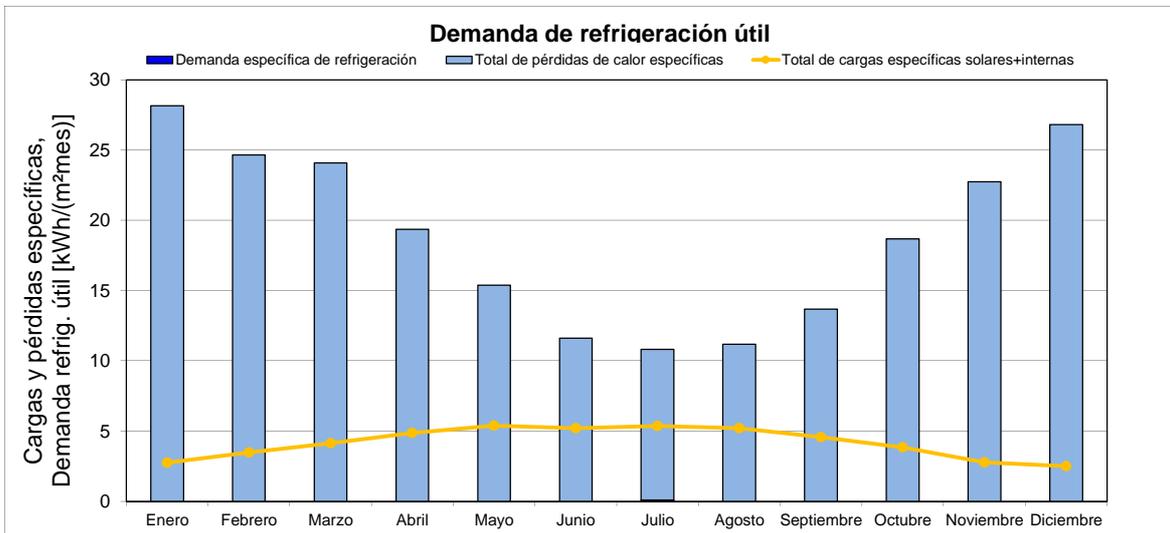
Refrigeración: Demanda específica refrigeración útil

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Temperatura interior: **25** °C
 Tipo de edificio: **Vivienda adosada**
 Superficie de referencia energética A_{SRE}: **156** m²

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	
Grados-hora de calefacción, exterior	18,8	16,4	15,8	12,5	9,4	6,6	5,8	6,2	8,3	12,0	15,0	17,9	145	kKh
Grados-hora de calefacción, terreno	11,1	10,4	11,4	10,5	9,5	8,4	8,0	7,7	7,5	8,9	9,3	10,5	113	kKh
Pérdidas hacia el exterior	2085	1817	1750	1373	1037	726	638	686	915	1324	1666	1981	15998	kWh
Pérdidas hacia el terreno	640	585	646	615	605	568	573	566	549	592	588	626	7152	kWh
Pérdidas ventilación en verano	1668	1443	1361	1033	757	519	463	493	668	997	1295	1574	12272	kWh
Total de pérdidas de calor específicas	28,2	24,6	24,1	19,4	15,4	11,6	10,7	11,2	13,7	18,7	22,8	26,8	227,1	kWh/m²
Cargas solares norte	29	43	75	106	143	158	158	126	86	52	29	20	1024	kWh
Cargas solares este	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Cargas solares sur	100	204	228	287	294	263	277	298	277	218	111	73	2630	kWh
Cargas solares oeste	4	7	12	17	22	21	22	19	14	9	4	3	154	kWh
Cargas solares horizontales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Cargas solares elementos opacos	17	33	49	77	98	98	101	88	63	39	19	12	694	kWh
Ganancias internas de calor (GIC)	281	254	281	272	281	272	281	272	272	281	272	281	3308	kWh
Total de cargas específicas solares	2,8	3,5	4,1	4,9	5,4	5,2	5,4	5,2	4,6	3,8	2,8	2,5	50,1	kWh/m²
Grado de aprovechamiento de pérdidas	10%	14%	17%	25%	35%	45%	49%	47%	33%	21%	12%	9%	22%	
Demanda total de refrigeración	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	15	kWh
Demanda específica de refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	kWh/m²
Demanda específica de deshumidificación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	kWh/m²
Proporción sensible	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	



Refrigeración: Demanda específica refrigeración útil

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

La suma de los periodos de refrigeración calculados mediante el método mensual se presentan en esta parte

Tipo de edificio:	Vivienda adosada	Superficie de referencia energética A _{SRE} :	156,0 m²
Temperatura interior verano:	25 °C	Volumen del edificio:	390 m³
Humedad nominal:	12 g/kg	Fuentes internas de humedad:	1,9 g/(m²h)
Capacidad específica:	204 Wh/(m²K)		

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m²	Valor-U W/(m²K)	Factor de	G _i kWh/a	kWh/a	Por m² de SRE	
Muro ext. - aire ext.	A	184,3	0,118	1,00	2	50	0,32	
Muro ext. - terreno	B			1,00				
Techo / cubierta - Aire ext.	A	83,4	0,108	1,00	2	21	0,13	
Solera / losa piso / forjado sanitario	B	80,9	0,257	1,00	4	91	0,58	
	A			1,00				
	A			1,00				
	X			0,00				
Ventanas	A	43,5	0,778	1,00	2	77	0,50	
Puerta exterior	A			1,00				
Puentes térmicos exteriores(longitud en m)	A	116,9	-0,030	1,00	2	-8	-0,05	
Puentes térmicos perímetro (longitud en m)	P			1,00			0,00	
Puentes térmicos piso (longitud en m)	B	11,4	0,061	1,00	4	3	0,02	
						Total	234	1,5

Pérdidas de calor por transmisión Q_T (negativo= cargas de calor)

Ventilación verano De hoja 'Ventilación-V'

Valores conductancia ap. de ventilación

exterior H _{v,e}	0,5	W/K
sin RC	2,7	W/K
Terreno HV _{v,g}	6,5	W/K
sin RC	35,9	W/K

Valor de referencia de la ventilación, otros

Exterior	48,4	W/K
----------	------	-----

Parámetros de la ventilación

Fluctuación diaria de la temperatura en verano	11,7	K
Temperatura interior mínima permitida	22,0	°C
Capacidad térmica aire	0,33	Wh/(m²K)
Renovación de aire de impulsión	0,30	1/h
Intercambios de aire exterior	0,38	1/h
Renov. aire p/ ventilación noct. ventanas, manual @ 1K	0,15	1/h
Renovación aire ventilación mecánica controlada	0,30	1/h
Consumo energético específico para:	0,40	Wh/m³
η _{HR}	82%	
η _{ERV}	0%	
η _{ITA}	93%	

Regulación de la ventilación en verano

Ninguno	<input checked="" type="checkbox"/>	RC/RH
Regulable según temp.	<input type="checkbox"/>	
Regulable según entalpía	<input type="checkbox"/>	
Siempre	<input type="checkbox"/>	
Regulable según temp.	<input checked="" type="checkbox"/>	Ventilación adicional
Regulable según humedad	<input type="checkbox"/>	

Renovación higiénica del aire

Renovación de aire efectiva exterior n _{ventilación, efectiva}	0,300	
Renovación de aire efectiva terreno n _{ventilación, terreno}	0,300	

n _{v, sist} 1/h	η _{ITA}	η _{HR}	n _{v, Rest} 1/h	n _{v, equi, frac} 1/h
0,300	93%	0,00	0,376	0,397
(Consideración de bypass)				
0,300	93%	0,00		0,279

Pérdidas ventilación, ext. Q_{Vent,e}

V _v m³	n _{v, equi, frac} 1/h	c _{aire} Wh/(m³K)	G _i kWh/a	kWh/a	kWh/(m²a)		
390	0,397	0,33	2	107	0,7		
Pérdidas ventilación, terreno Q _{Vent,ter}	390	0,279	0,33	6	220	1,4	
Pérdidas ventilación adicional verano	390	0,468	0,33	3	180	1,2	
Total						507	3,2

Pérdidas de calor ventilación Q_{Vent}

Q _T kWh/a	Q _V kWh/a	kWh/a	kWh/(m²a)
234	507	741	4,7

Pérdidas totales de calor Q_P

Orientación de la superficie	Factor de reducción	Valor g (Radiación perpendicular)	Superficie m²	Radiación global kWh/(m²a)	kWh/a	kWh/(m²a)	
Norte	0,52	0,50	11,0	34	97		
Este	0,40	0,00	0,0	55	0		
Sur	0,23	0,50	30,4	57	198		
Oeste	0,26	0,50	2,0	55	15		
Horizontal	0,40	0,00	0,0	99	0		
Total superficies opacas					68		
Total						377	2,4

Ganancias de calor por radiación solar Q_S

Duración del periodo de refrigeración	0,024	hvd
Intensidad específica q _i	17	d/a
A _{SRE}	156,0	m²
Q _i kWh/a	154	
kWh/(m²a)	1,0	

Ganancias internas de calor Q_i

Q _S + Q _i	531	kWh/a	3,4	kWh/(m²a)
---------------------------------	-----	-------	-----	-----------

Total de cargas de calor Q_{disp}

Relación entre pérdidas y calor disponible	Q _P / Q _{disp}	1,39		
Aprovechamiento efectivo de las pérdidas de calor η _{aprov}		70%		
Pérdidas de calor aprovechables Q _{P,aprov}	η _G * Q _P	517	3,3	kWh/(m²a)
Demanda de refrigeración Q _{REF}	Q _G - Q _{P,aprov}	15	0	kWh/(m²a)
Valor máx. recomendado	15	kWh/(m²a)	¿Requerimiento cumplido?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí

Aparatos de refrigeración

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Tipo de edificio:	Vivienda adosada		Sup. referencia energética A _{SRE} :	156,0	m²
Temperatura interior verano:	25,0	°C	Refrigeración mecánica:	x	
Humedad nominal:	12,0	g/kg	Intercambio de aire por el sistema de ventilación con aire de impulsión:	0,3	
Fuentes internas de humedad:	1,9	g/(m²h)			

Refrigeración a través del aire de impulsión

Marcar, si procede

Funcionamiento de ciclo operativo (marcar con 'x')	x	
Capacidad de refrigeración máx. (sensible + latente)	2,1	kW
Reducción de temperatura bulbo seco	52,8	K
Relación de eficiencia energética estacionaria	3,2	

Refrigeración del aire en circulación

Marcar, si procede

Funcionamiento de ciclo operativo (marcar con 'x')		
Capacidad de refrigeración máx. (sensible + latente)	0,0	kW
Volumen de aire en potencia nominal	0,0	m³/h
Reducción de temperatura bulbo seco		K
Volumen de aire variable (marque con 'x' si aplica)		
Relación de eficiencia energética estacionaria	1,0	

Deshumidificación adicional

Marcar, si procede

Volumen de aire variable (marque con 'x' si aplica)	x
Relación de eficiencia energética estacionaria	2,6

Refrigeración mediante superficies

Marcar, si procede

Relación de eficiencia energética estacionaria	1,0
--	-----

	Sensible kWh/(m²a)	Latente kWh/(m²a)	COP	Demanda electricidad kWh/(m²a)	Proporción sensible
Total refrigeración útil	0,1	0,0			100%
Contribución a la refrigeración por:					
Refrigeración a través del aire de impulsión	(0,1 + 0,0) /	3,2	=	0,0	93%
Refrigeración del aire en circulación	(+ 0,0) /	1,0	=		
Deshumidificación	/	0,0	=	0,0	0%
Potencia restante refrigeración mediante superficies	/	1,0	=		100%
Distribución red de refrigeración	/	3,2	=		100%
Total	(0,1 + 0,0) /	3,2	=	0,0	93%
Demanda no cubierta	0,0	0,0	¿Demanda de refrigeración cubierta?		Sí

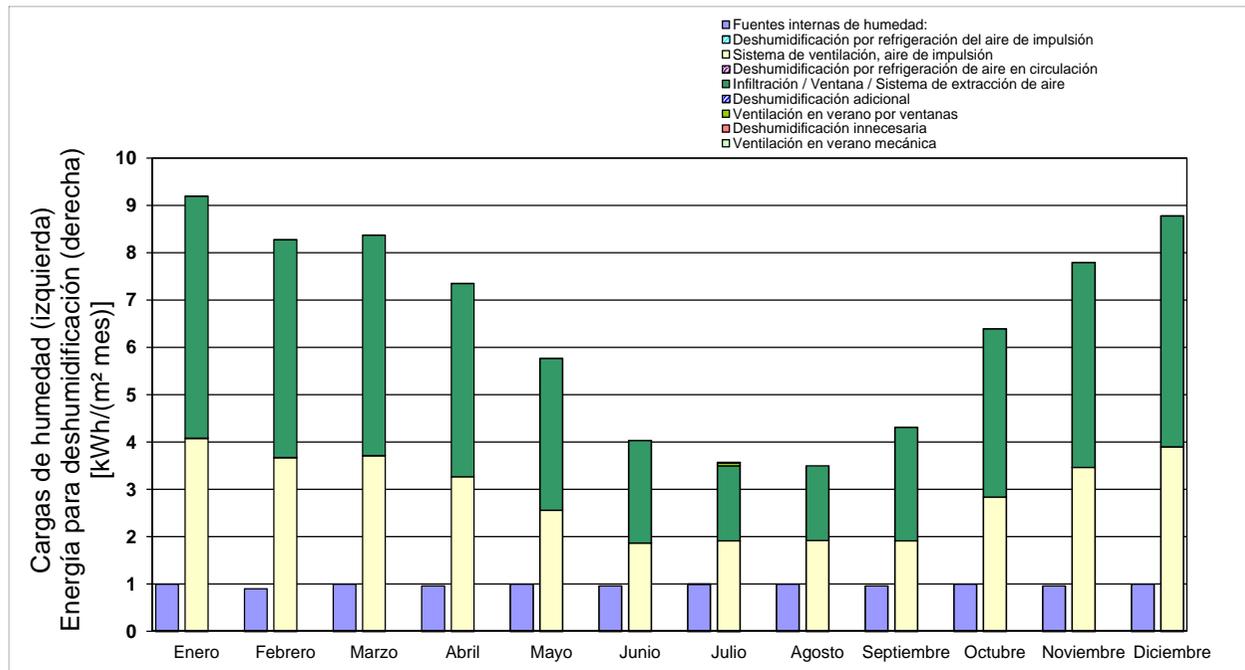
(Si/No)

Aparatos de refrigeración

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Cargas de humedad y eliminación de la humedad

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	
Fuentes internas de humedad:	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	12	kWh/m ²
Infiltración / Ventana / Sistema de extracción	-5,1	-4,6	-4,7	-4,1	-3,2	-2,2	-1,6	-1,6	-2,4	-3,6	-4,3	-4,9	-42	kWh/m ²
Sistema de ventilación, aire de impulsión	-4,1	-3,7	-3,7	-3,3	-2,6	-1,9	-1,9	-1,9	-1,9	-2,8	-3,5	-3,9	-35	kWh/m ²
Ventilación en verano por ventanas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Ventilación en verano mecánica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Cargas de humedad totales	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Deshumidificación por refrigeración del aire	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Deshumidificación por refrigeración de aire en circulación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Deshumidificación adicional	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Deshumidificación total	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Deshumidificación innecesaria	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²
Falta deshumidificación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	kWh/m ²



Carga-R

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Tipo de edificio: **Vivienda adosada**

Superficie de referencia energética A_{SRE}: **156,0** m²

Capacidad esp.: **204** Wh/(m²h)

Volumen del edificio: **390** m³

Humedad nominal: **12,0** g/kg

Temperatura interior: **25** °C

Fuentes internas de humedad: **1,9** g/(m²h)

Temperatura:	Aire exterior	Punto rocío	Cielo	Radiación:	Norte	Este	Sur	Oeste	Horizontal
Clima 1:	24,0 °C	15,9 °C	13,1 °C		100	180	200	180	330
Clima 2:	24,0 °C	15,9 °C	15,9 °C		100	180	200	180	330
Temp. del terreno considerada:	14,7 °C		ITA: 10,0 °C						

Elemento constructivo	Zona de temperatura	Superficie m ²	Valor-U W/(m ² K)	Factor Siempre 1 (excepto "X")	Dif. de temperatura 1 K	Dif. de temperatura 2 K	P _T 1 W	P _T 2 W
Muro ext. - aire ext.	A	184,3	0,118	1,00	-1,0	o bien -1,0	-22	o bien -22
Muro ext. - terreno	B			1,00	-10,3	o bien -10,3		o bien
Techo / cubierta - Aire ext.	A	83,4	0,108	1,00	-1,0	o bien -1,0	-9	o bien -9
Solera / losa piso / forjado sanitario	B	80,9	0,257	1,00	-10,3	o bien -10,3	-214	o bien -214
	A			1,00	-1,0	o bien -1,0		o bien
	X			1,00	-1,0	o bien -1,0		o bien
	X			0,00	-1,0	o bien -1,0		o bien
Ventanas	A	43,5	0,778	1,00	-1,0	o bien -1,0	-34	o bien -34
Puerta exterior	A			1,00	-1,0	o bien -1,0		o bien
Puentes térmicos exteriores (longitud en m)	A	116,9	-0,030	1,00	-1,0	o bien -1,0	3	o bien 3
Puentes térmicos perímetro (longitud en m)	P			1,00	-10,3	o bien -10,3		o bien
Puentes térmicos piso (longitud en m)	B	11,4	0,061	1,00	-10,3	o bien -10,3	-7	o bien -7
Muro divisorio entre viviendas	I	100,9	0,375	1,00	3,0	o bien 3,0	114	o bien 114
Corrección de radiación aire exterior			A _{exterior} W/K		-4,3	o bien -1,0	4	o bien 4
Corrección de radiación cielo			A _{recebido} W/K		4,3	o bien -11,9	-51	o bien -39

Carga de calor por transmisión P_T Total = **-216** o bien **-203**

Carga de ventilación	V _V m ³	ρ _{V,equl,frac} t/h	ρ _{V,equl,frac} t/h	C _{aire} Wh/(m ³ K)	Dif. de temperatura 1 K	Dif. de temperatura 2 K	P _P 1 W	P _P 2 W
Exterior P _{V,o}	390	0,397	o bien 0,397	0,33	-1,0	o bien -1,0	-51	o bien -51
Terreno P _{L,e}	390	0,279	o bien 0,279	0,33	-15,0	o bien -15,0	-539	o bien -539
Ventilación verano P _{V,s}	390	0,317	o bien 0,317	0,33	-4,5	o bien -4,5	-184	o bien -184

Carga de calor ventilación P_{Vent} Total = **-774** o bien **-774**

Orientación de la superficie	Superficie m ²	Valor g (Rad. perpendicular)	Factor de reducción (Compare hoja Ventanas)	Radiación 1 W/m ²	Radiación 2 W/m ²	P _T 1 W	P _T 2 W
Norte	11,0	0,5	0,52	100	o bien 100	287	o bien 287
Este	0,0	0,0	0,40	180	o bien 180	0	o bien 0
Sur	30,4	0,5	0,20	200	o bien 200	604	o bien 604
Oeste	2,0	0,5	0,20	180	o bien 180	37	o bien 37
Horizontal	0,0	0,0	0,40	330	o bien 330	0	o bien 0
Total superficies opacas						222	o bien 222

Carga solar P_S Total = **1150** o bien **1150**

Carga interna de calor P _I	Potencia específica W/m ²	A _{SRE} m ²	P _I 1 W	P _I 2 W
	2,4	156	378	o bien 378

P_T + P_{Vent} + P_{Acum} + P_I = **537** o bien **550**

Carga de refrigeración P_{ref} = **550** W

Carga de refrigeración por área específica P_C / A_{SRE} = **3,5** W/m²

Introduzca la temperatura mínima del aire de impulsión: **3** °C Temperatura aire de impulsión sin refrigeración: **11,0** °C

Para comparar: carga de refrigeración, transportable a través del aire de impulsión P_{Impuls,Max} = **308** W

Específica: **2,0** W/m²

¿Aire acondicionado (refrigeración) posible a través del aire de impulsión? **No** (si/no)

Elevación diaria de temperatura interior
 Transmisión W: (-203,3) + Ventilación W: (-774,3) + Carga solar W: (1149,6) * 24 / ((204) * 156) = **0,1** K

Humedad abs. aire extracción	Humedad abs. aire impulsión	Flujo aire exterior	Flujo aire de impulsión	Carga de hum. aire admis.	Carga interna humedad	Entalpia de vaporización Wh/kg	Carga de humedad g/h	Carga de humedad g/h	P _D 1 W	P _D 2 W
11,3	8,1	173	138	-221	295	707,639	-458	-458	0	0

Carga de humedad P_T = **0** W

Carga de deshumidificación por área específica P_T / A_{SRE} = **0,0** W/m²

Valores promedio mensuales

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Demanda específica de refrigeración	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Demanda específica de deshumidificación	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Proporción sensible	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Cuota mínima de carga de refrigeración producida **100%**

Sistema de distribución de calefacción y ACS

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Temperatura interior:	20	°C	Temperatura interior verano:	25	°C
Tipo de edificio:	Vivienda adosada				
Superficie de referencia energética A _{SRE} :	156	m ²			
Ocupación:	2,9	Personas			
Nr. de viviendas:	1				
Demanda anual de calefacción Q _{cal} :	2142	kWh/a	Demanda anual de refrig. útil q _{ref.} :	15	kWh/a
Duración de período de calefacción:	219	d	Duración de período de refrigeración:	17	d
Carga media de calefacción P _{Media} :	0,4	kW	Carga media de refrigeración P _{Media} :	0,0	kW
Aprovechamiento máx ganancias de calor adicionales:	72%		Utilidad marginal de las pérdidas de calor adicionales:	15%	

Red de calefacción

Longitud de las tuberías de distribución	A _{cal}	m
Diámetro nominal de la tubería		mm
Espesor del aislamiento		mm
¿Reflectante?		-
Conductividad térmica del aislamiento		W/(mK)
Coefficiente de pérdidas de calor por m de tubería aislada		W/(mK)
Calidad de aislamiento de los montajes, las suspensiones de tuberías, etc.		-
Suplemento de puente térmico		W/K
Coefficiente total de pérdidas de calor por m de tubería	ψ	W/(mK)
Temp. de la habitación por la que pasa la tubería	θ _X	°C
Temperatura de ida de diseño	θ _V	°C
Carga de calefacción de diseño	P _{cal}	kW
Control de temperatura de impulsión ('x' si corresponde)		
Temp. de retorno de diseño	θ _R	°C
Emisión de calor anual por m de tubería	q [*] _{sub cal}	kWh/(m·a)
Grado de aprovechamiento posible de emisión de calor	η _G	-
Pérdidas anuales calor en la red de distribución de calef.	Q _{ub Cal}	kWh/a
Pérdidas de calor anuales por acumulador/tanque		kWh/a
Pérdidas anuales de calor en la red de calefacción		kWh/a
Rendimiento de la distribución de calor	e _{a,HL}	-

Dentro de la envolvente térmica					
1	2	3	4	5	
13,5					
20					
40					
0,035					
0,135					
3 - Bueno					
0,208					
0,150					
20	20	20	20	20	
55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	
1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
x	x	x	x	x	
45,0					
8					
72%					
32					

Fuera de la envolvente térmica					
1	2	3	4	5	
11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	
55,0	55,0	55,0	55,0	55,0	
1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	
x	x	x	x	x	

Valores totales	
Absolutos	Específicos

kWh/a	32	kWh/(m ² a)	0,2
	0		0,0
	32		0,2
	101%		

ACS: calor útil estándar

La demanda de agua caliente para las duchas, por persona y día (con 60 ° C)
 Otras demandas de ACS. Por persona y día (a 60°C)
 Rendimiento de la recuperación de calor del agua de ducha
 Demanda efectiva de ACS
 Temp. media de ida del agua fría
 ACS para lavadoras y lavavajillas no eléctricos
Calor útil efectivo ACS

	Litros/pers/d	16,0
	Litros/pers/d	9,0
	-	0%
V_{ACS}	Litros/pers/d	25
θ_{TW}	°C	10,0
	kWh/a	213
Q_{ACS}	kWh/a	1774

kWh/a

1774

kWh/(m²a)

11,4

Cálculo auxiliar - cálculo demanda ACS (no -res)

Días de uso por año [d/a]

365

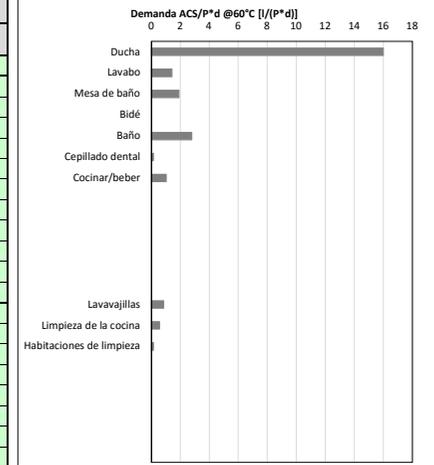
$I/(P \cdot d)$ a 60 °C

Demanda ACS debida a la ducha: 16,0

Demanda ACS debida a otros usos: 9,0

Uso	¿Utilizado?	¿Mezclador mono mando?	Tiempo de uso en cada utilización	Cantidad de usos según el tipo de uso	Caudal	Temperatura útil	Cantidad media equivalente de agua @ 60 ° C	Cantidad media equivalente de agua @ 60 ° C	Calor útil @ 60 ° C
Ducha	x	x	5,0	0,7	8,0	38	47	16	1003
Lavabo	x	x	0,3	3,0	4,0	30	4	1	90
Mesa de baño	x	x	1,0	0,4	8,0	38	6	2	120
Bidé		x	1,0	0,1	8,0	38			
Baño	x	x	10,0	0,0	15,0	38	8	3	176
Cepillado dental	x	x	0,1	2,0	4,0	30	0	0	10
Cocinar/beber	x	x	0,3	1,0	6,0	45	3	1	66
		n.a.							
		n.a.							
		n.a.							
		n.a.							
		n.a.							
Lavavajillas	x	x	0,6	1,0	6,0	45	3	1	54
Limpieza de la cocina	x	x	0,5	1,0	6,0	38	2	1	36
Habitaciones de limpieza	x	x	1,0	0,1	6,0	38	0	0	10
		n.a.							
		n.a.							
		n.a.							
		n.a.							
		n.a.							

Demanda de ACS de acuerdo al uso



Distribución ACS

Temp. de la habitación por la que pasa la tubería ϑ_X °C
 Temperatura de ida de diseño ϑ_{da} °C

Tuberías circulación ACS

Longitud de las tuberías de circulación (ida + retorno) L_{circ} m
 Diámetro nominal de la tubería mm
 Espesor del aislamiento mm
 ¿Reflectante? -
 Conductividad térmica del aislamiento W/(mK)
 Coeficiente de pérdidas de calor por m de tubería aislada W/(mK)
 Calidad de aislamiento de los montajes, las suspensiones de tuberías, etc. -
 Suplemento de puente térmico W/K
 Coeficiente total de pérdidas de calor por m de tubería ψ W/(mK)
 Tiempo de funcionamiento de la circulación al día $t_{d,circ}$ h/d
 Temp. de retorno de diseño ϑ_R °C
 Tiempo de funcionamiento de la circulación al año $t_{a,circ}$ h/a
 Calor anual emitido por m de tubería q'_{circ} kWh/m/a
 Pérdida de calor anual de las tuberías de circulación Q_{circ} kWh/a

Tuberías individuales ACS

Diámetro exterior del tubo d_{Red} m
 Longitud total de las tuberías individuales L_{red} m
 Cantidad de aperturas de grifo en el edificio $n_{puntos\ apertura}$ -
 Longitud media de tubería por punto de apertura $L_U, promedio$ m
 Aperturas de grifo al día -
 Días de uso anuales (d/a) d
 Emisión de calor por cada apertura de grifo $q_{individual}$ kWh/apertura por grifo
 Cantidad de aperturas de grifo por persona y año n_{homa} Aperturas de grifo por año
 Pérdida de calor anual de las tuberías individuales Q_{Red} kWh/a

Pérdidas de calor totales de la distribución de ACS

Rendimiento de las tuberías de distribución de ACS $e_{a,HL}$ -

Dentro de la envolvente térmica				
1	2	3	4	5
20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
60,0	60,0	60,0	60,0	60,0

13,5				
20				
40				
0,035				
0,135				
3 - Bueno				
0,208				
0,150				
18,0				
55				
6570				
37				
499				

Fuera de la envolvente térmica				
1	2	3	4	5
11,0	11,0	11,0	11,0	11,0
60,0	60,0	60,0	60,0	60,0

2,00				
20				
40				
0,035				
0,135				
3 - Bueno				
0,150				
0,210				
18,0				
55				
6570				
64				
128				

Valores totales	
Absolutos	Específicos

kWh/a	kWh/(m²a)
627	4,0

0,012				
9,00				
3,00				
3,0				
6				
365				
0,0107				
2190				
69				

kWh/a	kWh/(m²a)
69	0,4

kWh/a	kWh/(m²a)
697	4,5
139%	

Pérdidas de calor en el almacenamiento

		Almacenamiento 1	Almacenamiento 2	Tanque de almacenamiento de inercia (sólo Unidad compacta)			
Selección del tanque/acumulador de almacenamiento		1-ACS y calefacción	0-Sin tanque/acumulador de s	0-Sin tanque/acumulador de s	0-No		
Almacenamiento necesario para BC		x		(x)			
Conexión ACS Solar		x					
Ratio de pérdida de calor	W/K	3,0		3,0			
Volumen de almacenamiento	Litros	700	0				
Fracción 'en espera'	-	30%					
Ubicación del tanque/acumulador de almacenamiento, en el interior o exterior de la envolvente térmica		2-Exterior	2-Exterior	2-Exterior			
Temperatura del cuarto de instalaciones	°C	11,0					
Temperatura característica del tanque/acumulador de almacenamiento	°C	60,0					
Introducción de la temperatura de almacenamiento	°C						
Pérdidas medias de calor del tanque /acumulador en modo "espera"	W	44					
Pérdidas de calor adicionales acumulador/tanque solar, operación solar	W	103					
Posible factor de utilización de las pérdidas de calor							
Pérdidas de calor anuales por acumulador/tanque ACS	kWh/a	1288				1288	8,3
Pérdidas de calor anuales acumulador de inercia							

Cálculo auxiliar - pérdidas de calor a través de tanque/acumulador de almacenamiento según las clases de eficiencia de la UE							
Volumen del tanque de almacenamiento	Litros	400,0					
Clase ErP	-	C	C	C			
Máximas pérdidas de calor admisibles en espera	W	108					
Factor de pérdida de calor para el cálculo en PHPP	W/K	2,4					

Demanda energética total de ACS

Pérdidas calor de ACS en distribución y almacenamiento	Q_{PC}	1984	12,7
Rendimiento distribución de ACS y almacenamiento	$e_{a,WL}$	212%	
Demanda total de calor del sistema de ACS			
Incluyendo tanque/acumulador de almacenamiento	Q_{totACS}	3758	24,1

Instalación solar térmica

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Tipo de edificio:	Vivienda adosada	
Superficie de referencia energética A _{SRE} :	156,0	m ²
Huella proyectada del edificio A _{Proyectada} :	80,9	m ²
Latitud (Clima)	51,3	°
Demanda ACS ('Distribución+ACS')	3758	kWh/a
Demanda calefacción ('Calefacción' y 'Distribución+ACS')	2174	kWh/a
Ocupación	2,9	Personas

Ubicación: Selección en hoja de cálculo 'Superficies'

Tamaño del área seleccionada

Área libre (sistemas térmicos y eléctricos solares menos)

Desviación con respecto al norte

Ángulo de inclinación respecto a la horizontal:

Dato alternativo: Desviación con respecto al norte

Entrada alternativa: Ángulo de inclinación respecto a la horizontal

4-Techo	
83	m ²
9,4	m ²
180	°
45	°
180	°
45	°

Colector

Apoyo a la calefacción (marcar si aplica)

Prioridad de ACS (marcar con una 'x', si aplica)

6-Colector plano estándar	
x	

Superficie del colector

Superficie específica del colector

Altura de la superficie de los colectores

Altura del horizonte

Distancia del horizonte

Factor de reducción adicional de sombra

8,10	m ²
2,7	m ² /Pers
1,00	m
0,00	m
1000,00	m

Resultados

Huella proyectada del edificio

Absolutos

kWh/(m²Proyectado * a)

kWh/a

Aportación solar total

Aportación solar para ACS

Aportación solar para la calefacción

38%	28,1	2271
53%	24,6	1994
13%	3,4	277

Determinación de los factores de PER		
Rendimiento sistema FV de referencia	PER _{el}	PER _{sol.térm}
kWh _{el} /a	kWh _{prim-_{el}} /kWh _{el}	$\frac{kWh_{sol}}{kWh_{prim-el}}$
1039	1,36	0,34
912,8	1,30	0,35
126,6	1,80	0,25

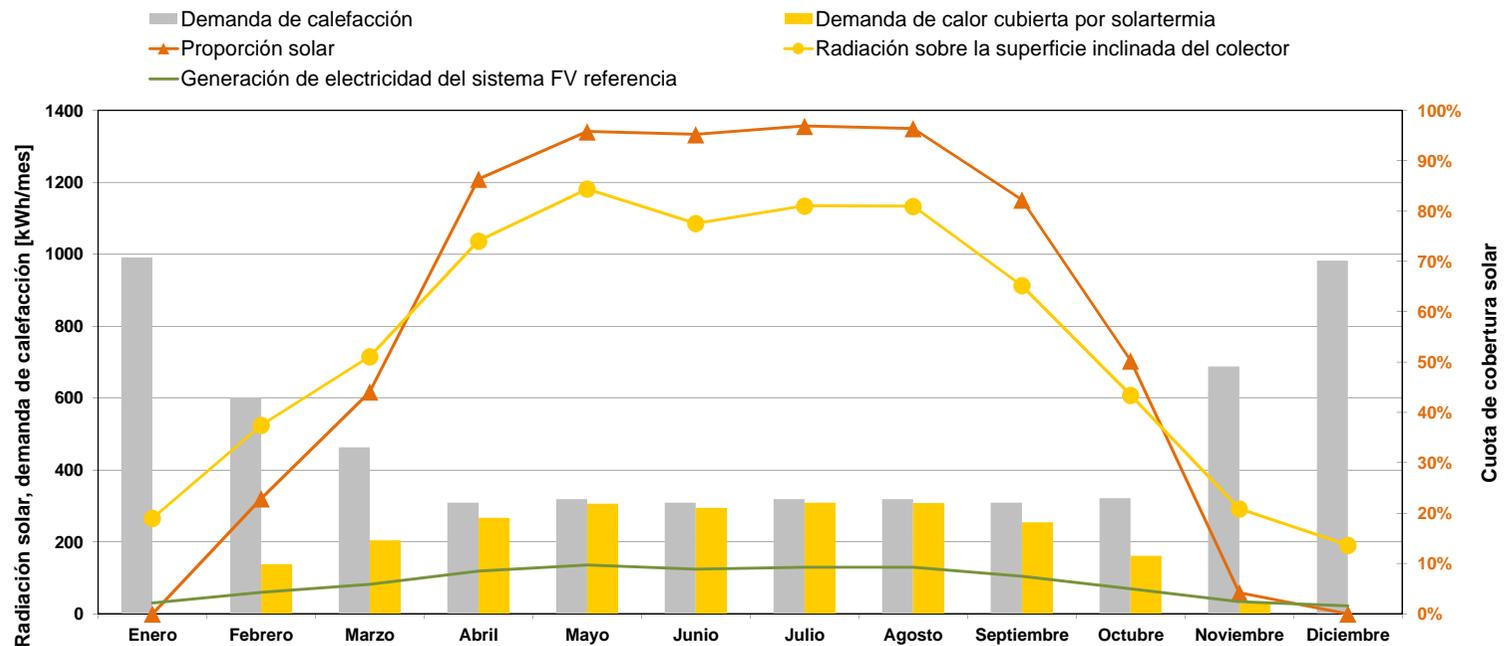
1-Factores CO₂ GEMIS (Alemania)

kgCO₂eq/kWhFinal

kgCO₂eq/a

kgCO₂eq/a

0,045	1,3	102
-------	-----	-----



	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Año	
Demanda de calor generación-ACS	319	288	319	309	319	309	319	319	309	319	309	319	3758	kWh/mes
Demanda de calefacción	672	313	144	0	0	0	0	0	0	2	379	664	2174	kWh/mes
Demanda de calefacción	991	601	463	309	319	309	319	319	309	321	688	983	5932	kWh/mes
Radiación sobre la superficie inclinada del colector	266	524	716	1037	1182	1086	1135	1134	913	608	292	191	9084	kWh/mes
Introduzca: producción solar para ACS													0	kWh/mes
Introduzca: producción solar para calefacción													0	kWh/mes
Demanda de calor para ACS cubierta por solartermia	0	14	82	267	306	294	309	308	254	159	0	0	1994	kWh/mes
Cobertura solar de la demanda de calefacción	0	123	122	0	0	0	0	0	0	2	29	0	277	kWh/mes
Demanda de calor cubierta por solartermia	0	138	204	267	306	294	309	308	254	162	29	0	2271	kWh/mes
Proporción solar	0%	23%	44%	86%	96%	95%	97%	96%	82%	50%	4%	0%	38%	-
Generación de electricidad del sistema FV referencia	30	60	82	119	136	124	130	130	105	70	33	22	1039	kWh/mes

Instalación fotovoltaica

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Conjunto de datos climáticos: DE-9999-PHPP-Standard

Tipo de edificio: Vivienda adosada

Huella proyectada del edificio: 80,9 m²

Nombre del sistema

Ubicación: Selección en hoja de cálculo 'Superficies'
 Tamaño del área seleccionada
 Desviación con respecto al norte
 Ángulo de inclinación respecto a la horizontal
 Dato alternativo: Desviación con respecto al norte
 Dato alternativo: Ángulo de inclinación respecto a la horizontal

Sistema 1	Sistema 2	Sistema IFV de referencia				
4-Techo	1-Muro exterior sur	4-Techo				
83,4	43,1	83,4				m²
180	180	180				°
30	90	45				°
180						°
30						°

Información del módulo, de la ficha técnica del productor

Tecnología
 Corriente nominal
 Voltaje nominal
 Potencia nominal
 Coeficiente de temperatura en voltaje de circuito corto
 Coeficiente de temperatura en voltaje de circuito abierto
 Dimensión del módulo: altura
 Dimensión del módulo: anchura

	4-Mono-Si	5-Poly-Si	4-Mono-Si					
I_{MPP0}	7,71	7,71	7,71				A	
U_{MPP0}	30,50	30,50	30,50				V	
P_n	235	235	235	0	0	0	W _p	
α	0,040	0,040	0,040				%/K	
β	-0,340	-0,340	-0,340				%/K	
	1,658	1,658	1,658				m	
	0,994	0,994	0,994				m	
			1,6				Área del módulo [m²]	

Especificaciones adicionales

Cantidad de módulos
 Altura de los paneles solares
 Altura del horizonte
 Distancia del horizonte
 Factor de reducción adicional de sombra
 Eficiencia del inversor

	Sistema 1	Sistema 2	Sistema IFV de referencia					
n_{PV}	40	14	4,9					
h_{PV}	2,0	3,0	1				m	
h_{horiz}		5,0	0				m	
h_{horiz}		20,0	1000,0				m	
Factor	95%	90%						
η_{INV}	95%	95%	95%					

Resultados

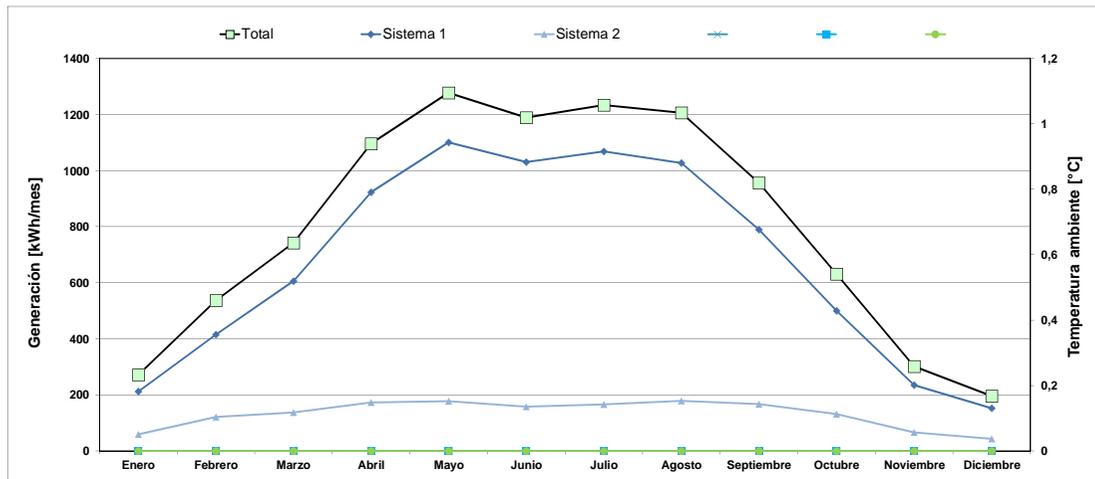
Área de la instalación
 Área libre del elemento del edificio seleccionado
 Asignación del elemento del edificio
 Pérdidas anuales por sombreado

	Sistema 1	Sistema 2	Sistema IFV de referencia					
Área de la instalación	65,9	23,1	0,0	0,0	0,0	8,1	m²	
Área libre del elemento del edificio seleccionado	9,4	20,0	9,4				m²	
Asignación del elemento del edificio	89%	54%	89%					
Pérdidas anuales por sombreado	424	427	0				kWh	

Rendimiento de electricidad anual después del inversor, absoluta

Referenciado a la superficie de la huella proyectada del edificio
 emisiones de CO2 equivalentes según kgCO2eq/ kWhFinal
 Factor-EP según 1-Factores EP (no-renovable) Certificación PHI

	Sistema 1	Sistema 2	Sistema IFV de referencia					Total	
Generación	8056	1579				1039	9635	kWh/a	
Emisiones de CO2	99,5	19,5				12,8	119	kWh/m²A _{proj}	
Factor-EP	1047,3	#NV				135,1	#NV	kg/a	
Certificación PHI	0,00					0,0	0,00	kWh _{grid} /kWh	



Demanda de electricidad para edificios residenciales

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Nr. de viviendas			1		Factores PER and EP (KWh/kWh)				Electricidad: 1,30 1,8		Contribución solar de ACS para lavar ropa y platos			31%	
Personas			2,9		Fuente de energía no eléctrica para cocinar, secar:				1,30 1,8		Índice de rendimiento mínimo ACS			0%	
Superficie habitable (m ²)			156		Fuente de energía para calefacción:				1,07 1,5		Índice de rendimiento mínimo calefacción			0%	
Demanda calefacción [kWh/(m ² a)]			13,7		Fuente de energía para ACS:				0,57 0,4						
Columna Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	
Uso	¿Existente? (1/0)	¿Dentro de la envolvente térmica? (1/0)	Demanda estándar	Grado de aprovechamiento	Frecuencia de uso anual	Valor de referencia	Energía útil (kWh/a)	Cuota eléctrica	Cuota no eléctrica	Demanda de electricidad (kWh/a)	Demanda aumentada/reducida	Índice de rendimiento mínimo	Cuota de aportación solar	Demanda no eléctrica (kWh/a)	
Lavavajillas	1	1	1,10 kWh/uso	1,00	65 /(P*a)	2,9 p	211	50%	50%	105		0,00			
1-Conexión ACS															
Lavar ropa	1	1	0,95 kWh/uso	1,00	57 /(P*a)	2,9 p	160	55%	45%	88		0,00			
1-Conexión ACS															
Secado de ropa:	1	0	2,00 kWh/uso	0,88	57 /(P*a)	2,9 p	0	0%	0%	0		0,00			
1-Tendedero															
Consumo energético por evaporación	1	0	0,00 kWh/uso	0,60	57 /(P*a)	2,9 p	0	100%	100%	0		0,00			
Refrigerar	1	1	0,28 kWh/d	1,00	365 d/a	1 Vivien=	102	100%		102		1,00			
Congelador	1	0	0,55 kWh/d	0,90	365 d/a	1 Vivien=	181	100%		181		0,00			
o combinaciones	0	1	0,70 kWh/d	1,00	365 d/a	1 Vivien=	0	100%		0		0,00			
Cocinar con	1	1	0,25 kWh/uso	1,00	500 /(P*a)	2,9 p	369	100%		369		0,00			
1-Electricidad									0%					0	
Iluminación	1	1	14 W	1,00	2,90 kh/(P*a)	2,9 p	123	100%		123					
Electrónica	1	1	80 W	1,00	0,55 kh/(P*a)	2,9 p	130	100%		130					
Aparatos pequeños, etc.	1	1	50 kWh	1,00	1,00 /(P*a)	2,9 p	147	100%		147					
Total elect. aux.							646			646					
Otros:							0			0					
							0			0					
							0			0					
Total							2069 kWh			1892 kWh		213 kWh		0 kWh	
Valor caract.										12,1 kWh/(m ² a)		0,9 kWh/(m ² a)		0,0 kWh/(m ² a)	
Valor máx. recomendado										18					

Electricidad-Aux

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

SRE (sup. ref. energética)	156	m²	Eficiencia de recuperación de calor del ap.		0,82	Demanda de calefacción		14	kWh/(m²a)	
Periodo de calefacción	219	d	Tiempo uso sistema ventilación invierno		5,25	kh/a	Potencia nominal de calor de la caldera		15	kW
Caudal de aire	390	m³	Tiempo uso sistema ventilación verano		3,51	kh/a	Demanda de calor de la instalación de ACS		3758	kWh/a
Viviendas	1	viviendas	Tasa de renovación de aire		0,30	h⁻¹	Temperatura de ida de diseño		55	°C

Columna Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11											
Uso	¿Existente? [1/0]	Dentro de la envolvente térmica [1/0]	Demanda estándar	Grado de aprovechamiento	Tiempo de uso	Valor de referencia	Demanda de electricidad [kWh/a]	Disponibilidad como GIC	Usado en el periodo de tiempo [kh/a]	Cargas internas de calor invierno [W]	Cargas internas de calor verano [W]											
Sistema de ventilación																						
Ventilación en invierno	1		0,40	Wh/m³	*	0,30	h⁻¹	*	5,3	kh/a	*	390	m³	=	246	Incluido en la eficiencia de la recuperación de calor						
Descongelación RC	1	1	Datos introducidos de la hoja de cálculo 'Ventilación' o 'Ventilación-Ad'									52										
Ventilación en verano	1	0,55	0,40	Wh/m³	*	0,30	h⁻¹	*	3,5	kh/a	*	390	m³	=	164							
											Fuentes internas de calor 'Ventilación adicional en verano':		0,1									
Ventilación ad. verano	1	0,55	0,40	Wh/m³	*	0,00	h⁻¹	*	3,5	kh/a	*	390	m³	=	1							
Instalación de calefacción																						
Con control / Sin control [1/0]																						
Introducción de datos de la potencia nominal de la bomba			21	W	1																	
Bomba de circulación calef.	1	0	21	W	*	0,8	*	5,3	kh/a	*	1	=	85	*	1,0	/	5,25	=	0			
Potencia eléctrica de la calentador en caso de 30% de carga			W																			
Energía auxiliar calentador calefacción	0	0	55	W	*	1,00	*	0,00	kh/a	*	1	=	0	*	1,0	/	5,25	=	0			
Energía aux. - calentador de leña o pellets	0	0	Introducción de datos en la hoja de cálculo 'Caldera'. Demanda de energía auxiliar incluyendo la posibilidad de...									0										
Instalación de ACS																						
Introducción de datos de la potencia media de la bomba			6	W																		
Bomba de circulación ACS	1	0	6	W	*	1,00	*	4,8	kh/a	*	1	=	29	*	1,0	/	8,76	=	0	0		
Introducción de datos de la potencia nominal de la bomba			W																			
Bomba de carga de acumulador/tanque de ACS	0		56	W	*	1,00	*	0,3	kh/a	*	1	=	0	*	1,0	/	8,76	=	0	0		
potencia eléctrica de la calentador con 100% de carga			W																			
Energía auxiliar calentador ACS	0	0	165	W	*	1,00	*	0,0	kh/a	*	1	=	0	*	1,0	/	8,76	=	0	0		
Introducción potencia nominal de bomba del sistema de energía solar			W																			
Electricidad auxiliar solar	1	1	40	W	*	1,00	*	1,8	kh/a	*	1	=	70	*	1,0	/	8,76	=	8	8		
Electricidad auxiliar refrigeración y deshumidificación																						
Elect. aux. refrigeración	0	0				kWh/a	*	1,00	*	1,0	*	1	=	0	*	1,0	/	3,51	=	0		
Elect. aux. deshumidificación	0	0				kWh/a	*	1,00	*	1,0	*	1	=	0	*	1,0	/	3,51	=	0		
Electricidad auxiliar otros																						
Electricidad auxiliar otros	0	0	30	kWh/a	*	1,00	*	1,0	*	1	=	0	*	1,0	/	8,76	=	0	0			
Total																			646		10	34
Demanda específica							kWh/(m²a) (sup. referen. energét.)														4,1	

Energía Primaria Renovable PER

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Tipo de edificio: **Vivienda adosada**

Selección del sistema(s) de generación de calor

Tipo generador de calor primario

2-Bomba de calor

Generación de calor secundario (opcional y diferente)

Margen de contribución (energía útil)

Calefacción	ACS
100%	100%
0%	0%

Datos adicionales en las hojas:

BC, posiblemente BC-Terrero

Demanda calef. ind. distribución y prot. hidr. contra congelación:

0 kWh/(m²a)

Demanda energía refrig. ind. destrumidif.:

24 kWh/(m²a)

Superficie de referencia energética A_{ref} :	156	m²
Huella proyectada del edificio $A_{huella,proj}$:	81	m²
Demanda calef. ind. distribución y prot. hidr. contra congelación:	14	kWh/(m²a)
Demanda energía refrig. ind. destrumidif.:	0	kWh/(m²a)
Demanda ACS incluye distribución:	24	kWh/(m²a)

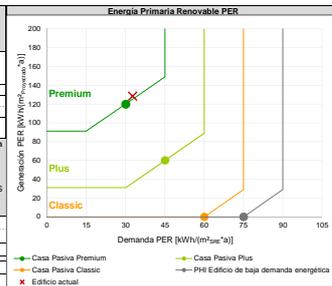
Demanda de energía Referencia: Superficie de referencia energética	Eficiencia		Energía final			PER			EP		CO ₂	
	Cálculo	Valor definido por el usuario	Contribución (energía final)	Demanda de energía final	Factor PER	Factor PER efectivo (incl. contigentes biomasa)	Valor específico PER	Factor EP	Valor EP	Factor emisiones CO ₂ (CO ₂ -eq)	Emisiones CO ₂ eq	
			kWh/(m²a)	kWh/(m²a)	kWh/kWh	kWh/kWh	kWh/(m²a)	kWh/kWh	kWh/(m²a)	kg/kWh	kg/(m²a)	
			100%			1,07	32,7	1,50	39,5		4,9	
Datos para calefacción												
Electricidad (Unidad compacta BC)					1,80		11,5	1,80	16,2	0,532	4,9	
Electricidad (bomba de calor)	1,86		87%	6,5	1,80	1,10	7,2	1,80	11,8	0,532	3,5	
Calefacción urbana: 1-Ninguno					0,85[1,39][0,1]					0,000		
Madera y otra biomasa					1,10							
Gas natural / gas RE					1,75			1,10		0,250		
Gasóleo / RE metanol					2,30			1,10		0,320		
Sistema solar térmico			13%	1,8	0,25	0,25	0,5	0,00	0,0	0,045	0,0798	
Electricidad (directa)					1,80			1,80		0,532		
Otros			0%									
Electricidad aux. (calefacción, ventilación durante el invierno)				2,5	1,80	1,59	3,9	1,80	4,4	0,532	1,3	
Refrigeración y deshumidificación												
Electricidad para refrigeración (bomba de calor)	3,20			0,0	1,10		1,2	1,80	1,9	0,532	0,6	
Electricidad auxiliar refrigeración y ventilación en verano				1,1	1,10		1,2	1,80	1,9	0,532	0,6	
Electricidad para deshumidificación (bomba de calor)					1,15			1,80		0,532		
Electricidad auxiliar (deshumidificación)					1,15			1,80		0,532		
Generación ACS												
Electricidad (Unidad compacta BC)			100%			0,57	9,6	0,42	7,0		2,8	
Electricidad (bomba de calor)	3,48		47%	3,3	1,30	1,30	4,2	1,80	5,9	0,532	1,7	
Calefacción urbana: 1-Ninguno					0,85[1,39][0,1]					0,000		
Madera y otra biomasa					1,10							
Gas natural / gas RE					1,75			1,10		0,250		
Gasóleo / Metanol					2,30			1,10		0,320		
Sistema solar térmico			53%	12,8	0,35	0,35	4,5	0,00	0,0	0,045	0,575	
Electricidad (directa)					1,30			1,80		0,532		
Otros			0%									
Electricidad aux. (ACS + ACS-Solar)				0,6	1,30	1,30	0,8	1,80	1,1	0,532	0,3	
Electricidad doméstica												
Electricidad (doméstica o iluminación no residencial, etc.)				8,0	1,30	1,30	10,4	1,80	14,4	0,532	4,2	
Electricidad auxiliar (otros)					1,30			1,80		0,532		
Gas / Gas RE secar / cocinar				0,0	1,75		0,0	1,80	0,0	0,270	0,0	

Generación de Energía Referencia: Superficie de la huella proyectada del edificio	Energía final		PER			EP		CO ₂	
	Generación energía final	Generación energía final	Factor PER	Valor específico PER	Factor Energía Primaria	Valor EP	Factor emisión (CO ₂ -eq)	Emisiones CO ₂ eq	
			kWh/a	kWh/(m²A _{huella,proj} ·a)	kWh/kWh	kWh/(m²A _{huella,proj} ·a)	kWh/kWh	kg/a	
Electricidad #PV	9635	119,1	1,00	128,5	0,00	33,7	0,00	#NV	
Sistema solar térmico	2271	28,1	0,34	9,4	1,20	33,7	0,045	102,2	
		0,0							

Requisito para la demanda de EP en el caso de la comprobación según EP (no renovable) [kWh/(m²a)]	-	El edificio actual alcanza la siguiente clase	39	¿Requerimiento alcanzado?	-
---	---	---	----	---------------------------	---

Estándar energético alcanzable a través de la comprobación de energía primaria renovable (evaluación de los aspectos individuales)	Energía útil, cumplimiento				Hermeticidad n_{10} 1/h.
	Dem. Cal. Anual SRE kWh/(m²a)	Carga calefacción SRE W/m²	Energía útil refrig. SRE kWh/(m²a)	Carga refrigerac. SRE W/m²	
Requerimiento Casa Pasiva Premium	15	10	15	10	0,60
Requerimiento Casa Pasiva Plus					1,00
Requerimiento Casa Pasiva Classic	30		30		0,3
Requerimiento PHI Edificio de baja demanda energética	14	10	0	4	Premium
El edificio actual alcanza la siguiente clase		Premium		Premium	

Cuadro resumen	Energía final		Valor específico PER		Energía EP		Emisiones CO ₂ eq		Equilibrio sustitución CO ₂ eq	
	MMWh/a	MWh/a	MMWh/a	MWh/a	1-Factores EP (no-renovable) Certificación PHI	1-Factores CO ₂ GEMS (Alemania)	1-Factores CO ₂ GEMS (Alemania)	1-Factores CO ₂ GEMS (Alemania)	kg/a	kg/a
Demanda	5,7	5,1	5,19	1923	1923	1923	1923	1923		
Generación	-11,9	-10,4	-2,73	-102	-472	-472	-472	-472		
Demanda, generación acumulada (balance anual)	-6,21	-5,30	3,43	2025	1450	1450	1450	1450		
Demanda sin electricidad doméstica	4,4	3,5	3,92	1260	1260	1260	1260	1260		
Demanda sin electricidad doméstica, cum. generación	-7,46	-6,92	1,19	1362	788	788	788	788		



Bomba de calor (BC)

Casa Pasiva con PHPP Versión 9.6a

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

		Tipo de edificio:	Vivienda adosada
		SRE A _{SRE} :	156 m ²
Proporción de cobertura de la demanda de calefacción	(Hoja de cálculo 'PER')		87%
Demanda de calefacción + pérdidas por distribución	$Q_{Cal} + Q_{Sub\ Cal}$ (Distribución+ACS)		2174 kWh/a
Proporción solar calefacción	$\eta_{Solar, Cal}$ (Hoja de cálculo 'ACS-Solar')		13%
Demanda efectiva de calefacción	$Q_{Cal,ef} = Q_{Cal} * (1 - \eta_{Solar, Cal})$		1897 kWh/a
Proporción de cobertura de demanda de ACS	(Hoja de cálculo 'PER')		47%
Demanda total de calor del sistema de ACS	Q_{TotACS} (Distribución+ACS)		3546 kWh/a
Proporción solar ACS	$\eta_{Solar, ACS}$ (Hoja de cálculo 'ACS-Solar')		53%
Demanda de ACS efectiva	$Q_{ACS,ef} = Q_{ACS} * (1 - \eta_{Solar, ACS})$		1664 kWh/a
Número de bombas de calor en el sistema			2
Función			Calefacción y ACS
Datos para calefacción			
Selección de BC:	1-Bomba de calor estándar aire/agua	Fuente de calor:	1-Aire exterior
Selección de sistema de distribución			3-Calefacción por aire impulsión
Temperatura de cálculo sistema de calefacción	$\theta_{diseño}$ (Distribución+ACS)		55,00 °C
Potencia nominal del sistema de distribución	P_{nom}		1,39 kW
Sistema de distribución (a ser completado sólo por usuarios experimentados)			
Potencia nominal del sistema de distribución	P_{nom}		
Exponente de radiador	n		
Tanque/acumulador para calefacción (acumulador de inercia hoja 'Distribución+ACS')			0-No
Pérdidas de calor específicas por almacenamiento	$U * A_{Acum}$		3,0 W/K
Ubicación acumulador/tanque			2-Exterior
Temperatura interior (ubicación del almacenamiento: fuera de la envolvente térmica)	(Distribución+ACS)		
Temperatura de disipador de bomba de calor para calefacción	$\theta_{distribución}$		55,00 °C
Datos para ACS			
Selección de BC:	1-Bomba de calor estándar aire/agua	Fuente de calor:	1-Aire exterior
Temperatura ACS	(Distribución+ACS)		60,00 °C
Posición tanque de ACS ('tanque/acumulador 1' en hoja 'Distribución+ACS')			2-Exterior
Pérdidas de calor específicas por almacenamiento	$U * A_{Acum}$		3,0 W/K
Temperatura interior (ubicación del almacenamiento: fuera de la envolvente térmica)	(Distribución+ACS)		11,00 °C
Tipo de calefacción de respaldo			1-Calentador de inmersión eléctrico
$\Delta\theta$ Calentador de paso eléctrico			5,0 K
Opciones adicionales en el caso de una bomba de calor para dos funciones: Calefacción & ACS			
Misma temperatura de disipador de bomba de calor para calefacción y ACS			1-Sí
Prioridad bomba de calor	(Fabricante, datos técnicos)		2-Prioridad calefacción
Estrategia de control			
Estrategia de control de la bomba de calor			1-Encendido / Apagado
Terreno y agua subterránea como fuente para la bomba de calor			
Profundidad (horizontal / vertical) intercambiador de calor en subsuelo	z		20,0 m
Potencia de la bomba del intercambiador de calor subterráneo	P_{pump}		0,05 kW

Calefacción

Bomba de calor:

Fuente:

	θ_{fuente} °C	$\theta_{\text{disipador}}$ °C	Capacidad de calefacción kW	COP
Punto de prueba 1	-7,0	35,0	2,2	2,7
Punto de prueba 2	2,0	35,0	2,6	3,1
Punto de prueba 3	7,0	35,0	3,1	3,7
Punto de prueba 4	15,0	35,0	3,8	4,3
Punto de prueba 5	20,0	35,0	4,1	4,9
Punto de prueba 6	-7,0	50,0	2,0	2,0
Punto de prueba 7	2,0	50,0	2,5	2,3
Punto de prueba 8	7,0	50,0	3,0	2,8
Punto de prueba 9	15,0	50,0	3,7	3,3
Punto de prueba 10	20,0	50,0	3,9	3,5
Punto de prueba 11				
Punto de prueba 12				
Punto de prueba 13				
Punto de prueba 14				
Punto de prueba 15				

Diferencia de temperatura en disipador $\Delta\theta_{\text{Disipador}}$ K

ACS

Bomba de calor:

Fuente:

	θ_{fuente} °C	$\theta_{\text{disipador}}$ °C	Capacidad de calefacción kW	COP
Punto de prueba 1	-7,0	35,0	2,2	2,7
Punto de prueba 2	2,0	35,0	2,6	3,1
Punto de prueba 3	7,0	35,0	3,1	3,7
Punto de prueba 4	15,0	35,0	3,8	4,3
Punto de prueba 5	20,0	35,0	4,1	4,9
Punto de prueba 6	-7,0	50,0	2,0	2,0
Punto de prueba 7	2,0	50,0	2,5	2,3
Punto de prueba 8	7,0	50,0	3,0	2,8
Punto de prueba 9	15,0	50,0	3,7	3,3
Punto de prueba 10	20,0	50,0	3,9	3,5
Punto de prueba 11				
Punto de prueba 12				
Punto de prueba 13				
Punto de prueba 14				
Punto de prueba 15				

Diferencia de temperatura en disipador $\Delta\theta_{\text{Disipador}}$ K

Consumo eléctrico de bomba (agua subterránea)	$Q_{\text{El,Bomba}}$	<input type="text" value="0"/>	kWh/a
Energía por electricidad directa	$Q_{\text{El,dir}}$	<input type="text" value="0"/>	kWh/a
Aportación de calor la BC al espacio calefactado	$Q_{\text{BC,Calef}}$	<input type="text" value="1655"/>	kWh/a
Aportación de ACS de la BC en invierno	$Q_{\text{BC,ACS,Invierno}}$	<input type="text" value="518"/>	kWh/a
Aportación de ACS de la BC en verano	$Q_{\text{BC,ACS,Verano}}$	<input type="text" value="241"/>	kWh/a
Calefacción generada por BC sin pérdidas de calor por acumul	$Q_{\text{BC,Calef}}$	<input type="text" value="1655"/>	kWh/a
Aportación de ACS de la BC en invierno sin pérdidas por almace	$Q_{\text{BC,ACS,Invierno}}$	<input type="text" value="330"/>	kWh/a
Aportación de ACS de la BC en verano sin pérdidas por almace	$Q_{\text{BC,ACS,Verano}}$	<input type="text" value="0"/>	kWh/a
Consumo eléctrico de la BC	$Q_{\text{El,HP}}$	<input type="text" value="1460"/>	kWh/a

Factor de rendimiento estacional de la bomba de calor

$\text{SPF}_{\text{H-1}}$

1. HP: Calefacción o calefacción y ACS

kWh/a

2. BC: Agua calien

kWh/(m²a)

Demanda de energía final del generador de calor

Q_{final}

kg/a

kg/(m²a)

Demanda anual de energía primaria (EP)

kg/a

kg/(m²a)

Emisión anual de CO₂ equivalente

Unidad compacta Passivhaus con bomba de calor para aire de expulsión

Casa Pasiva Ejemplo / Clima: PHPP-Standard / SRE: 156 m² / Calefacción: 13,7 kWh/(m²a) / Refrigeración: 0,1 kWh/(m²a) / PER: 32,7 kWh/(m²a)

Cálculo basado en valores medidos de pruebas de laboratorio para certificación de componente

Tipo de edificio: Vivienda adosada					
Superficie de referencia energética A _{SRE} :	156	m²			
Proporción de cobertura de la demanda de calefacción	(Hoja de cálculo 'PER')	0%			
Demanda de calefacción + pérdidas por distribución	$Q_{Cal} + Q_{Distrib. Cal}$ (Distribución+ACS)	2174	kWh		
Contribución solar para la demanda de calefacción	$\eta_{Solar, Cal}$ (Hoja de cálculo 'ACS-Solar')	13%			
Demanda efectiva de calefacción	$Q_{Cal,ef} = Q_{Cal} * (1 - \eta_{Solar, Cal})$	0	kWh		
Proporción de cobertura de demanda de ACS	(Hoja de cálculo 'PER')	0%			
Demanda total de calor del sistema de ACS	Q_{ACS} (Distribución+ACS)	3546	kWh		
Aportación solar para la generación de ACS	$\eta_{Solar, ACS}$ (Hoja de cálculo 'ACS-Solar')	53%			
Demanda efectiva de ACS	$Q_{ACS,ef} = Q_{ACS} * (1 - \eta_{Solar, ACS})$	0	kWh		
1-Ordenar: COMO LISTA					
Selección de unidad compacta:		Ir a lista de unidades compactas			
Valores medidos en ensayos de laboratorio					
Ventilación					
Valor efectivo de recuperación de calor	η_{ef} (Medición de prueba)				
Eficiencia eléctrica	(Medición de prueba)		Wh/m³		
Calefacción					
Temperatura aire exterior	T_{amb}		°C		
Potencia térmica medida de la BC para Calefacción	$P_{ACS,cal}$		kW		
Índice de rendimiento calorífico (IRC / COP) medido para calefacción	COP_{cal}		-		
Agua caliente sanitaria					
Temperatura aire exterior	T_{amb}		°C		
Potencia térmica medida de la BC para Calefacción	$P_{ACS,cal}$		kW		
Potencia térm. medida de la BC para recarga de ACS de acumulador/tanque	$P_{ACS,recarga}$		kW		
Índice rendimiento calorífico (IRC / COP) medido BC p/prod. ACS acumul.	$COP_{ACS,cal}$		-		
Índice rendimiento calorífico (IRC / COP) medido BC p/prod. ACS acumul. "En espera" (solo necesario si difiere de recarga del acumulador/tanque)	$COP_{ACS,recarga}$		-		
Temperatura aire exterior	T_{amb}		°C		
Potencia térmica medida de la BC para modo "en espera"	$P_{ACS,espe}$		kW		
Índice de rendimiento calorífico (IRC / COP) medido para modo "en espera"	$COP_{Enespera}$		-		
0%					
Pérdidas específicas de calor del acumulador/tanque (incl. conexiones)	$U * A_{ACS}$ (Medición de prueba)		W/K		
Temp. media del tanque en modo "espera"	$T_{ACS,espe}$ (Medición de prueba)		°C		
Prioridad para bomba de calor	Bomba de calor separada:	Prioridad ACS:		Prioridad calefacción:	
	Temp. interior (°C)	20			
	Temp. ext. media periodo calefacción (°C)	5			
	Temperatura media sup. terreno (°C)	10			
Rendimiento ITA con mezcla aire expulsión (en su caso)	η_{ITA}				
Eficiencia recuperación de calor del ITA con mezcla aire expulsión (en su caso)	$\eta_{ITA,cal}$ (Valor de diseño)	0%			
Caudal de aire de expulsión añadido (en su caso)	V_{air} (Medición de prueba)		m³/h		
Protección hidráulica a la congelación					
Aportación de calor directamente eléctrico					
	$Q_{E,dir}$		kWh/a	Demanda electricidad	COP
Aportación de calor la BC al espacio calefactado	$Q_{BC,cal}$		kWh/a	#WERT!	1,00
Aportación de ACS de la BC en invierno	$Q_{BC,ACS,inv}$	0	kWh/a	#####	
Aportación de calor en modo "en espera" de la BC en invierno	$Q_{BC,espe,inv}$		kWh/a	#WERT!	#####
Aportación de ACS de la BC en verano	$Q_{BC,ACS,ver}$	0	kWh/a	#####	
Aportación de calor en modo "en espera" de la BC en verano	$Q_{BC,espe,ver}$		kWh/a	#WERT!	#####
Rendimiento anual del generador de calor, calefacción y ACS					
Factor de rendimiento estacional	SPF_{H3}				
Demanda de energía final del generador de calor					
	$Q_{E,cal}$		kWh/a		
Demanda anual EP (energía primaria no renovable)					
			kg/a		
Emisión anual de CO₂ equivalente					
			kg/(m²a)		

Incluyendo conexión de ACS para lavadoras y lavavajillas

3758 kWh

53%

0 kWh

Referencias técnicas

Acrónimo del proyecto	EuroPHit
Título del proyecto	Improving the energy performance of step-by-step refurbishment and integration of renewable energies
Coordinador del proyecto	Jan Steiger Passive House Institute, Dr. Wolfgang Feist Rheinstrasse 44/46 D 64283 Darmstadt jan.steiger@passiv.de
Duración del proyecto	1 Abril 2013 – 31 Marzo 2016 (36 Meses)

Entregable No.	D2.4
Nivel de difusión	EACI/CO
Grupo de tareas	WP2_Quality assurance and design tools for step-by-step energy-efficient refurbishment
Beneficiario principal	PHI
Beneficiario(s) colaborador(es)	
Autor(es)	Zeno Bastian
Co-autor(es)	Jan Steiger, Javier Flórez
Fecha	30.03.2016
Nombre del archivo	EuroPHit_D2.4_BalancingToolforSBSRetrofits_ES_PHI

The sole responsibility for the content of this [webpage, publication etc.] lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the EACI nor the European Commission are responsible for any use that may be made of the information contained therein.