

El estandar PASSIVHAUS - La energía mas barata que no se consume



El estandar PASSIVHAUS - La energía mas barata que no se consume

Wolfgang Berger, Arquitecto

Proyectos sostenibles Arkimo slu
info@arkimo.es



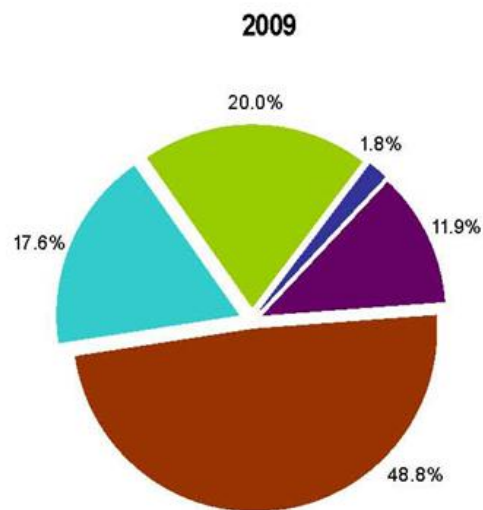
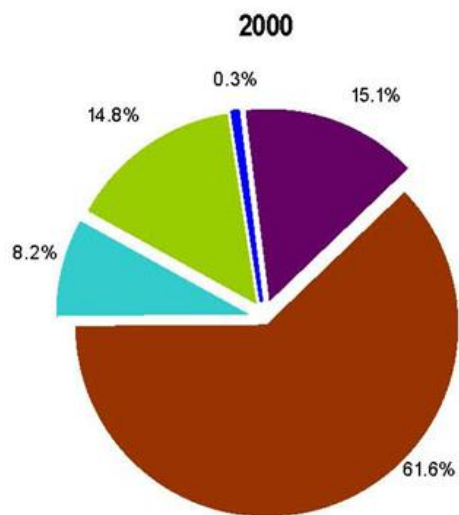
Índice:

- ANTECEDENTES
- SISTEMA ACTIVO – SISTEMA PASIVO
- CONCEPTOS PRINCIPALES DE LA EDIFICACION PASSIVHAUS
- CALCULO ENERGETICO CON PHPP
- ASPECTO ECONOMICO
- RESUMEN – MENTALIDAD USUARIO

CONSUMO DE ENERGIA EN PORTUGAL

CONSUMO DE ENERGIA PRIMÁRIA (ktep)

Carvão Petróleo GN Saldo Imp. En. Eléctrica Renováveis



Direcção Geral
de Energia e Geologia

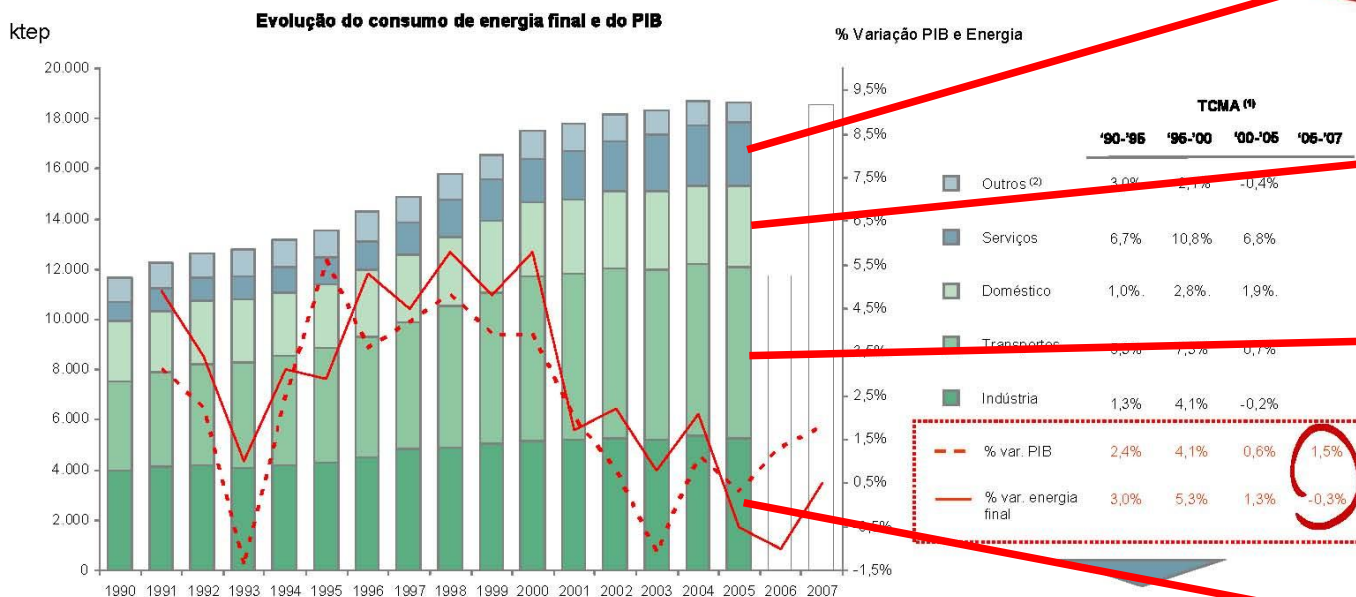


Fuente: direcção general de energia

APROVECHAMIENTO Y DESTINO DE ENERGIA PRIMARIA

No último quinquénio Portugal conseguiu desacelerar de forma significativa o consumo de energia

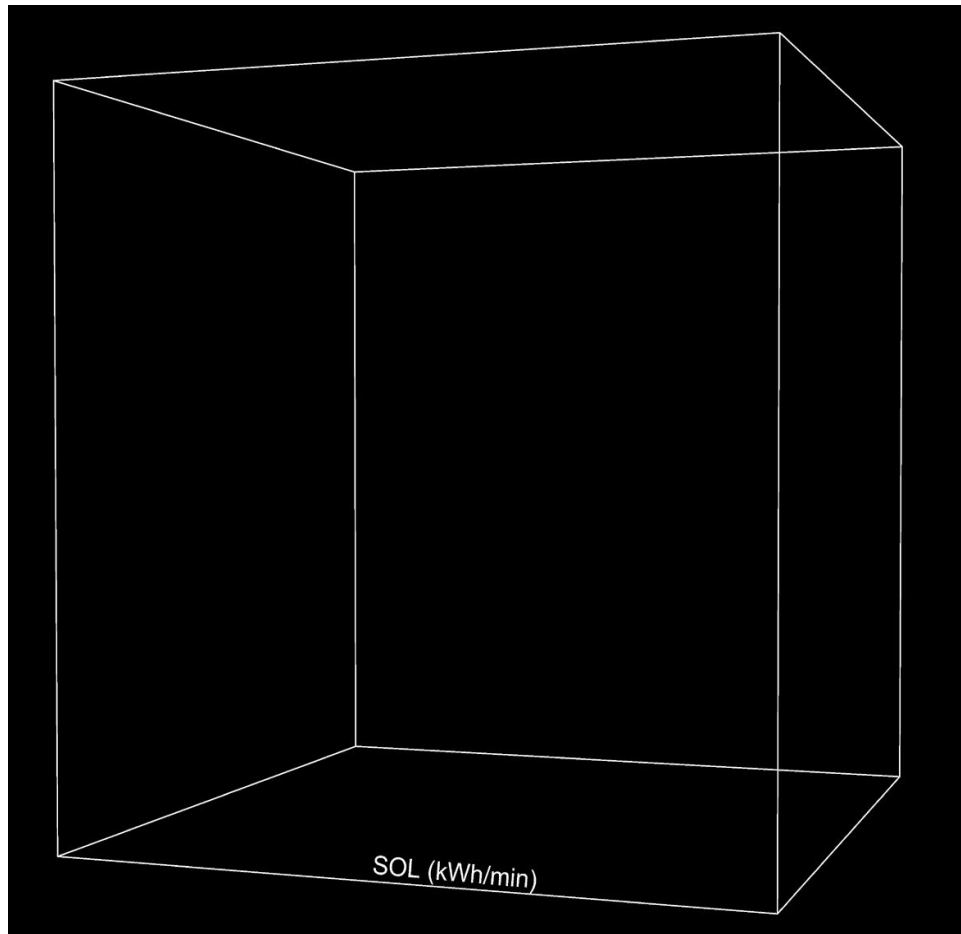
Tendo nos dois últimos anos invertido a relação entre crescimento económico e energético



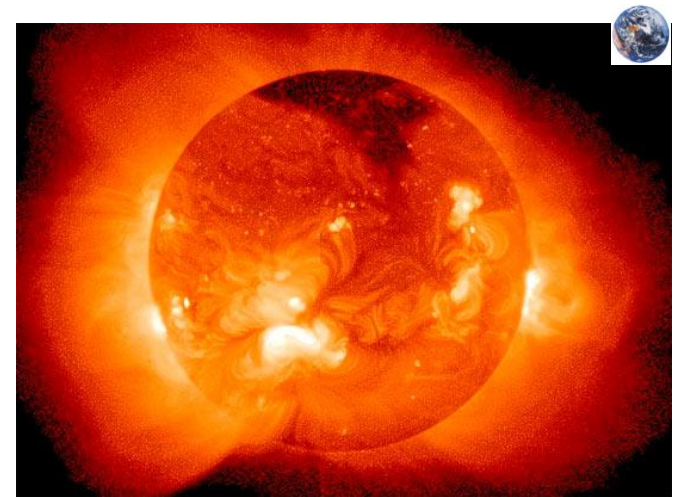
- A desaceleração do consumo de energia não deixa de estar associada a um contexto de arrefecimento económico
- Apesar deste contexto, o sector dos Serviços mantém taxas de crescimento elevadas



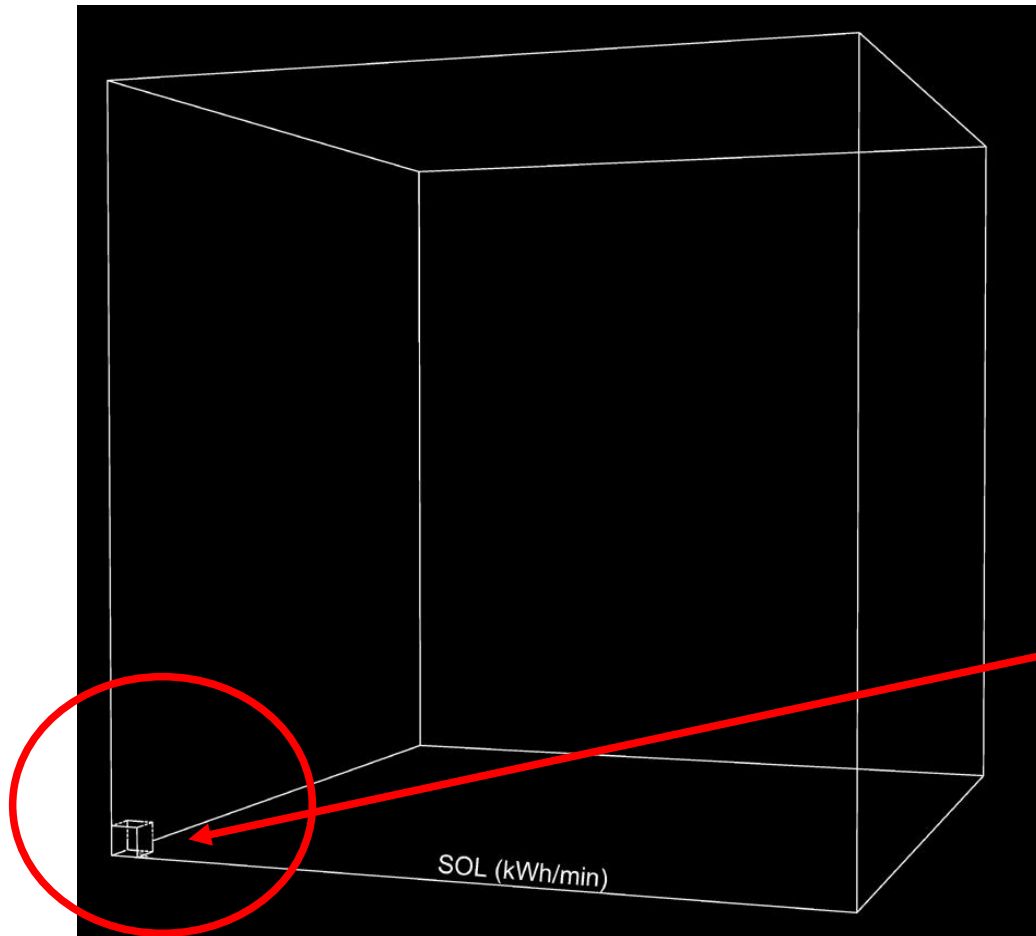
LA FUERZA DEL SOL



- La energía del sol que disponemos al año es un factor 10.000 mayor que la demanda de energía primaria del mundo en un año

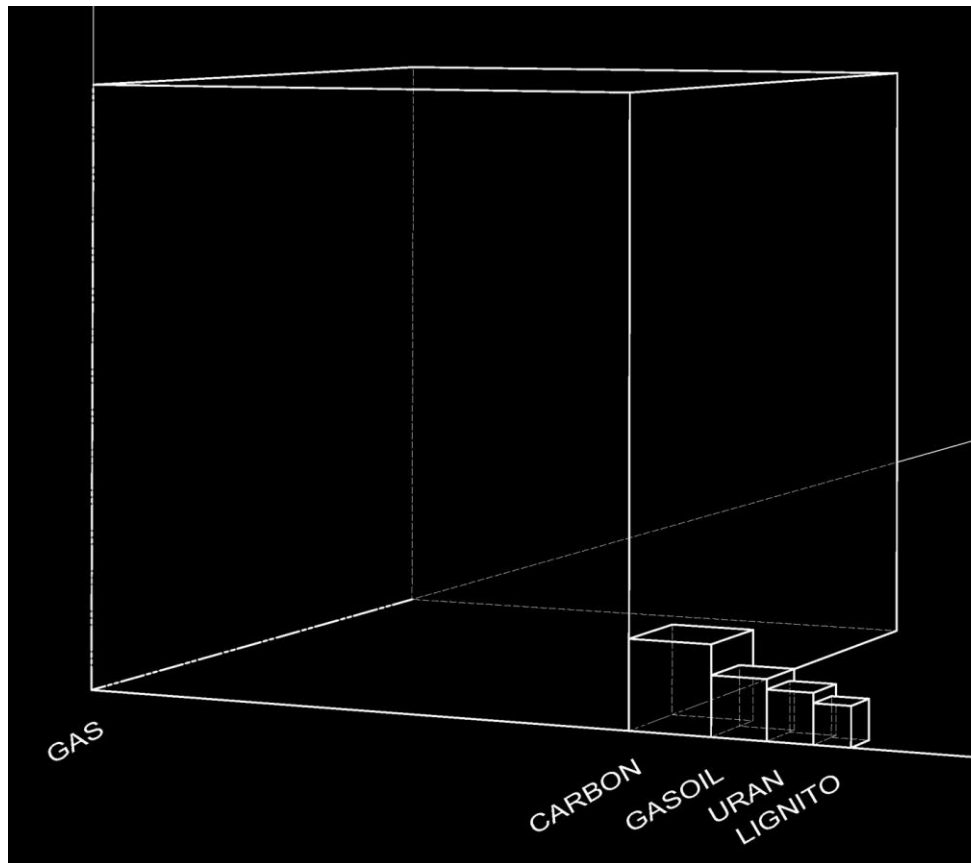


LA FUERZA DEL SOL



- La energía del sol que disponemos al año es un factor 10.000 mayor que la demanda de energía primaria del mundo en un año
- Comparación de la capacidad del **sol** (kWh/min) contra los **reservas** de energías fosiles del mundo

PROPORCIÓN DE ENERGÍAS FOSILES DISPONIBLES



- Las reservas fácilmente aprovechables del mundo en comparación (a kWh energía primaria)

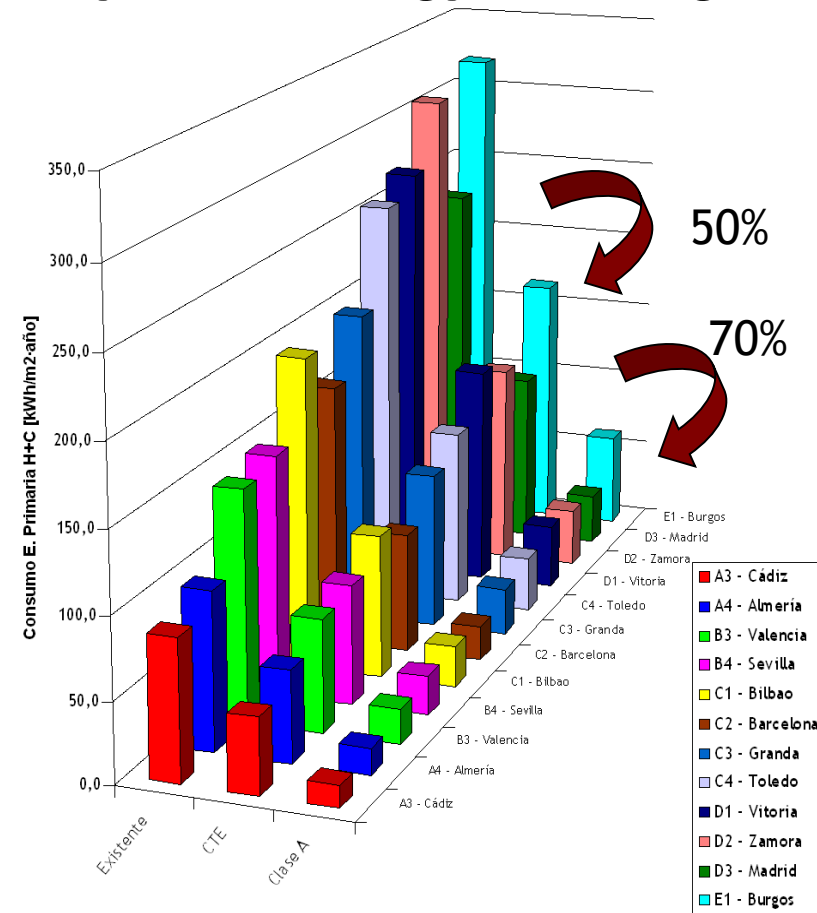
A DONDE VAMOS - NUEVA DIRECTRIVA 2010/10 – Nearly zero energy buildings

- Reducción de la demanda energética de edificios a 70% (respecto al CTE) hasta **2020** (**2018** en edificios públicos)

=>

- Mejora del envolvente
- Aumento del rendimiento de instalaciones
- Ingetración de energias renovables

=> Cerca de estandar “Passivhaus”



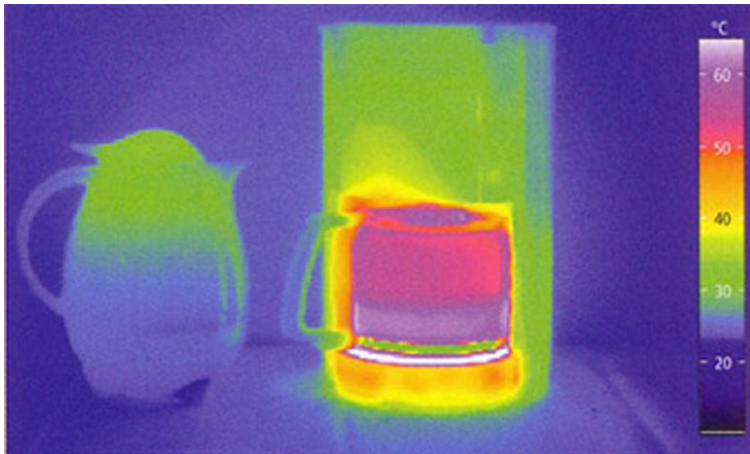
Fuente: m.gonzalez-idaa

Índice:

- ANTECEDENTES
- SISTEMA ACTIVO – SISTEMA PASIVO
- CONCEPTOS PRINCIPALES DE LA EDIFICACION PASSIVHAUS
- CALCULO ENERGETICO CON PHPP
- ASPECTO ECONOMICO
- RESUMEN – MENTALIDAD USUARIO

SISTEMA PASIVO - SISTEMA ACTIVO

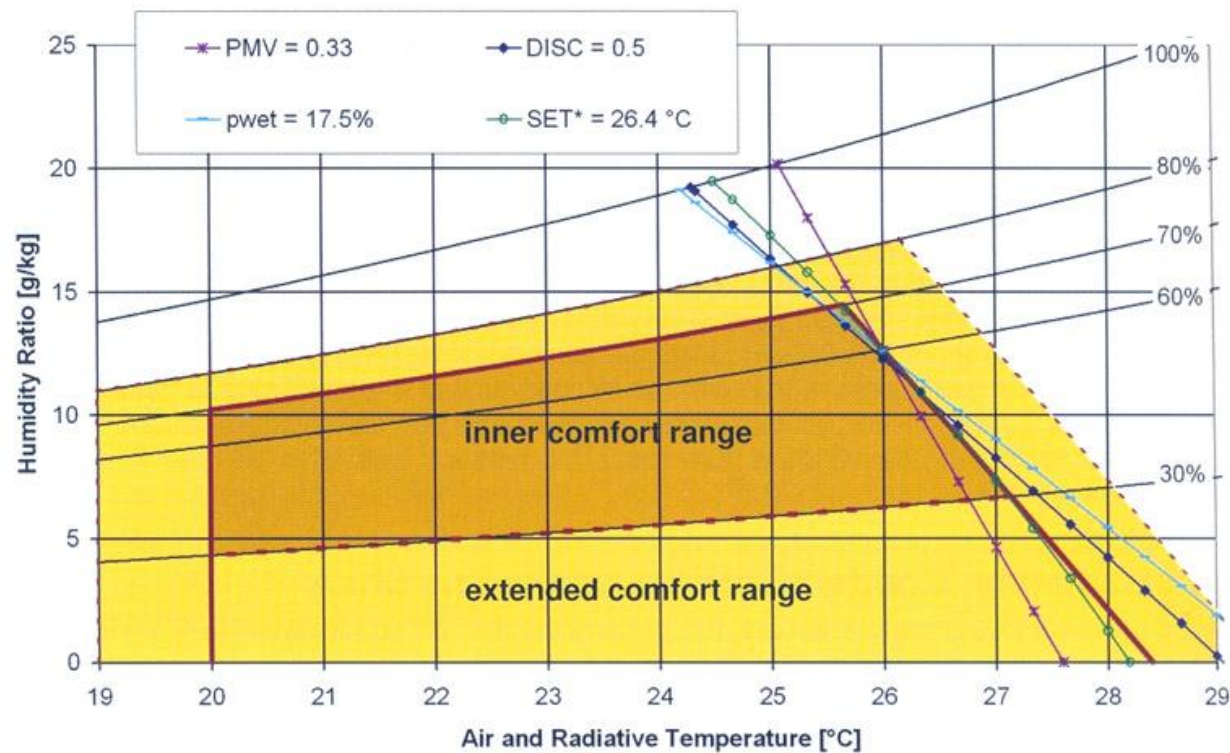
- INTERESA EL RESULTADO: *EL CONFORT* (en este caso el café caliente)
- *EL SISTEMA PASIVO* és mucho más eficiente y, por lo tanto, mejor
- *EL SISTEMA ACTIVO* obtiene el mismo efecto con mucho más gasto energético



Fuente: PHI

CONDICIONES DE BIEN-ESTAR

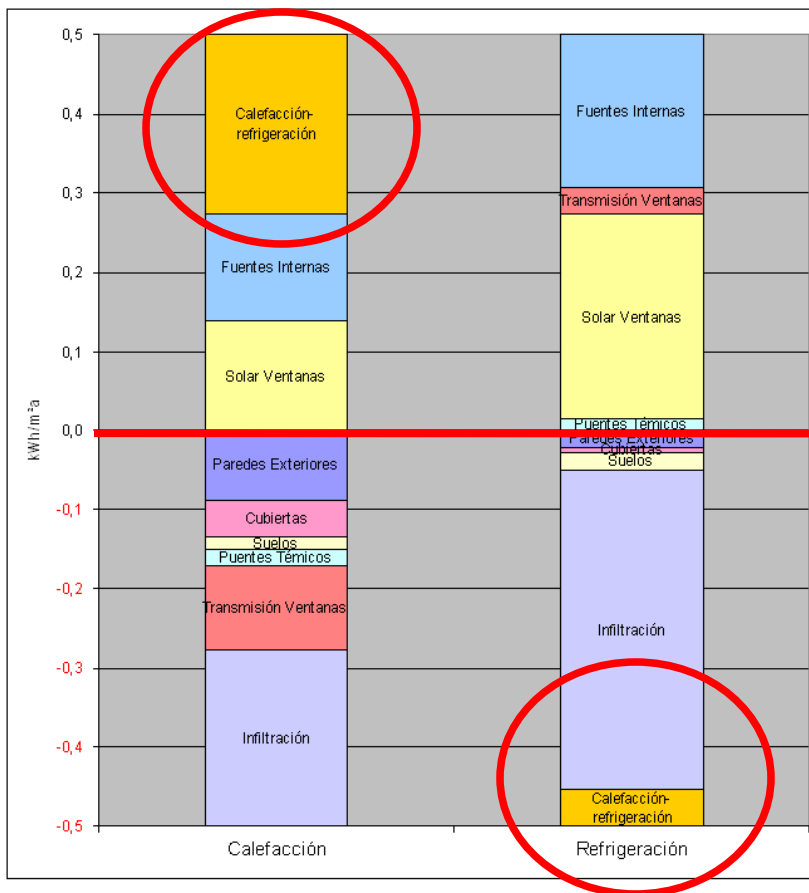
Fuente: Passive Houses in
South West Europe; PHI



GANANCIAS + PERDIDAS DE CASA:

CALEFACCIÓN

REFRIGERACIÓN



GANANCIAS

PERDIDAS

BASE DE LA IDEA:

Un “Passivhaus” es un edificio en el cual el confort térmico puede ser garantizado solo a través del aire fresco requerido para una buena calidad del aire interior. Este sistema de ventilación es capaz de asumir toda la calefacción o refrigeración necesaria sin utilizar otros sistemas.

- Mínimo aire fresco por persona: **30m³/h**
- Límite temperatura para apoyo de calefacción (por aire):
 $v < 50^{\circ}\text{C}$ $\Rightarrow \Delta v = 30\text{K}$ (max. Potencia para calefactar)
- Límite Potencia para calefactar:
$$P_{\text{HZ}} = 1\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2(\text{u})) * 0,33\text{Wh}/(\text{Km}^3) * 30\text{K} = \mathbf{10\text{W}/\text{m}^2(\text{u})}$$
- Límite max de la demanda energética (p. calefacción en climas centro europeos): **15kWh / a * m²(u)**

BASE DE LA IDEA:

Límite demanda energética : $15\text{kWh} / \text{a} \cdot \text{m}^2(\text{u})$ y $10 \text{ W/m}^2(\text{u})$

Ejemplo:

Sala de estar de 20m^2 tiene una demanda de 200 W

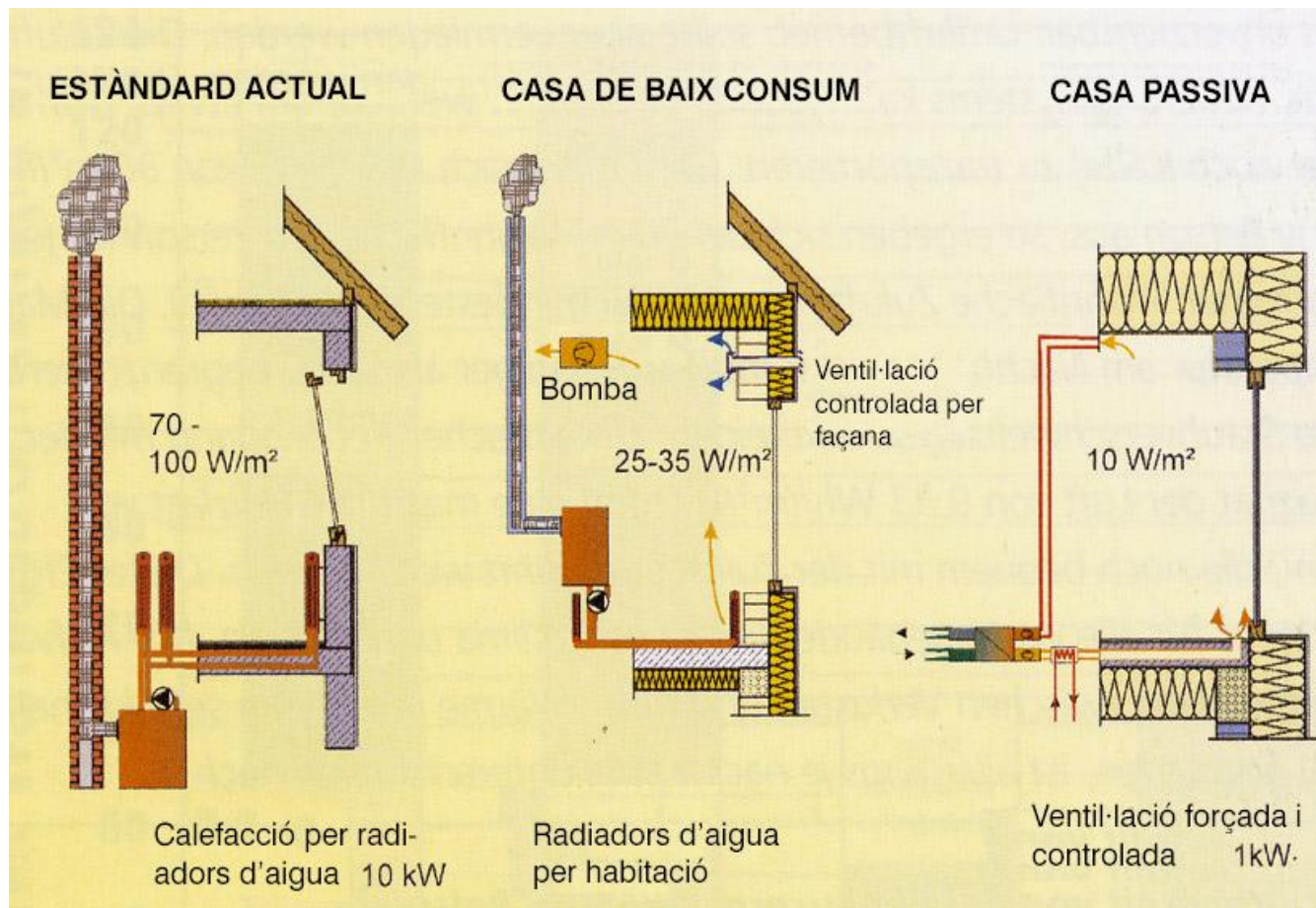
Potencia de una vela (pequeña): 30 W



Se necesita **7** velas para calentar este salon!



COMPARACION EFICIENCIA ENERGETICA ACTUAL – ESTANDAR PASSIVHAUS



DEMANDA TOTAL: CALEFACCIÓN - REFRIGERACIÓN

Fuente: Passive Houses in
South West Europe; PHI



	Ideal Heating / Cooling / Dehumidification						Reference Passive House					
	Useful heating demand [kWh/(m²a)]	Sensible cooling demand [kWh/(m²a)]	Latent cooling demand [kWh/(m²a)]	24-h average heating load [W/m²]	24-h average sensible cooling load [W/m²]	24-h average latent cooling load [W/m²]	Useful heating demand [kWh/(m²a)]	Sensible cooling demand [kWh/(m²a)]	Latent cooling demand [kWh/(m²a)]	24-h average heating load [W/m²]	24-h average sensible cooling load [W/m²]	24-h average latent cooling load [W/m²]
00 - Mannheim	15.6	0.0	0.0	8.1	0.0	0.1	16.7	0.0	0.0	8.2	0.0	0.0
01 - Lisbon	12.8	0.1	0.1	10.6	1.2	3.1	15.6	0.1	0.0	10.0	1.1	0.3
02 - Porto	13.4	0.0	0.5	10.4	0.0	3.4	13.4	0.0	0.0	10.4	0.0	0.0
03 - Seville	4.6	4.2	0.0	7.1	10.2	1.7	6.2	5.1	0.6	8.0	8.4	2.5
04 - Madrid	12.7	0.4	0.0	10.1	4.1	0.0	14.7	1.1	0.0	9.9	5.3	0.4

DEMANDA TOTAL: CALEFACCIÓN - REFRIGERACIÓN

Fuente: Berger



Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	184,7	m ²	
Verwendet:	Monatsverfahren		
Energiekennwert Heizwärme:	13	kWh/(m²a)	
Drucktest-Ergebnis:	0,4	h⁻¹	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	113	kWh/(m²a)	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	71	kWh/(m ² a)	
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:		kWh/(m ² a)	
Heizlast:	11	W/m ²	
Übertemperaturhäufigkeit:	0	%	
Energiekennwert Nutzälte:		kWh/(m ² a)	
Kühllast:	4	W/m ²	
PH-Zertifikat:			Erfüllt?
15 kWh/(m ² a)			ja
0,6 h ⁻¹			ja
120 kWh/(m ² a)			ja
über 25 °C			
15 kWh/(m ² a)			

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	184,7	m ²	
Verwendet:	Monatsverfahren		
Energiekennwert Heizwärme:	6	kWh/(m²a)	
Drucktest-Ergebnis:	0,4	h⁻¹	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	104	kWh/(m²a)	
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	62	kWh/(m ² a)	
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:		kWh/(m ² a)	
Heizlast:	9	W/m ²	
Übertemperaturhäufigkeit:	0	%	
Energiekennwert Nutzälte:		kWh/(m ² a)	
Kühllast:	1	W/m ²	
PH-Zertifikat:			Erfüllt?
15 kWh/(m ² a)			ja
0,6 h ⁻¹			ja
120 kWh/(m ² a)			ja
über 25 °C			
15 kWh/(m ² a)			

CLIMA RONCAL

CLIMA LISBOA

- ANTECEDENTES
- SISTEMA ACTIVO – SISTEMA PASIVO
- **CONCEPTOS PRINCIPALES DE LA EDIFICACION PASSIVHAUS**
- CALCULO ENERGETICO CON PHPP
- ASPECTO ECONOMICO
- RESUMEN – MENTALIDAD USUARIO

COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

Fuente: Wolfgang Berger

- **Compacidad y orientación del edificio**

- **Aislamiento Térmico**

- **Carpintería**

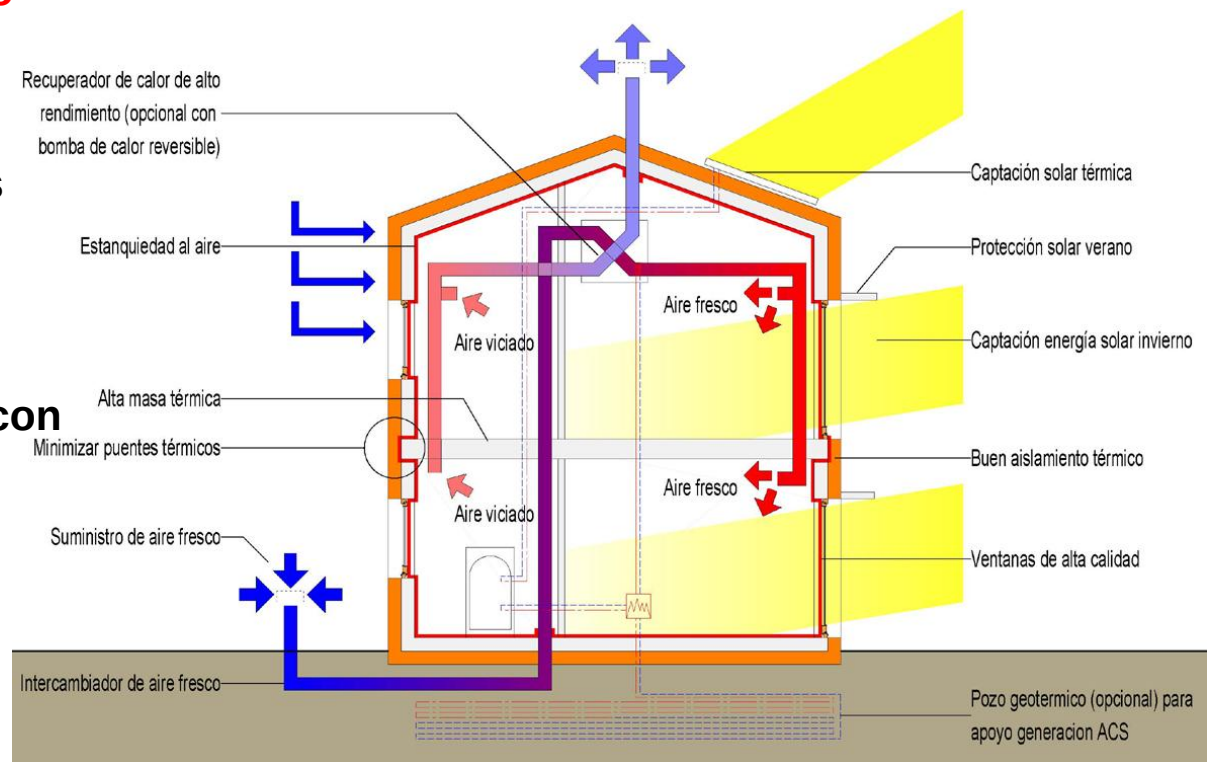
- **Reducción de puentes térmicos**

- **Hermeticidad y su control**

- **Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento**

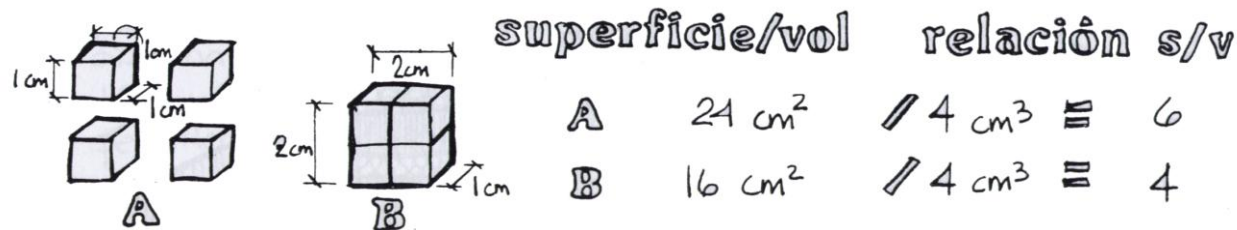
- **Protección solar**

- **Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna**



ORIENTACION - POSICION – FORMA DEL EDIFICIO

- Buena orientación del edificio
- Tamaño, proporción i orientación adecuada de los cerramientos, según el clima
- Forma del edificio (relación S/V)

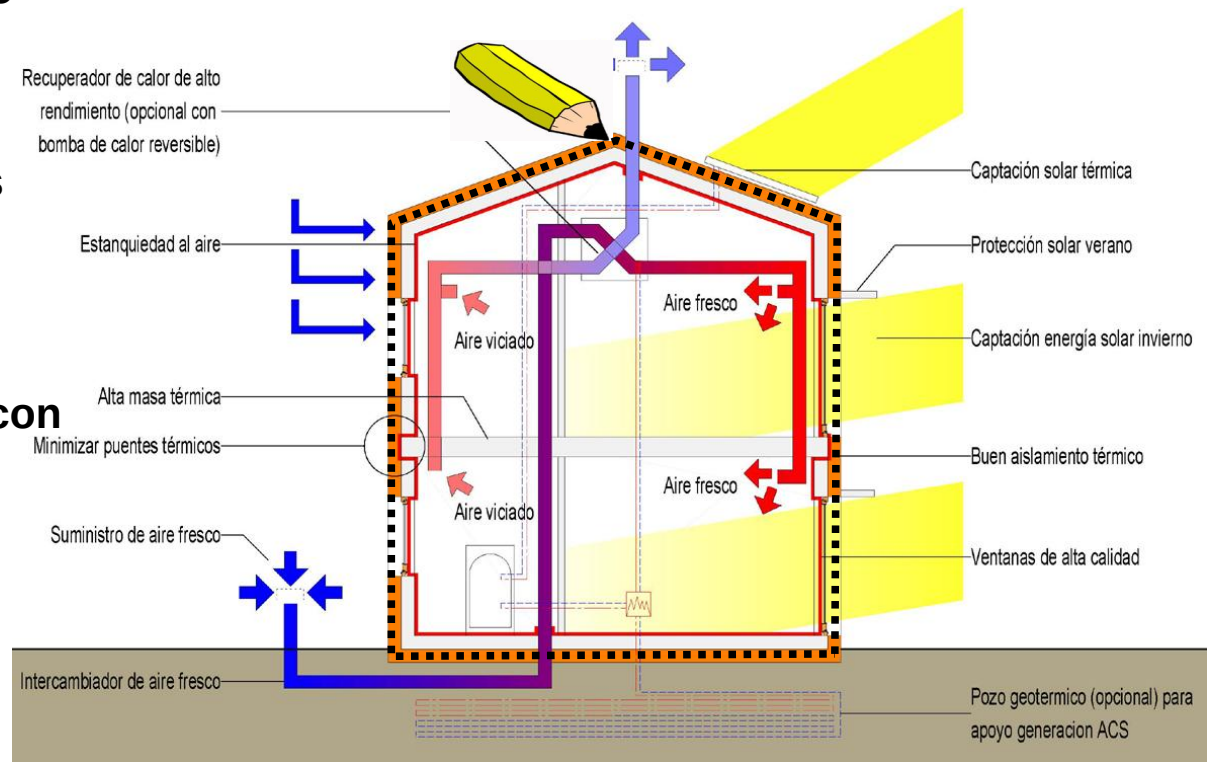


RELACION SUPERFICIE/ VOLUMEN

COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

Fuente: Wolfgang Berger

- Compacidad y orientación del edificio
- **Aislamiento Térmico**
- Carpintería
- Reducción de puentes térmicos
- Hermeticidad y su control
- Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento
- Protección solar
- Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna

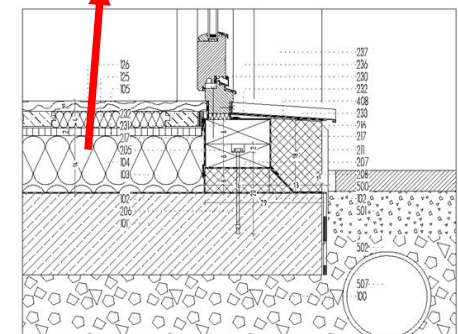
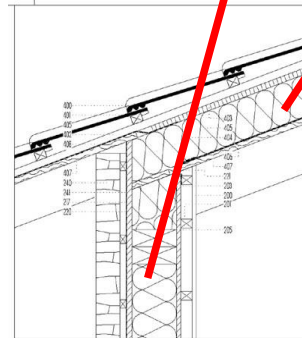


AISLAMIENTO TERMICO: ENVOLVENTE

Fuente: Passive Houses in
South West Europe; PHI



	Valores U - [W/m²K]			Espesor [cm]		
	pared	cubierta	solera	pared	cub.	solera
00 - Mannheim	0.125	0.093	0.158	25	35	20
01 - Lisbon	0.62	0.33	0.85	4	8	2
02 - Porto	0.202	0.155	0.432	15	20	6
03 - Seville	0.353	0.155	1.66	8	20	0
04 - Madrid	0.291	0.127	0.432	10	25	6

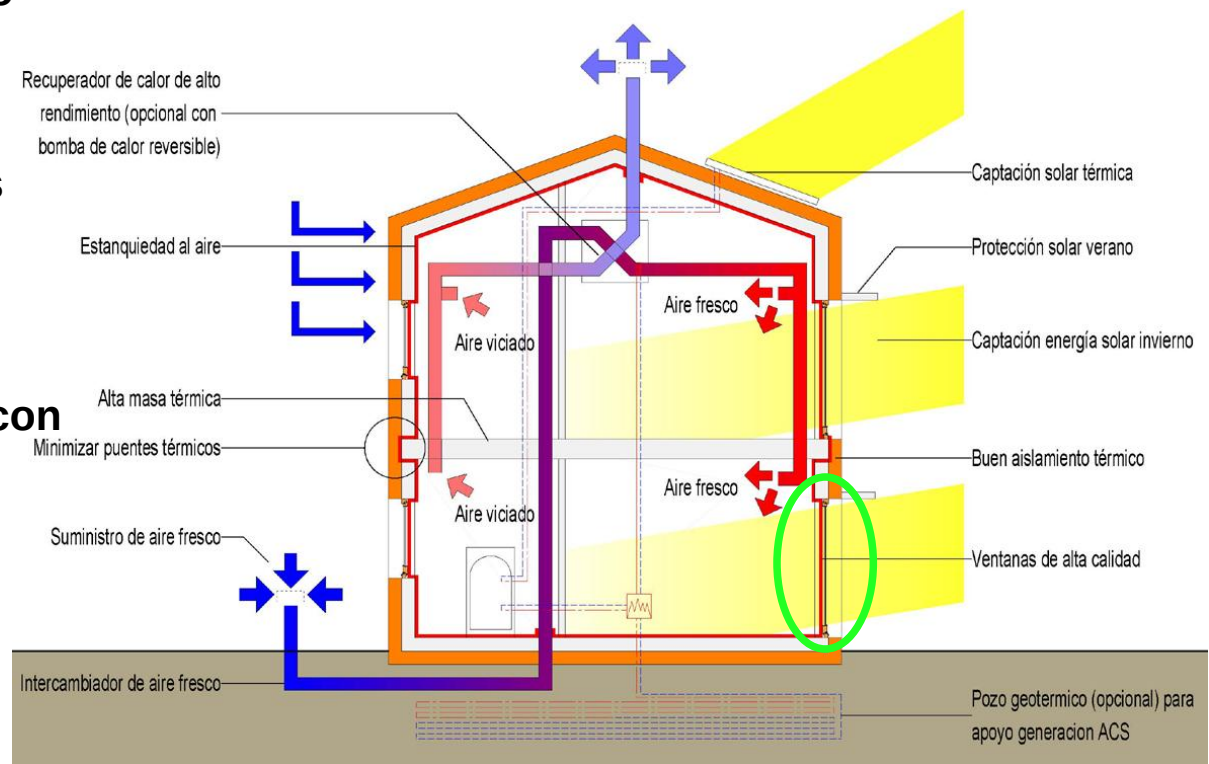


Fuente: Wolfgang Berger

COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

Fuente: Wolfgang Berger

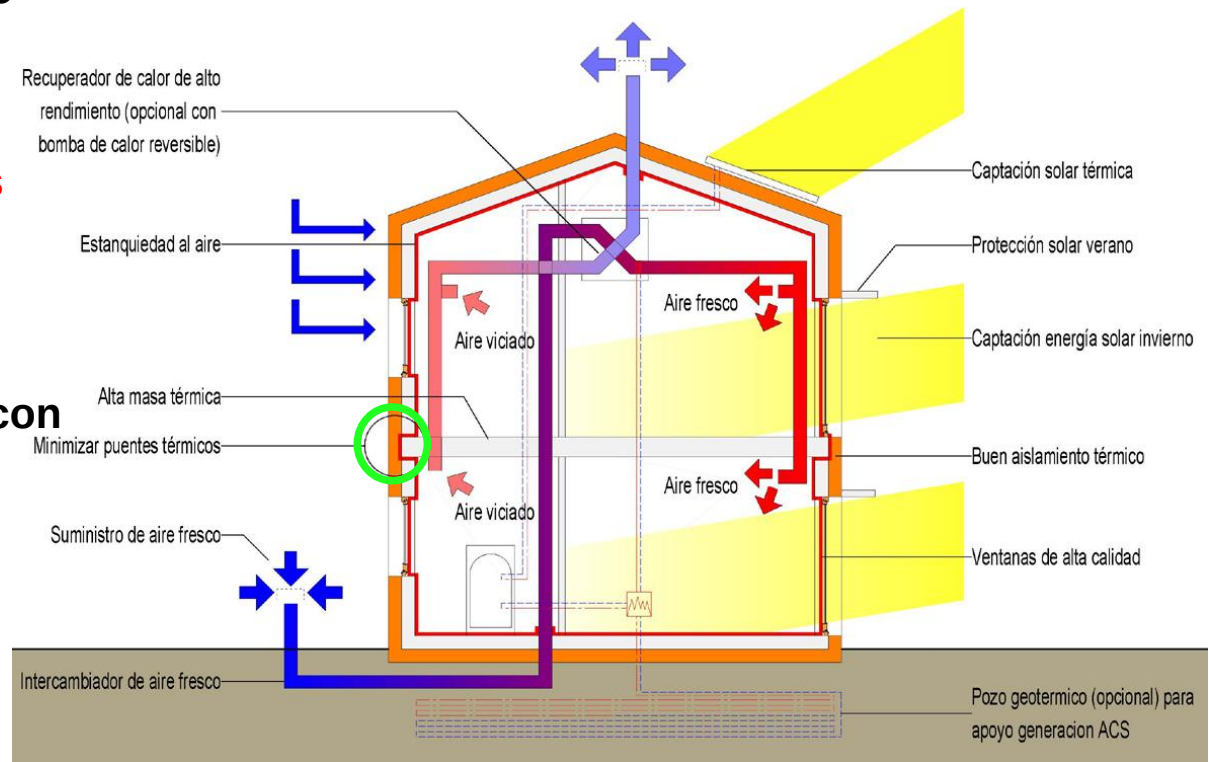
- Compacidad y orientación del edificio
- Aislamiento Térmico
- **Carpintería**
- Reducción de puentes térmicos
- Hermeticidad y su control
- Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento
- Protección solar
- Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna



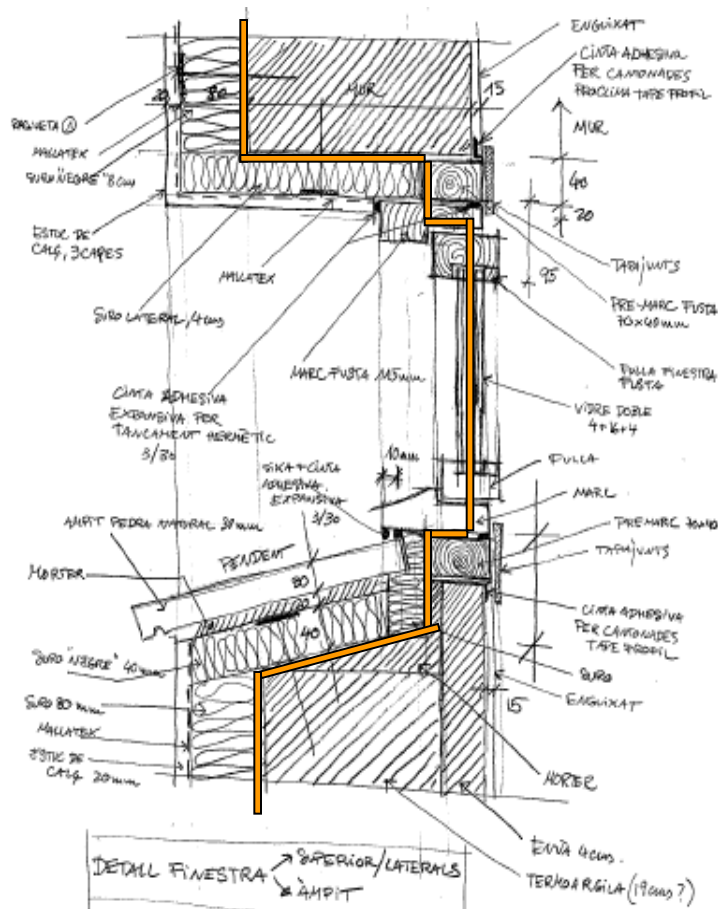
COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

Fuente: Wolfgang Berger

- Compacidad y orientación del edificio
- Aislamiento Térmico
- Carpintería
- Reducción de puentes térmicos
- Hermeticidad y su control
- Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento
- Protección solar
- Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna



MINIMIZAR DE PUENTES TERMICOS

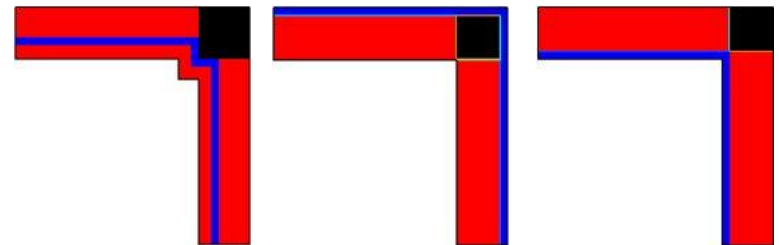


- La construcción debería estar libre de puentes térmicos

$$\Rightarrow \Psi \leq 0,01 \text{ W/ mK}$$

- Tipicos puentes térmicos en el programa LIDER

Ejemplo esquina/poste

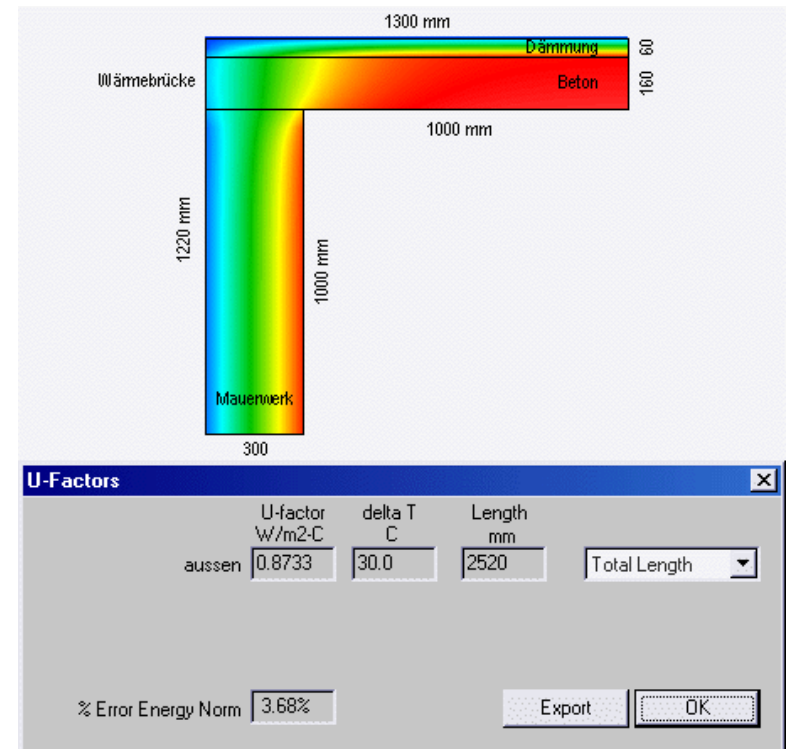
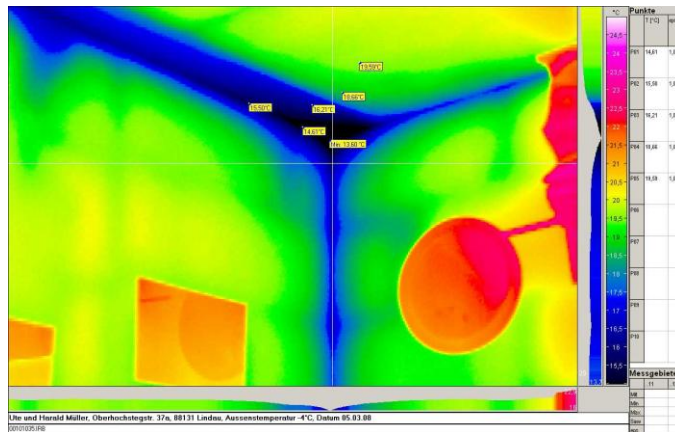


- Ejemplo posición ventana



CÁLCULO DE PUENTES TERMICOS

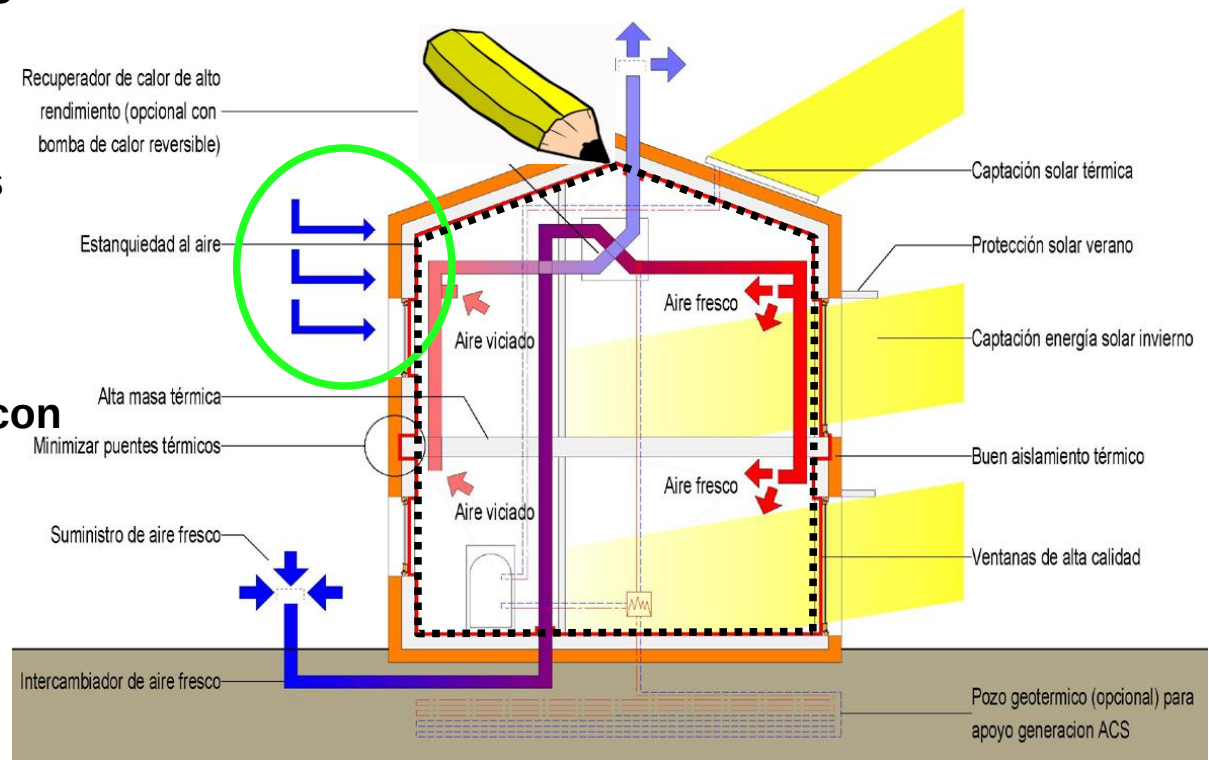
TERMOGRAFIA



COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

Fuente: Wolfgang Berger

- Compacidad y orientación del edificio
- Aislamiento Térmico
- Carpintería
- Reducción de puentes térmicos
- **Hermeticidad y su control**
- Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento
- Protección solar
- Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna



TEST DE HERMETICIDAD AL AIRE:

Para edificios se estima la infiltración con el valor n50 (50 Pascales) según el test de estanquidad (EN 13829)

- Para obra nueva (Alemania /DIN V18599): n50: 1,5-3 [1/h]
- Para construcciones macizas: n50~5-10 [1/h]
- Para construcciones ligeras: n50: hasta 5-15 [1/h]
- Para PASSIVHAUS: **máx.: 0,6 [1/h]**



Formula para estimar la abertura equivalente en viviendas:

Volumen interior * resultado test de presurización (n50) / 2

- Ejemplo: Max abertura para una vivienda Passivhaus:
 $500\text{m}^3 \text{ (viv.unif.aislada)} * 0,6 / 2 = 150 \text{ cm}^2 \approx 12 \times 12 \text{ cm}$

INFILTRACIONES

Ejemplos de típicos fallos + soluciones



Cables



Conductos y tuberías

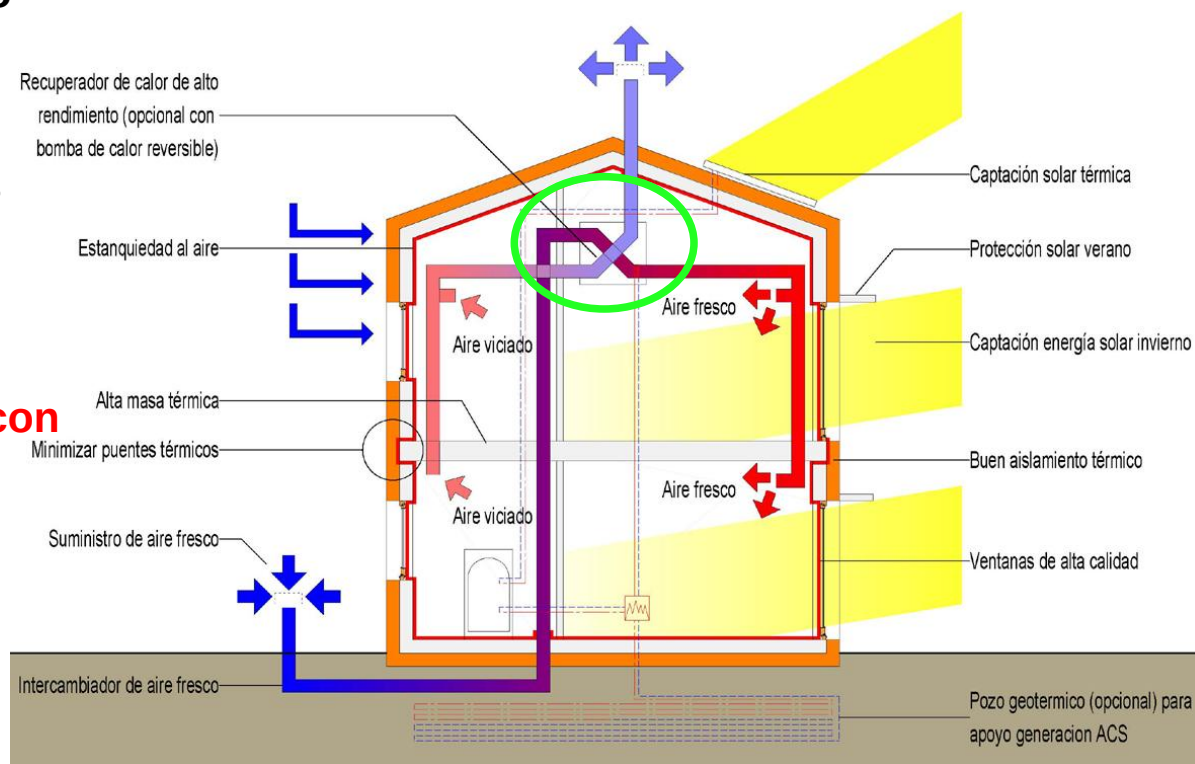


Fuente-Blower Door

COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

Fuente: Wolfgang Berger

- Compacidad y orientación del edificio
- Aislamiento Térmico
- Carpintería
- Reducción de puentes térmicos
- Hermeticidad y su control
- **Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento**
- Protección solar
- Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna



SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTROLADA CON RECUPERACION DE AIRE - VENTAJAS



Mas confort – Continuamente aire fresco - filtrada



Sin ruido – descanso placido



Sin condensaciones – Sin moho



Eliminación de olores - automáticamente



Ahorro energético – Ahorro económico

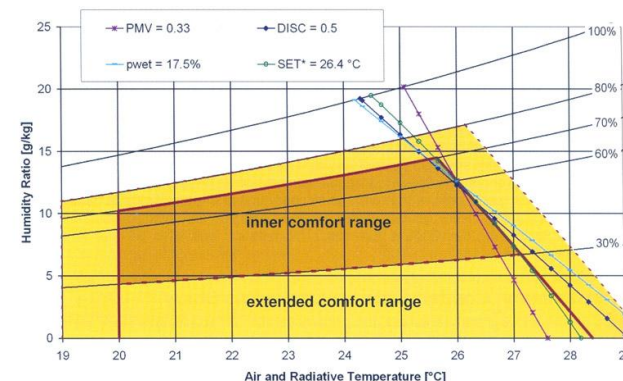


Refrigeración suave a través del intercambiador de tierra

Fuente: PAUL

SISTEMA DE VENTILACIÓN CONTROLADA CON RECUPERACION DE AIRE

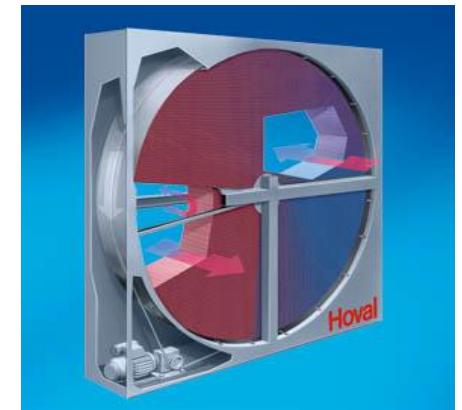
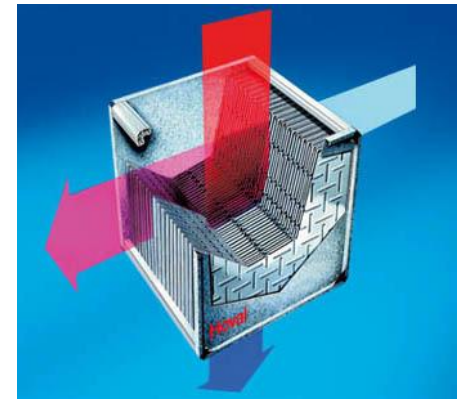
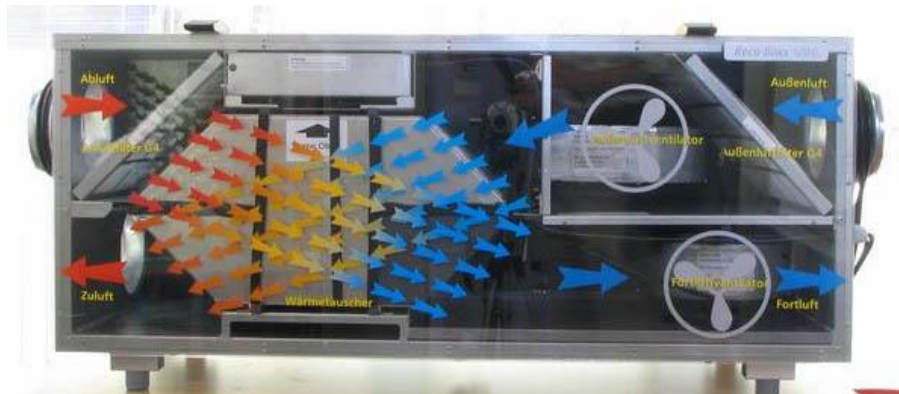
	Recuperación de calor - [%]	Recucción PT solera [-]	Calefacción con aire [-]	Refrigeramiento [-]	Control de deshumidificación [-]
00 - Mannheim	0.85	yes	yes	none	no
01 - Lisbon	0.85	no	yes	v/s	yes
02 - Porto	0	no	no	none	no
03 - Seville	0.85	no	yes	on/off	no
04 - Madrid	0.85	no	yes	on/off	no



Fuente: Passive Houses in
South West Europe; PHI

SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE AIRE CONTROL DE HUMEDAD

Fuente: HOVAL



DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA

- Comparación de exigencias CTE - PH

	Caudal según CTE	Caudal según PH
Sala	10,8 m³/h por ocupante	40 m³/h
Dormitorio	18 m³/h por ocupante	30 m³/h
Ninos	18 m³/h por ocupante	20 m³/h
Cocina	7,2 m³/h por m²	40-60 m³/h
Baño	54 m³/h	40 m³/h
Aseo	54 m³/h	20 m³/h
Trasteros	2,5 m³/h por m²	20 m³/h

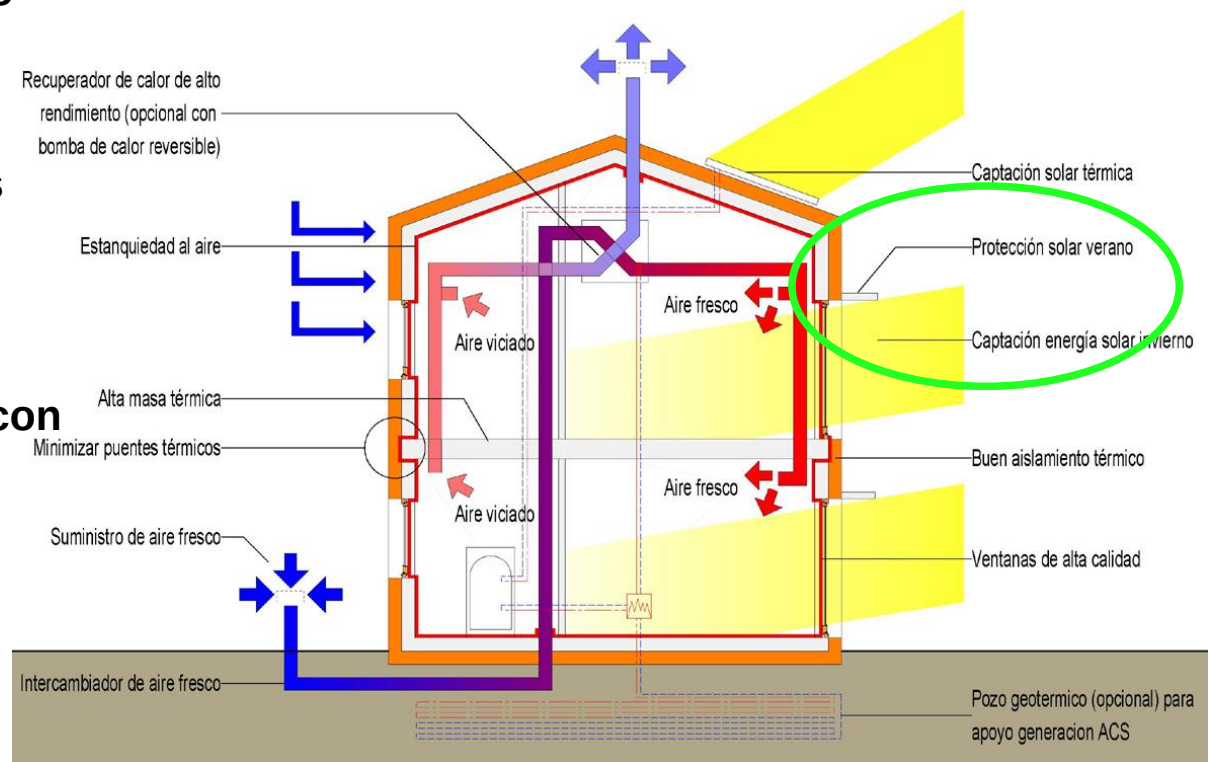
Conflicto de extracción por la campana de cocina. En un PH significaría un aumento extraordinario de renovaciones

Caudal promedio 0,8/h (CTE) ⇔ Caudal minimo 0,3/h (PHI)

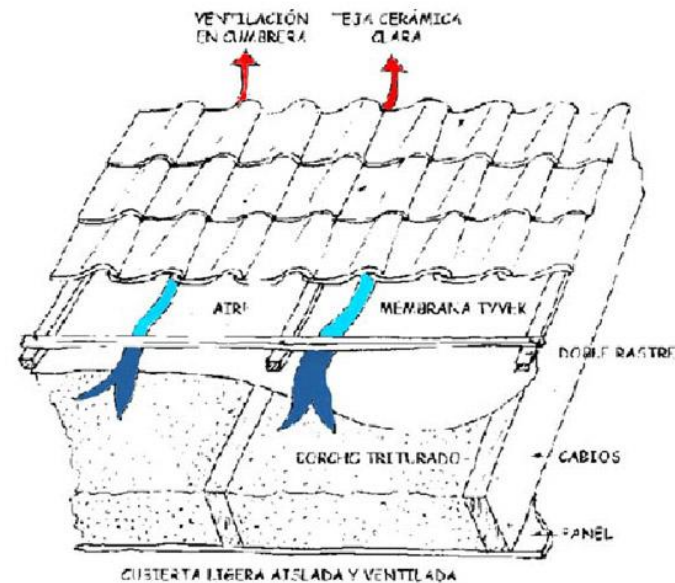
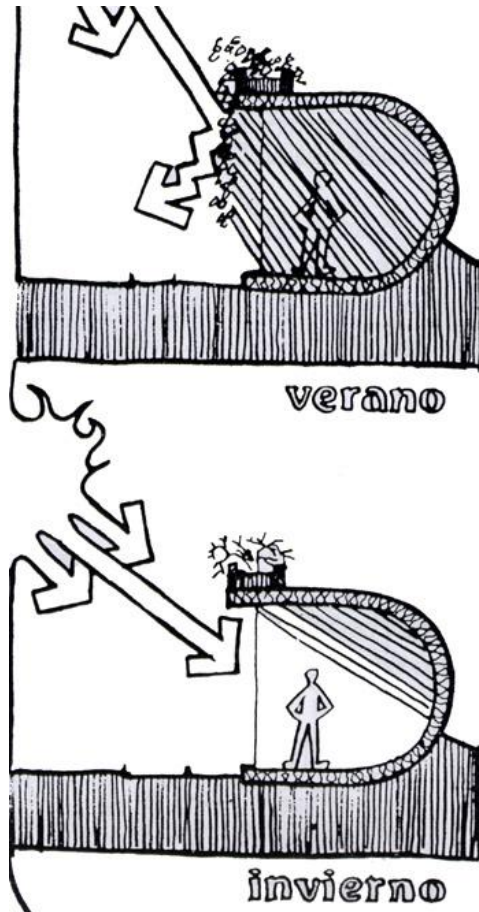
COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

Fuente: Wolfgang Berger

- **Compacidad y orientación del edificio**
- **Aislamiento Térmico**
- **Carpintería**
- **Reducción de puentes térmicos**
- **Hermeticidad y su control**
- **Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento**
- **Protección solar**
- **Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna**



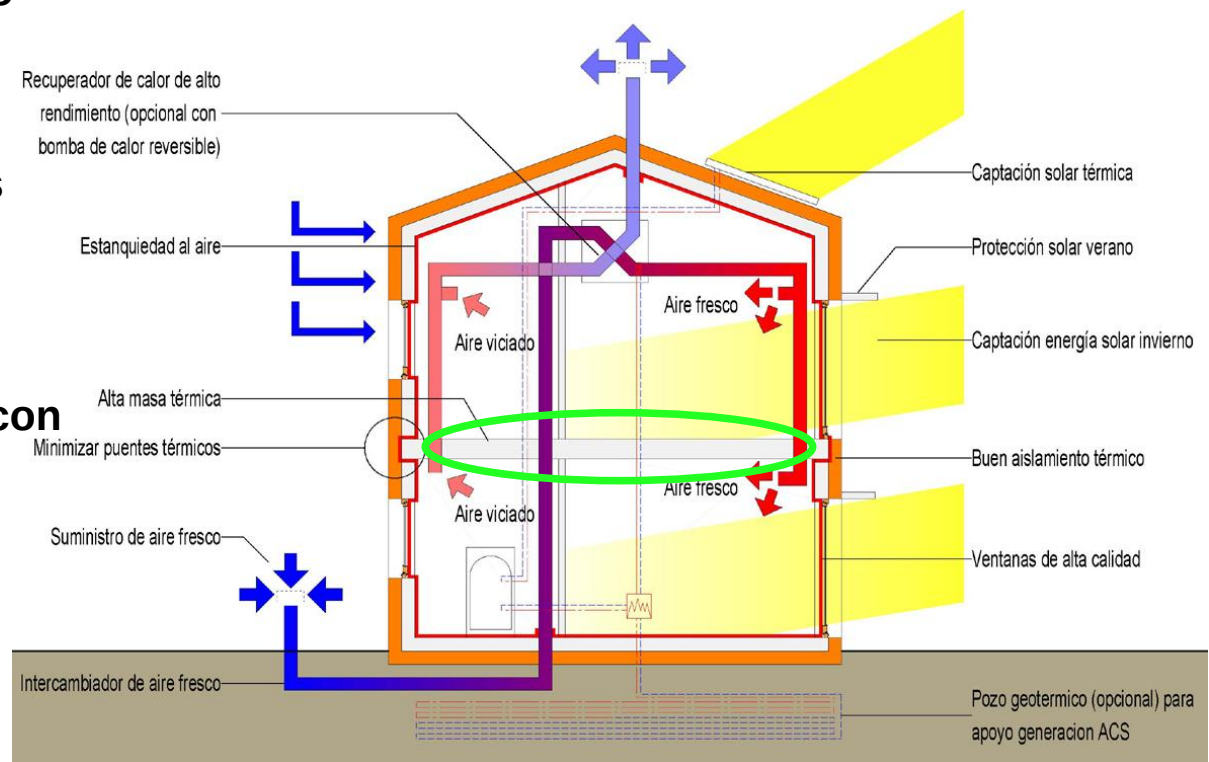
PROTECCION SOLAR – FACHADA – CUBIERTA - VENTILADA



COMPONENTES DE UNA CASA PASIVA

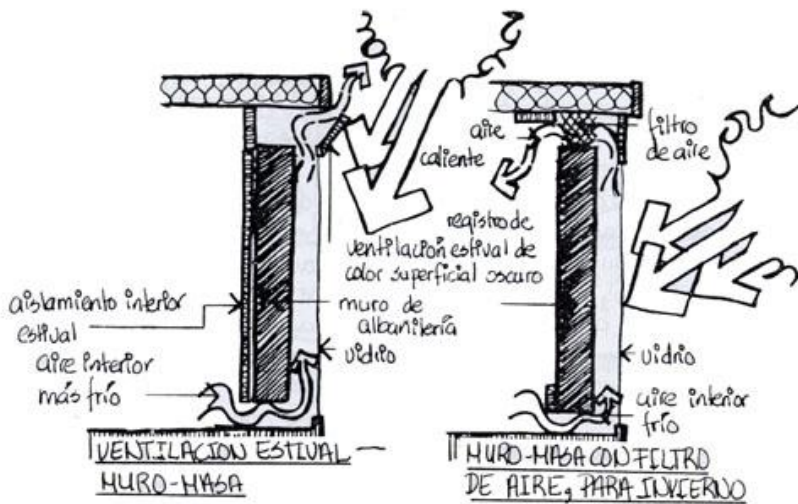
Fuente: Wolfgang Berger

- Compacidad y orientación del edificio
- Aislamiento Térmico
- Carpintería
- Reducción de puentes térmicos
- Hermeticidad y su control
- Resto de calefacción con aire, renovación y aprovechamiento
- Protección solar
- Masa térmica - Refrigeración por ventilación nocturna

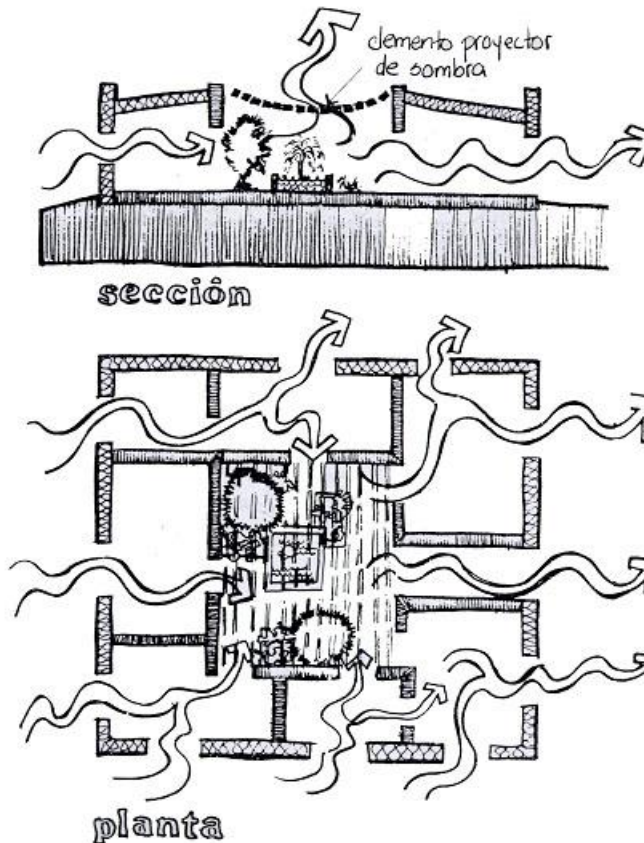


INERCIA TERMICA

SISTEMA CONSTRUCTIVA - MURO TROMBE – INVERNADERO -
ETC



SISTEMAS DE ENFRIAMIENTO: VENTILACIÓN Y EVAPORACIÓN CONTROLADA, VEGETACIÓN



- ANTECEDENTES
- SISTEMA ACTIVO – SISTEMA PASIVO
- CONCEPTOS PRINCIPALES DE LA EDIFICACION PASSIVHAUS
- CÁLCULO ENERGÉTICO CON PHPP
- ASPECTO ECONOMICO
- RESUMEN – MENTALIDAD USUARIO

HERRAMIENTA DE CÁLCULO ENERGÉTICO - PHPP

Valores en relación a la superficie de referencia

Superficie de referencia (envolvente térmico):	4261,3 m ²	Usado:	Calculo mes a mes	Certificado Passivhaus:	Cumple ?
Demanda de calefacción	15 kWh/(m²a)			15 kWh/(m²a)	si
Test de presión y hermeticidad	0,6 h⁻¹			0,6 h ⁻¹	si
Energía Primaria Total (ACS, Calefacción, Refrigeración, Energía Eléctrica (Casa y otros):	142 kWh/(m²a)			120 kWh/(m ² a)	no
Energía Primaria de referencia (ACS, Calefacción, Electricidad de apoyo):	56 kWh/(m²a)				
Energía primaria (Ahorro por producción propia de solar fotovoltaica):	- kWh/(m²a)				
Carga de calor - dem Potencia:	12 W/m²				
Sobrecalentamiento verano:	- %			sobre 26 °C	
Demanda de refrigeración:	5 kWh/(m²a)			15 kWh/(m ² a)	si
Carga de frío - dem Potencia:	8 W/m²				

Justificación de criterios de Passivhaus:

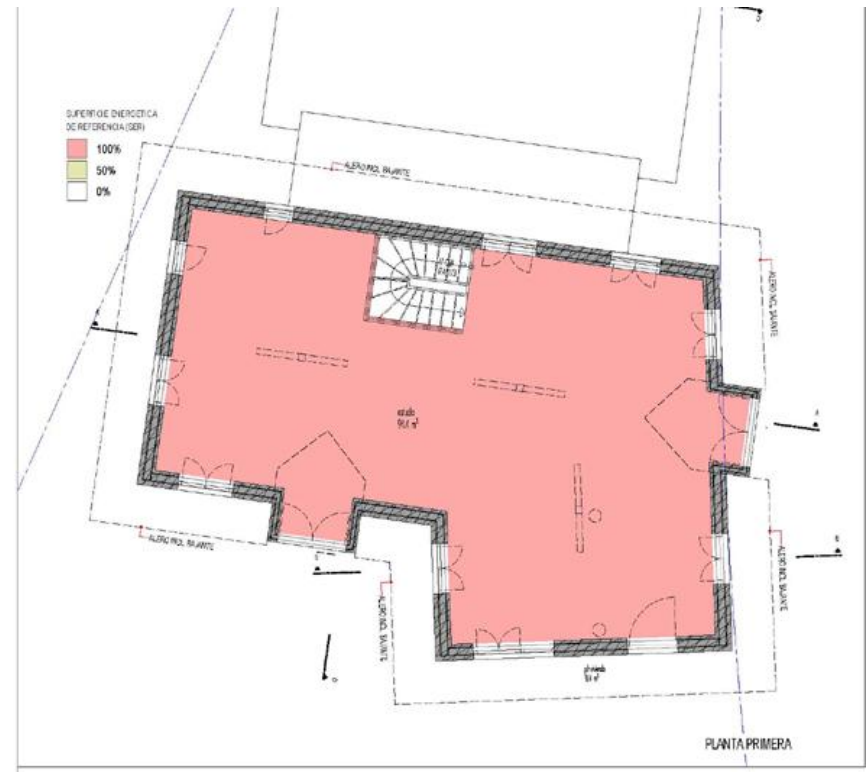
- **Demanda de calefacción/refrigeración ≤ 15 kWh/m²a**
- o **Carga de calor ≤ 10W/m²**
- **Energía primaria total ≤ 120 kWh/m²a**
- **Hermiticidad al aire: n50 ≤ 0,6 [1/h]**
- **Sobrecalentamiento verano max. 10%**

- Fácil de manejar – Listas de Excel
- Muy rápido
- Adaptación al cualquier clima posible
- Desarrollo de una versión en español en marcha
- Calcula la demanda de calefacción y refrigeración
- Calcula la energía primaria
- Calcula la carga de calor / frío

HERRAMIENTA DE CÁLCULO ENERGÉTICO - PHPP

- ## ■ Cálculo de la superficie energética de referencia (SER) según DIN 277

Fuente: Berger

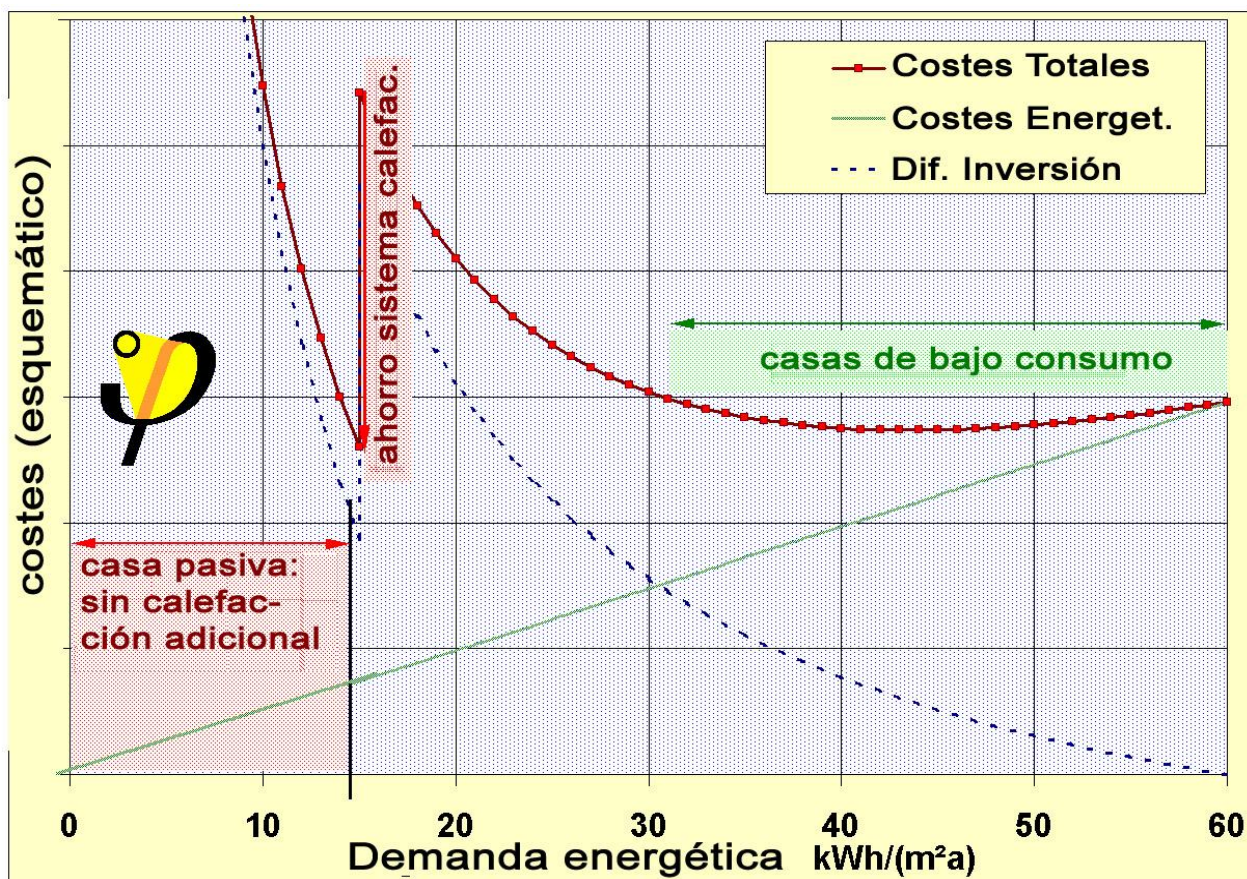


- ANTECEDENTES
- SISTEMA ACTIVO – SISTEMA PASIVO
- CONCEPTOS PRINCIPALES DE LA EDIFICACION PASSIVHAUS
- CALCULO ENERGETICO CON PHPP
- ASPECTO ECÓNOMICO
- RESUMEN – MENTALIDAD USUARIO

ASPECTO ECÓNOMICO

INVERSION - APRVECHAMIENTO

Fuente: PHI



ASPECTO ECÓNOMICO

Ejemplo => Casa passiva Arias en Roncal



ASPECTO ECÓNOMICO

Ejemplo => Casa passiva Arias en Roncal



ASPECTO ECÓNOMICO EJEMPLO RONCAL => CALCULO ENERGETICO

Se comparan dos variaciones de construcción:

Concepto	Estandar CTE = $U[W/m^2 * K]$	Estandar Passivhaus = $U[W/m^2 * K]$
Suelo contra tierra	2,10	2,1
Fachadas	0,73	0,25
Cubierta	0,45	0,24
Forjado al exterior	0,46	0,24
Ventanas	2,2	1,32
Concepto	Estandar CTE	Estandar Passivhaus
Aislamiento térmico pared [cm]	1,5+1,8	12+2
Aislamiento térmico cubierta [cm]	6+2	14+2
Aislamiento térmico solera [cm]	1	1
Aislamiento térmico forjado exterior [cm]	2+1,8	10+4
Ventana	4/15/4 (aire)	4/16/4 (argon)

Los calculos energéticos dan el siguiente resultado para cada variante:

Concepto	Estandar CTE	Estandar Passivhaus
Calculo energético [$KWh/m^2 * a$]	85	13,6
Consumo total por año [KWh/a]	16837	2668

ASPECTO ECÓNOMICO

RONCAL: DIFERENCIA INVERSIÓN

Presupuesto		CTE	Passivo Calculo Lider	Passivo Calculo PHPP	+ Passivo Calculo Lider	+Passivo Calculo PHPP
Código	Resumen	ImpPres	ImpPres	ImpPres		
01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	14.779,41	14.779,41	14.779,41	0,00	0,00
02	CIMENTACIÓN Y HORMIGON	19.601,32	19.601,32	19.601,32	0,00	0,00
03	SANEAMIENTO	10.462,75	10.462,75	10.462,75	0,00	0,00
04	ESTRUCTURA DE METALICA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
05	ESTRUCTURA DE MADERA	52.331,39	67.478,47	69.461,40	15.147,08	17.130,01
06	ALBAÑERIA	30.817,86	30.817,86	27.431,49	0,00	
07	CUBIERTA	17.637,14	17.637,14	17.637,14	0,00	0,00
08	AISLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	3.830,63	10.478,38	14.933,43	6.647,75	11.102,80
09	SOLDADOS Y ALICATADOS	7.441,54	7.441,54	7.441,54	0,00	0,00
10	REVESTIMIENTOS	40.711,77	40.711,77	40.711,77	0,00	0,00
11	CARPINTERÍA DE MADERA	50.473,75	50.473,75	50.473,75	0,00	0,00
12	CARPINTERÍA METÁLICA	2.895,22	2.895,22	2.895,22	0,00	0,00
13	VIDRIO	32.803,48	39.024,34	39.346,17	6.420,86	6.742,69
14	PINTURAS Y BARNICES	3.122,14	3.122,14	3.122,14	0,00	0,00
15	INSTALACIÓN DE FONTANERIA	9.295,02	9.295,02	9.295,02	0,00	0,00
16	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	25.811,09	1.620,05	1.620,05	-24.191,04	-24.191,04
17	INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD	22.480,33	22.480,33	22.480,33	0,00	0,00
18	INSTALACIÓN DE TELECOMUNICACIÓN	1.552,49	1.552,49	1.552,49	0,00	0,00
19	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN	1.980,32	18.608,54	18.608,54	16.628,22	16.628,22
20	INSTALACIÓN DE ELEVACIÓN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
21	URBANIZACIÓN	37.413,90	37.413,90	37.413,90	0,00	0,00
22	VARIOS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
23	CONTROL DE CALIDAD	620,00	620,00	620,00	0,00	0,00
24	SEGURIDAD Y SALUD	12.687,14	12.687,14	12.687,14	0,00	0,00
	15_RONCAL_VUF	398.548,69	419.201,56	422.575,00	20.652,87	24.026,31

ASPECTO ECÓNOMICO

RONCAL: COSTE ENÉRGETICO ANUAL

Lugar:	Roncal, Navarra						
Objeto:	Consumuo € / año						
Coste ud energia - electrica:	0,0917 €/KWh						
Coste ud energia - gas:	0,03201 €/KWh						
Coste ud energia - gasoil:	0,05032 €/KWh						
Aumento de coste de energia anual [%]	4,0%						
Aumento por inflacion anual [%]	3,0%						
Coste de financiacion [%]	3,0%						
Estandar	CTE			Casa pasiva - Calculo Lider			
Tipo de calefaccion	Solar/Gasoil			Ventilacion + Recuperacion de aire			
Comentario							
	Caldera de Gasoil	Aportacion Solar ACS	Suma Solar/Gas	Registro electrico (40°- 60°)	Recuperacion Aire caliente ACS	Suma Resistencia Electrica	
Precios 2006 / KWh	0,05032 €/KWh	0 €/KWh		0,0917 €/KWh	0,0917 €/KWh		
Rendimiento	0,8	1		1	1		
Nº de Personas para ACS	6			6			
Necesidad calorifica ACS	2350 KWh	1296 KWh		1479 KWh	378 KWh		
Coste anual	148 €	- €	148 €	136 €	35 €	171 €	
Rendimiento	0,9	1		1	1		
Necesidad calorifica Calefaccion	16837 KWh	0 KWh		2668 KWh	0 KWh		
Coste anual	941 €	- €	941 €	245 €	- €	245 €	
Coste mensual de contador:	42,4 €			23,5 €			
Coste anual de mantenimiento:	200,0 €			100,0 €			
Coste total energia anual:	1.798 €	- €	1.798 €	763 €	35 €	798 €	
Procentajes respecto a CTE	100%			44%			
Coste de sistema	base de presupuesto		83.953 €	base de presupuesto		104.606 €	
Subvenciones			- €			- €	
Suma final			83.953 €			104.606 €	
erencia Instalacion Estandar - otro sistema			- €				20.653 €
coste energia anual estandar- otro sistema			- €			1.000 €	

Página 1

Página 2

Página 3

ASPECTO ECÓNOMICO

RONCAL: AMORTIZACIÓN

Lugar:	Roncal, Navarra
Objeto:	Consumo € / año
Coste ud energia - electrica:	0,0917 €/KWh
Coste ud energia - gas:	0,032012 €/KWh
Coste ud energia - gasoil:	0,05032 €/KWh
Aumento de coste de energia anual [%]	4,0%
Aumento por inflacion anual [%]	3,0%
Coste de financiación [%]	3,0%

Estandar	CTE			Casa pasiva - Calculo Lider		
Tipo de calefaccion	Solar/Gasoil			Ventilacion + Recuperacion de aire		
Coste total energia anual:	1.798 €	- €	1.798 €	763 €	35 €	798 €
Coste energia anual estandar - otro sistema	-			1.000 €		
Amortizacion [años]	Coste energ. anual			Coste energ. anual		
1	0,0523 €/KWh	0,0000 €/KWh	1,896 €	0,0954 €/KWh	0,0954 €/KWh	838 €
2	0,0544 €/KWh	0,0000 €/KWh	1,943 €	0,0992 €/KWh	0,0992 €/KWh	856 €
3	0,0566 €/KWh	0,0000 €/KWh	1,992 €	0,1032 €/KWh	0,1032 €/KWh	874 €
4	0,0589 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,043 €	0,1073 €/KWh	0,1073 €/KWh	894 €
5	0,0613 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,097 €	0,1116 €/KWh	0,1116 €/KWh	914 €
6	0,0638 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,152 €	0,1161 €/KWh	0,1161 €/KWh	935 €
7	0,0664 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,210 €	0,1207 €/KWh	0,1207 €/KWh	956 €
8	0,0691 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,270 €	0,1255 €/KWh	0,1255 €/KWh	978 €
9	0,0719 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,333 €	0,1305 €/KWh	0,1305 €/KWh	1,002 €
10	0,0748 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,398 €	0,1357 €/KWh	0,1357 €/KWh	1,026 €
11	0,0778 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,464 €	0,1411 €/KWh	0,1411 €/KWh	1,051 €
12	0,0809 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,534 €	0,1467 €/KWh	0,1467 €/KWh	1,077 €
13	0,0841 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,605 €	0,1526 €/KWh	0,1526 €/KWh	1,105 €
14	0,0875 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,681 €	0,1587 €/KWh	0,1587 €/KWh	1,133 €
15	0,0910 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,759 €	0,1650 €/KWh	0,1650 €/KWh	1,162 €
16	0,0946 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,839 €	0,1716 €/KWh	0,1716 €/KWh	1,193 €
17	0,0984 €/KWh	0,0000 €/KWh	2,921 €	0,1785 €/KWh	0,1785 €/KWh	1,225 €
18	0,1022 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,011 €	0,1856 €/KWh	0,1856 €/KWh	1,258 €
19	0,1064 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,102 €	0,1930 €/KWh	0,1930 €/KWh	1,293 €
20	0,1107 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,198 €	0,2007 €/KWh	0,2007 €/KWh	1,329 €
21	0,1151 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,296 €	0,2087 €/KWh	0,2087 €/KWh	1,366 €
22	0,1197 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,395 €	0,2170 €/KWh	0,2170 €/KWh	1,405 €
23	0,1245 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,506 €	0,2257 €/KWh	0,2257 €/KWh	1,445 €
24	0,1295 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,617 €	0,2347 €/KWh	0,2347 €/KWh	1,487 €
25	0,1347 €/KWh	0,0000 €/KWh	3,733 €	0,2441 €/KWh	0,2441 €/KWh	1,531 €

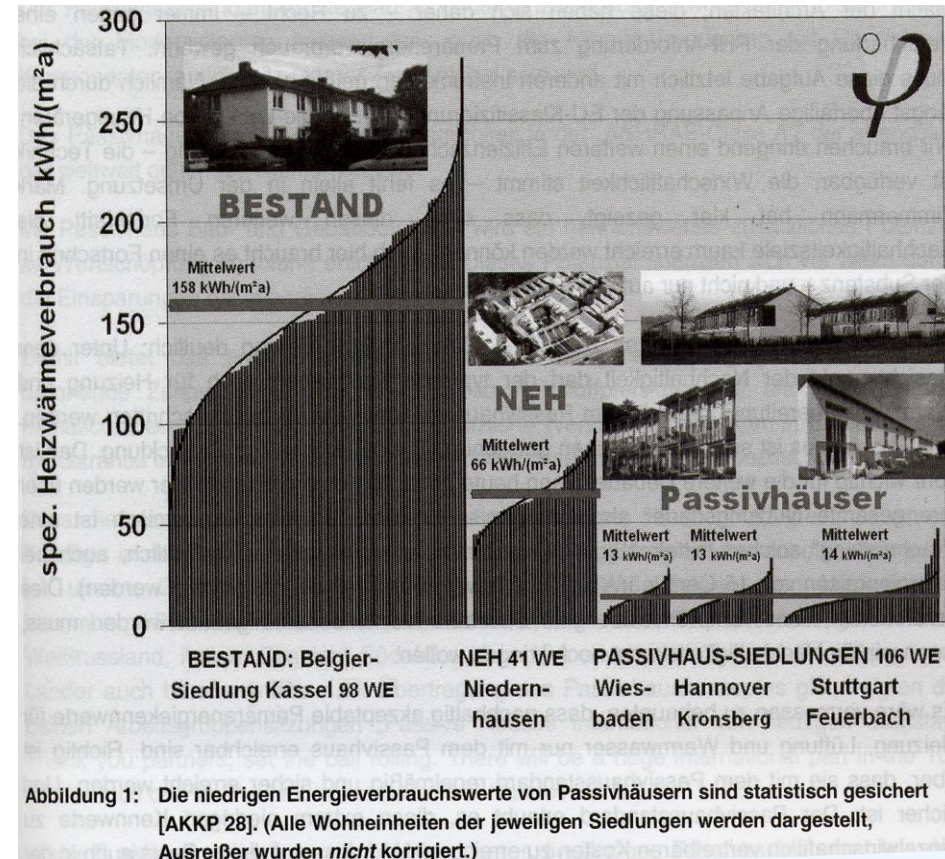
- ANTECEDENTES
- SISTEMA ACTIVO – SISTEMA PASIVO
- CONCEPTOS PRINCIPALES DE LA EDIFICACION PASSIVHAUS
- CALCULO ENERGETICO CON PHPP
- ASPECTO ECONOMICO
- RESUMEN – MENTALIDAD USUARIO

MENTALIDAD DEL USUARIO ACTUAL

- Desconocimiento del sistema
- Mentalidad en la Peninsula Ibérica
- Los costes de inversión son demasiado importantes
- No se conoce, no se ve, no se toca: no se cree
- ¡En España no se construye así! (no tienes ni id..) (indem en Portugal (?))
- No existen subvenciones: son para las placas

CAMBIO DE MENTALIDAD PLAN DE ACCIONES

- Se realizan estudios periódicos y estadísticas que evalúan y validan el cálculo y el sistema.
- Se demuestran su validez e índice de satisfacción del usuario final
- Se genera una demanda de usuarios que “solo” quieren el producto Passivhaus.



Fuente: PHI

CAMBIO DE MENTALIDAD EJEMPLO CIUDAD FRANKFURT

Se generan informaciones generales sobre el tema: ejemplo Frankfurt

- Catálogo de preguntas
- Como es la vida en un vivienda passivhaus: Experiencias de usuarios
- Se informa como se asegura la calidad en una casa Passivhaus
- Costes verdaderos/reales

Fuente: Stadt Frankfurt

Klimaschutz
in Frankfurt

Fragen und Antworten zum Thema Passivhaus

Vorbemerkung:

Das Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main hat im folgenden einige immer wieder auftauchende Fragen zum Thema „Passivhaus“ aufgelistet und die Antworten von Experten hierauf zusammengestellt.

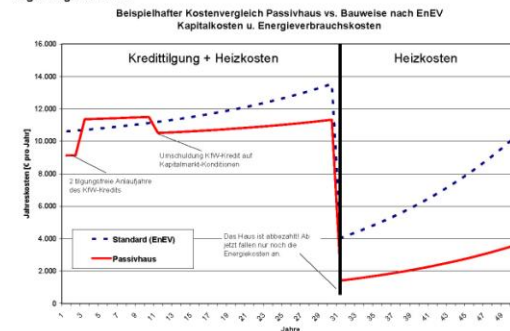
Falls Sie weitergehende Fragen haben, können Sie sich gerne an uns wenden.

Energiereferat der Stadt Frankfurt am Main

Galvanistraße 28, 60486 Frankfurt am Main
Tel. 069/ 21 23 91 93
Fax 069/ 21 23 94 72
Mail: energiereferat@stadt-frankfurt.de

Energiekosten			
Energiepreis heute (brutto)	€/kWh	0,06	0,06
Preissteigerung p. a.	[%]	5%	5%

Die Betrachtung der Gesamtkosten beider Bauvarianten über einen Zeitraum von 50 Jahren ergibt folgendes Bild:



LA FUERZA DE ESTANDAR PH

- Es un concepto energético – no determina ningún estilo de construcción, ningún estilo de diseño arquitectónico, ningún tipo de materiales.
- El concepto es muy adaptable – permite muy diversas soluciones según el clima:
- Importante es que el gasto de calefacción / refrigeración se reduzca en cada caso a sólo **10 W/m²**, que coincide con la capacidad de carga del aire de ventilación higiénica.

DESARROLLO DE “SABER COMO”, EL KNOW-HOW

- SE CREAN PUESTOS DE TRABAJO ESPECIALIZADOS ENTRE LOS DISTINTOS PROFESIONALES:

Constructores

Oficiales de obra, mano de obra

Técnicos, arquitectos, ingenieros

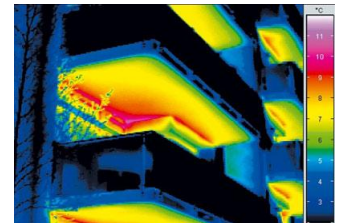
Asesores

Instaladores

Informadores cara al público y org. Oficiales, asesores públicos

Técnicos en equipos de control

- Estos puestos de trabajo son de alta calidad y de índole local, ligados a pequeña y mediana empresa, dando más estabilidad a la sociedad donde aparecen.



NUEVAS EMPRESAS, PRODUCTOS Y COMPONENTES PASSIVHAUS

■ EL ESTANDAR NECESITA COMPONENTES ESPECIALIZADOS QUE SUPONEN UN DESARROLLO:

Si bien, al principio, suponen un sobrecoste importante en la construcción, al estar desarrollado el sistema y existir más oferta, los sobrecostos bajan hasta diferencias irrisorias respecto al estandar convencional.

■ Existen productos en:

Ventanas y puertas

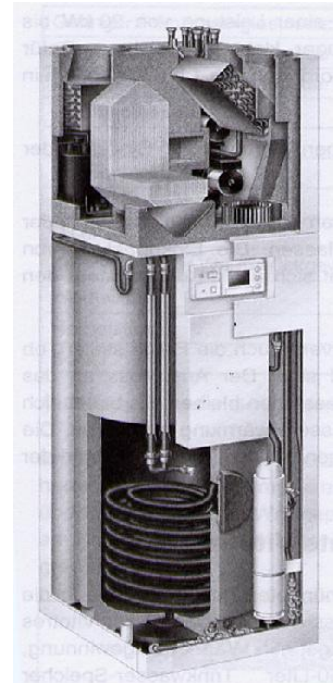
Cristales de triple vidrio

Maquinaria e instalaciones

Sistemas aislantes

Tests de hermeticidad y sistemas de estanqueidad

■ Generan riqueza, puestos de trabajo especializados y acaban exportando sus productos DE CALIDAD también fuera de su país.



LINEAS DE SUBVENCIONES Y TRABAJOS – POLITICA EN OTROS PAISES

- Existen líneas de subvenciones oficiales, específicamente dedicadas al estandar, de regiones y ayuntamientos. Así mismo existen desde las mismas consorcios y organismos que hacen promoción, gestionan ésas ayudas e influyen en la consecución de nuevos objetivos.
- Existen lineas de financiación específicas de los bancos oficiales regionales, con condiciones ventajosas.
- En general, los bancos privados dan mejores condiciones de hipotecas y mejor financiación a proyectos Passivhaus que a otros proyectos, debido a que el concepto supone un VALOR AÑADIDO que ayuda al cliente a DEVOLVER su hipoteca, dado que sus costes van a ser más estables y menos dependientes de factores externos.





We have only one world

El estandar PASSIVHAUS - La energía mas barata que no se consume

“Obrigado pela sua atenção”

WOLFGANG BERGER
Arquitecto

proyectos sostenibles ARKIMO slu
info@arkimo.es