

EFICIENCIA ENERGETICA ESTANDAR PASSIVHAUS PUERTA DEL SOL – TEMUCO

Rolf Thiele

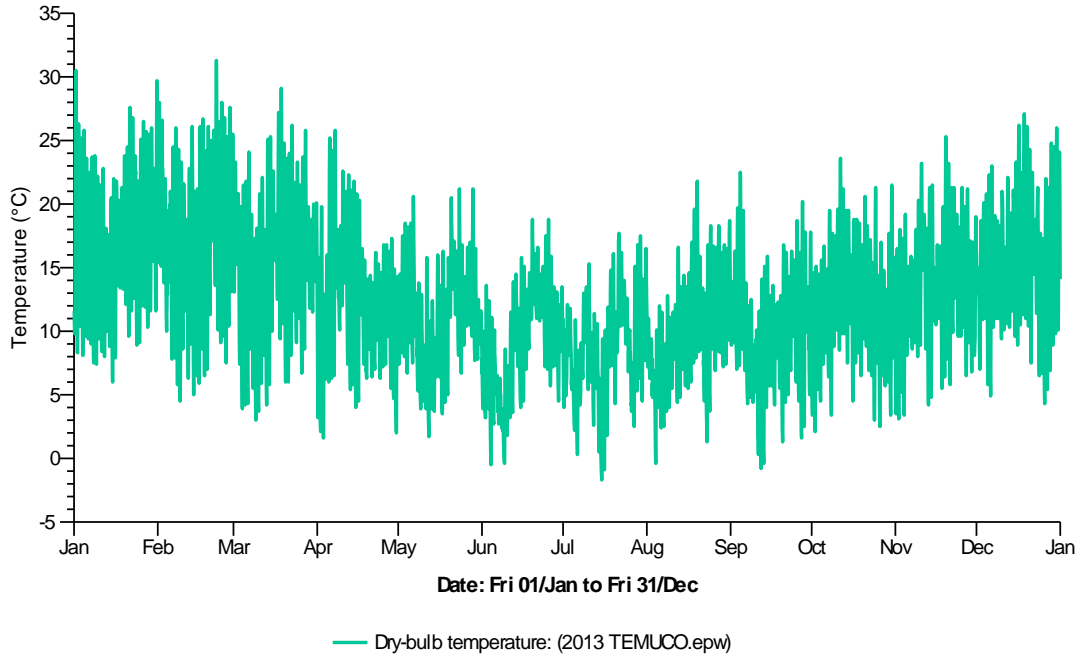
*Ingeniero Civil Mecánico UTFSM
MSc (c) Sustainable Energy Engineering,
KTH Suecia
Gerente EEChile Consultores*

George Sommerhoff

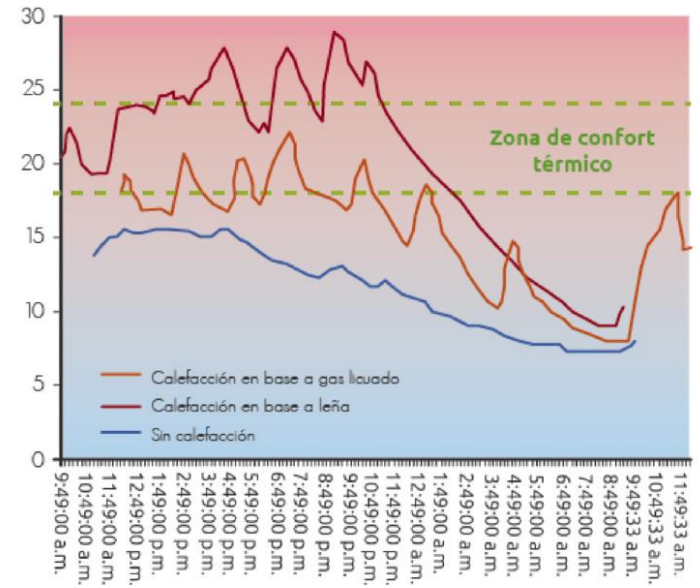
*Ingeniero Acústico UACH
MBA UACH
Dr. Ingeniería Industrial Univ. Politécnica de Madrid
Director CIVA UACH*

XXXXXXXXXX

Temperatura mes a mes

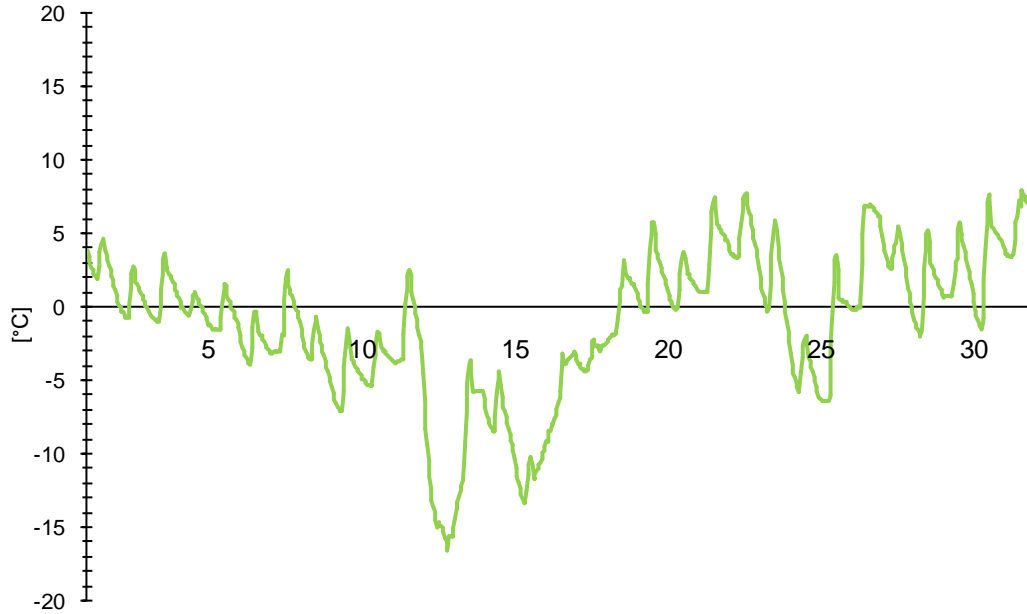


Temperatura intra-domiciliaria en tres viviendas de Valdivia en agosto de 2008



XXXXXXXXXX

Temperaturas Enero



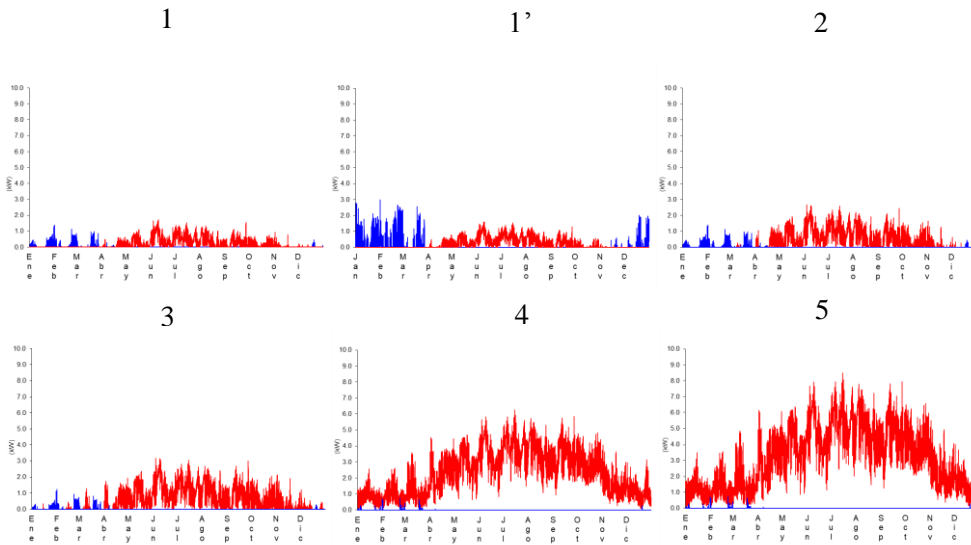
• Dry-bulb temperature

Temperaturas mensuales

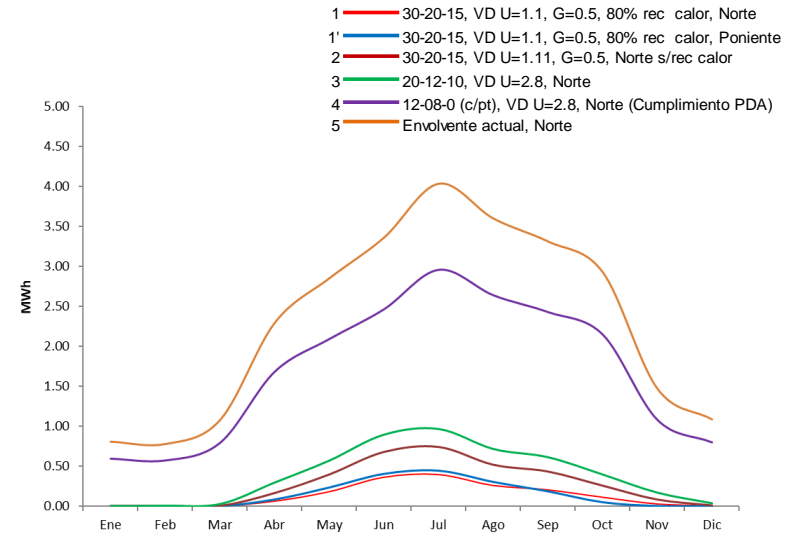
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	-12	-8.6	-1.3	7.3	14.6	19.8	22.4	20.9	15.5	9.1	0	-8.7
Temperatura min. (°C)	-17.6	-14.3	-6.5	1.1	7.8	13.2	16	14.5	9.1	2.9	-4.7	-13.5
Temperatura máx. (°C)	-6.3	-2.8	4	13.6	21.4	26.4	28.9	27.3	22	15.4	4.8	-3.9



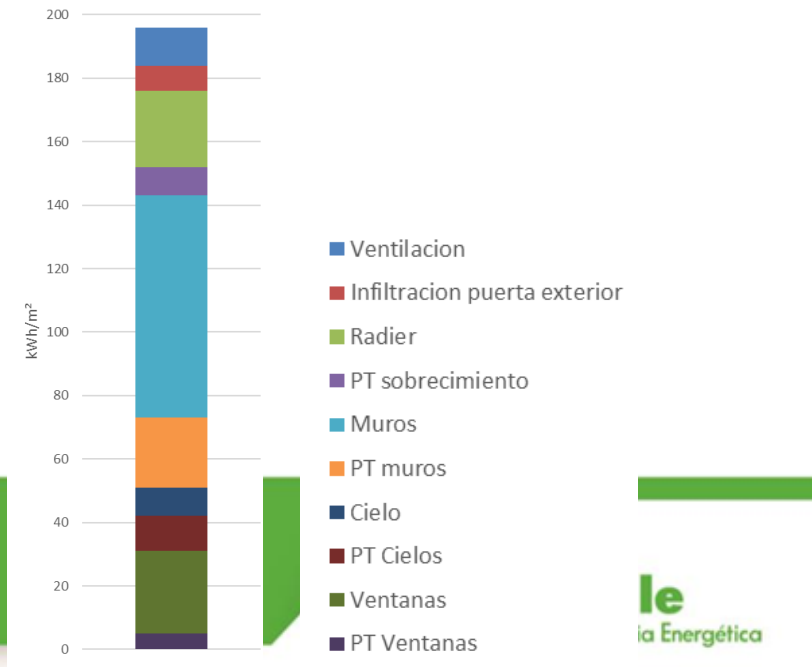
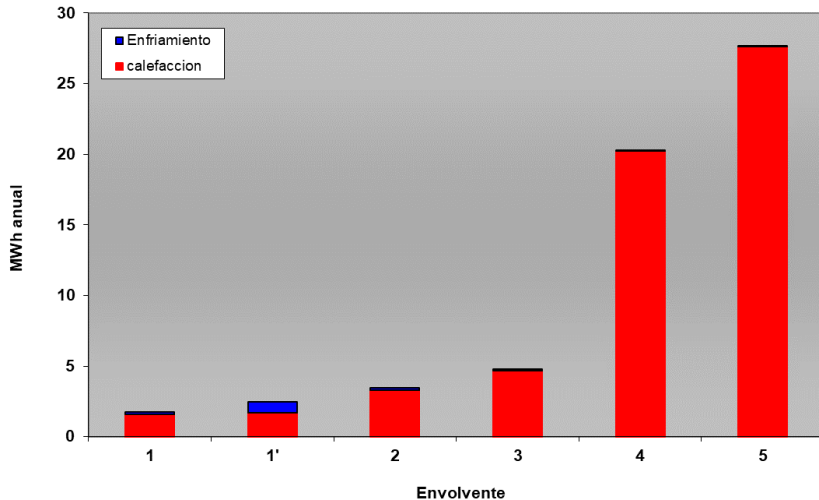
Cargas térmicas en función de la envolvente



Demanda energética en calefacción mes a mes



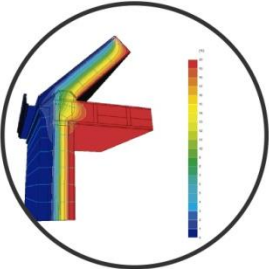
Demanda energética global anual en calefacción y enfriamiento



Principios Fundamentales de Diseño Estándar Passivhaus



Hermeticidad



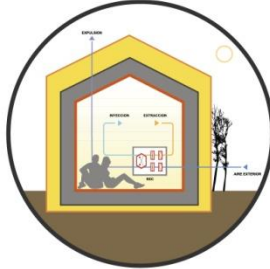
Libre de Puentes Térmicos



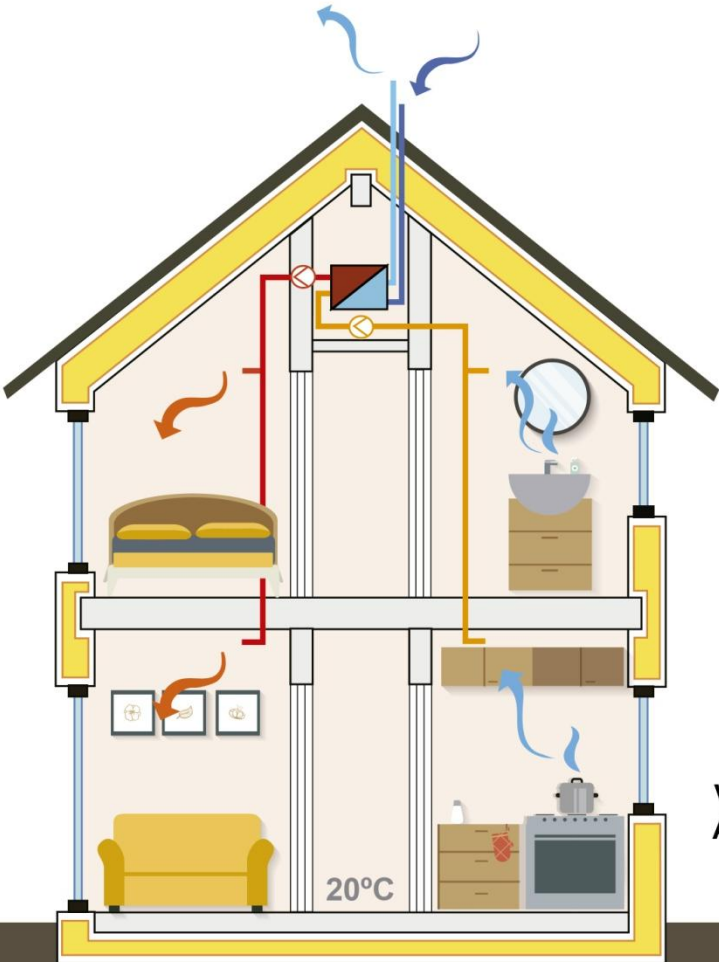
Ventanas de Alto Desempeño



Envoltura Térmica de Alto Desempeño



Ventilación de Confort con Alta Recuperación de Calor



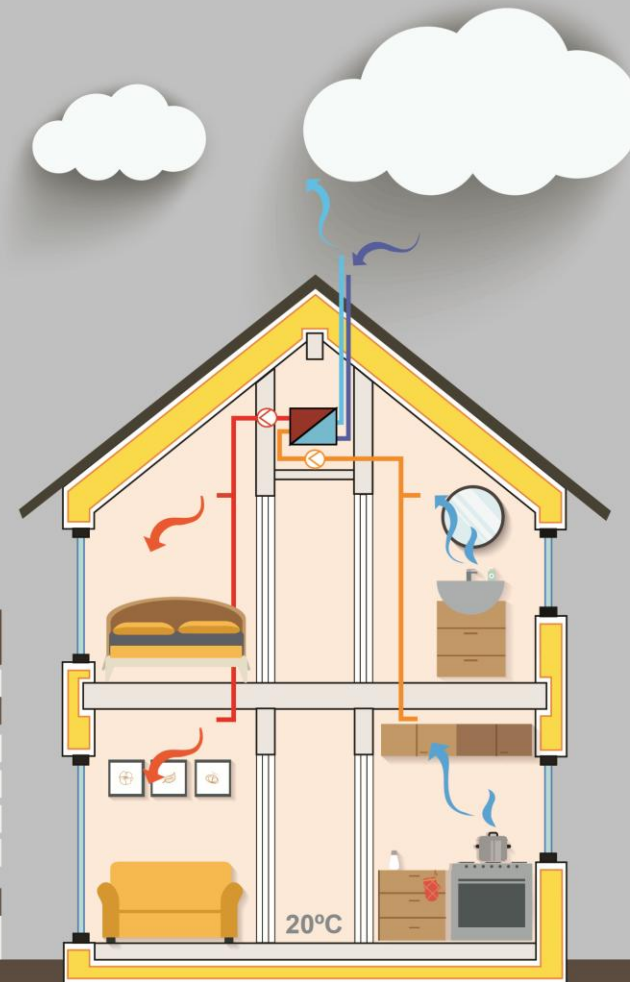
Requerimientos Térmicos Según Normativa



EXTERIOR
0°C



	PDA Temuco y Padre Las Casas		Puerta Del Sol	
	U W/m²K	Aislante cm	U W/m²K	Aislante cm
Cubierta	0.33	12	0.13	30
Muro	0.45	8	0.2	20
Piso	3.8	0	0.32	12
Ventana	3.6	-	1.4	-
Demanda Térmica	<i>kWh/m²año Calefacción</i>			
	105		20	

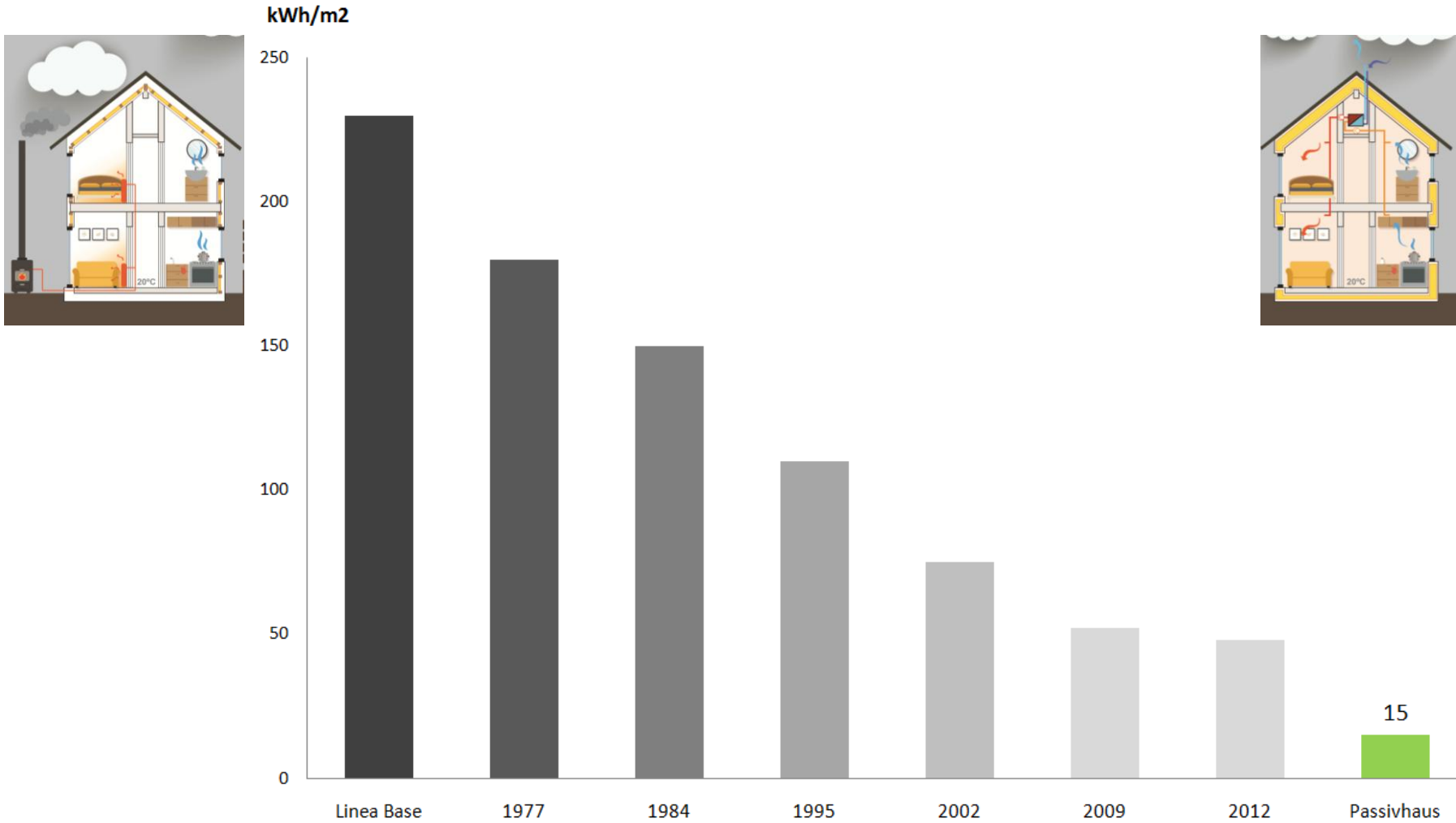


Puerta Del Sol



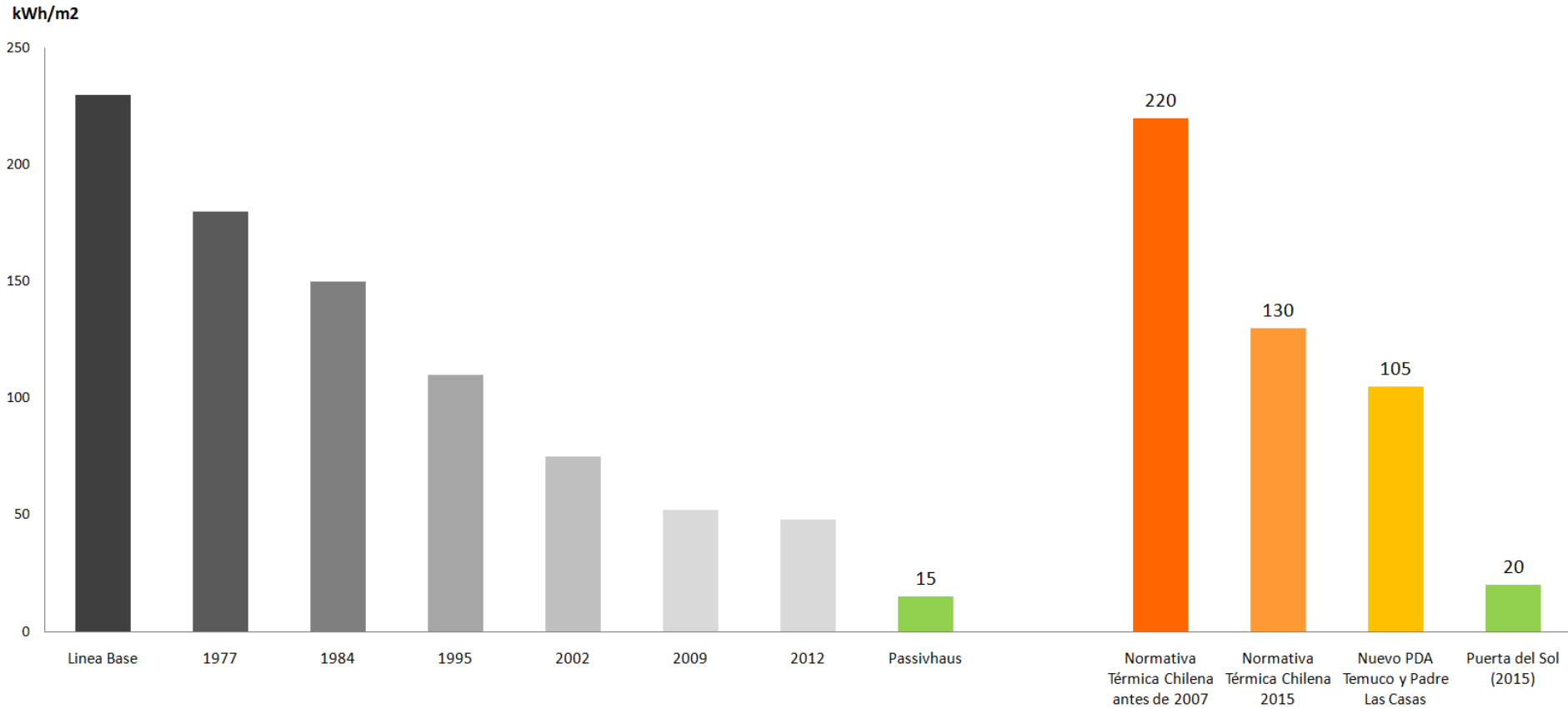
Reglamentaciones Energéticas en Alemania y Chile

Evolución Normativas

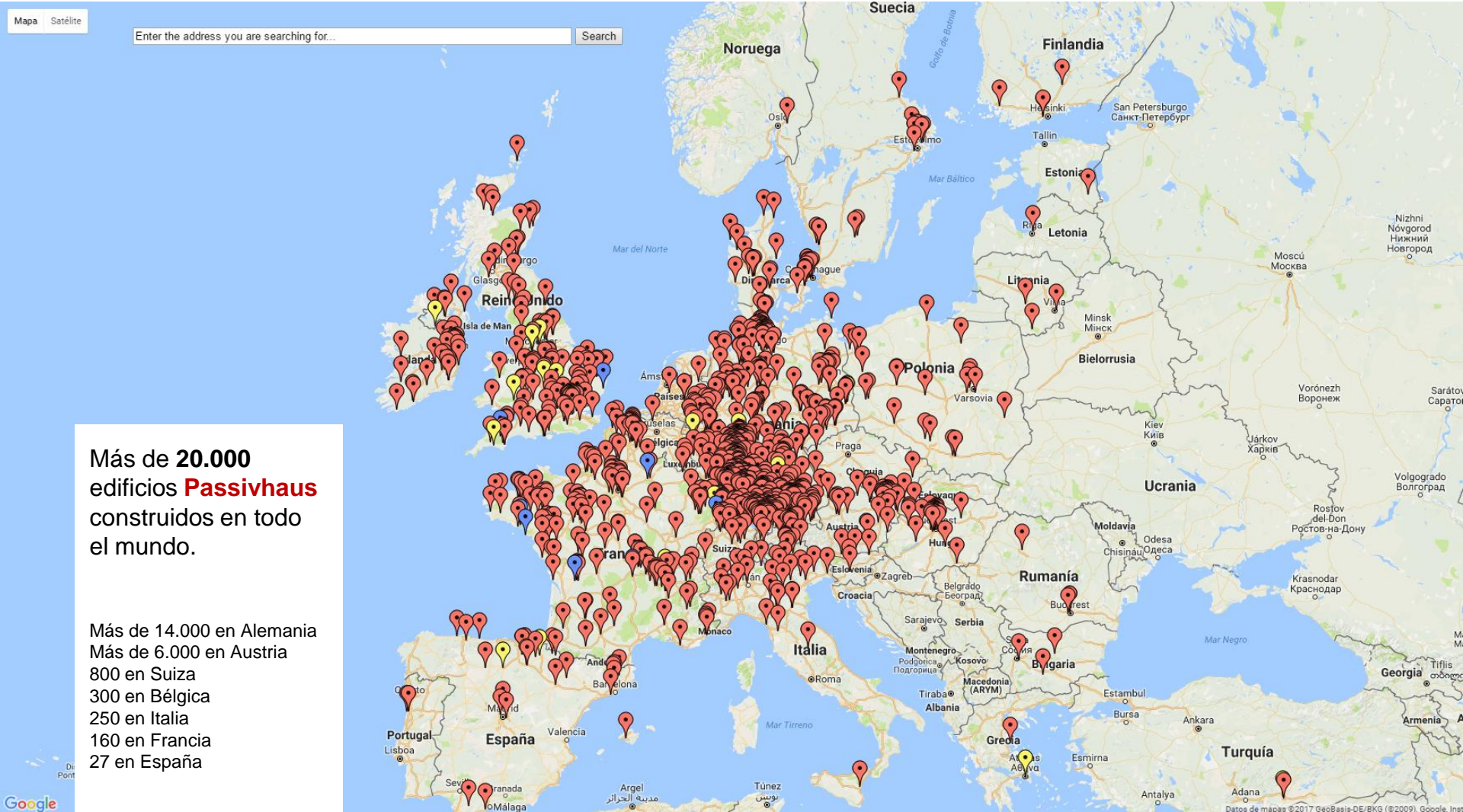


Reglamentaciones Energéticas en Alemania y Chile

Evolución Normativas



Passivhaus en el mundo



Proyectos Passivhaus



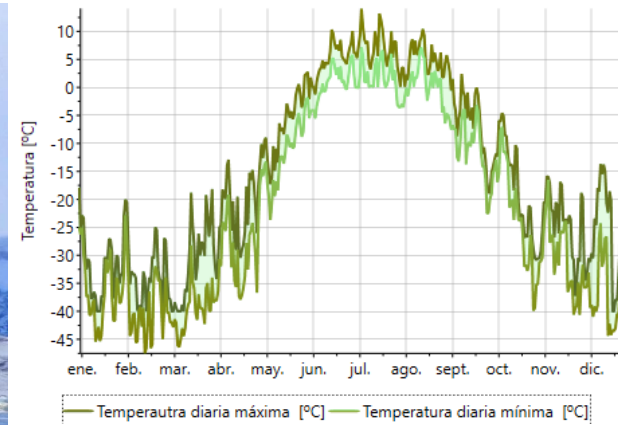
Passivhaus en el mundo

Barco de Investigación Fram



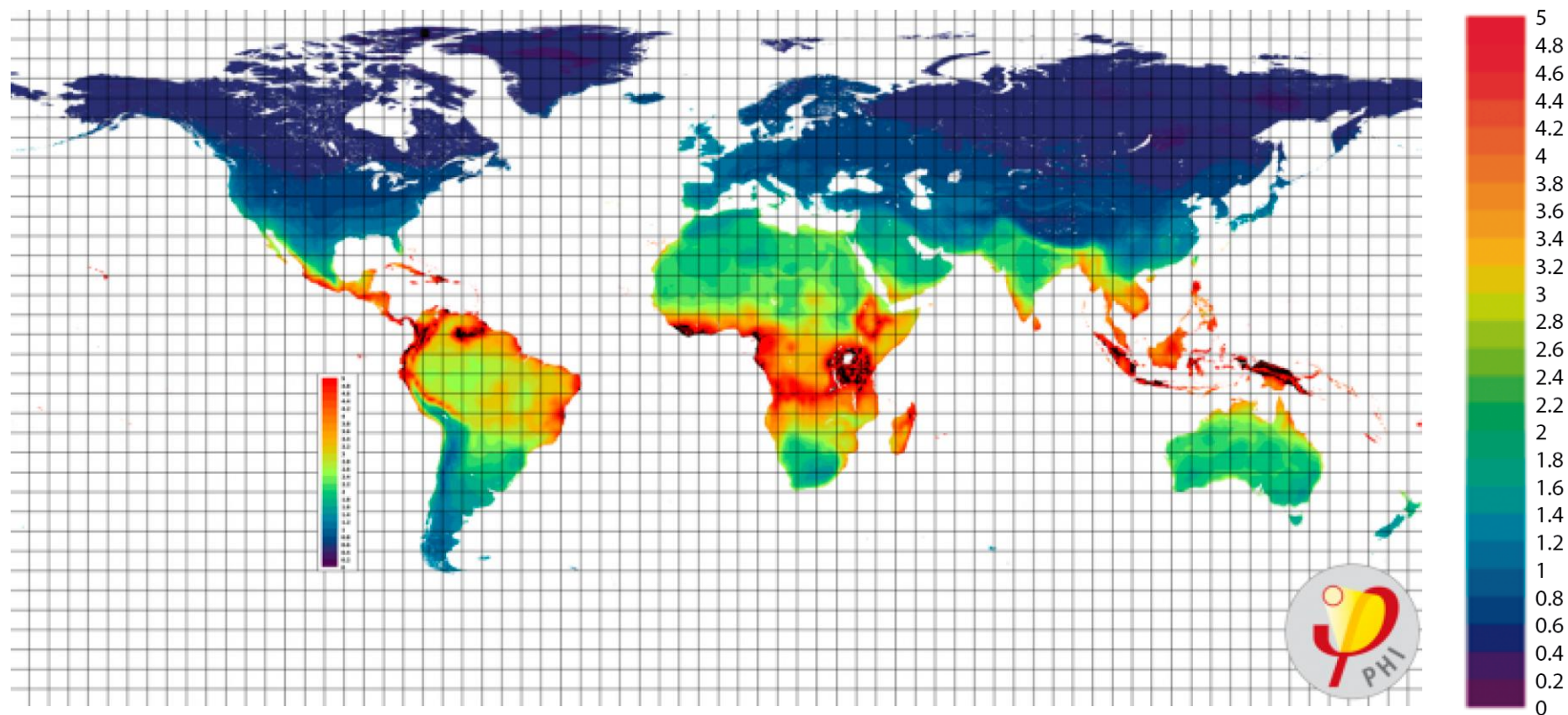
Fridtjof Nansen's polar ship, the "Fram", was a Passive House (1883)

The first fully functioning Passive House was actually a polar ship and not a house: the Fram of Fridtjof Nansen (1883).



Passivhaus en el mundo

Valores U para Ventanas



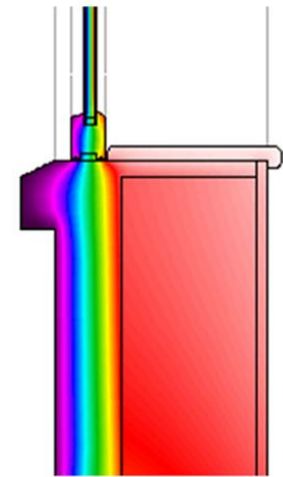
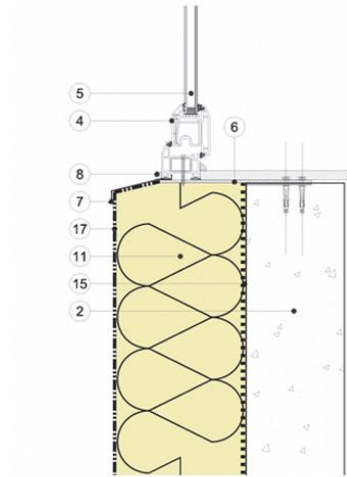
Envolvente Térmica de Alto Desempeño

Navegador



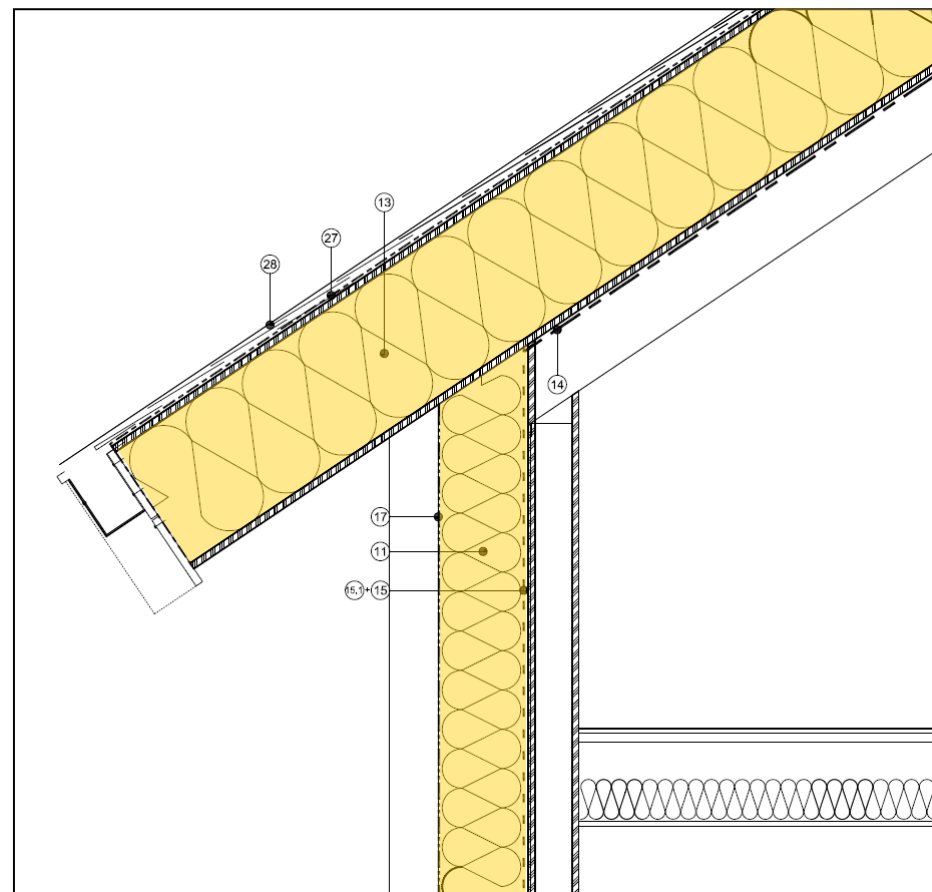
Envolvente Térmica de Alto Desempeño

Detalle Muro – Ventana



Envolvente Térmica de Alto Desempeño

Detalle Muro - Cubierta



Hermeticidad

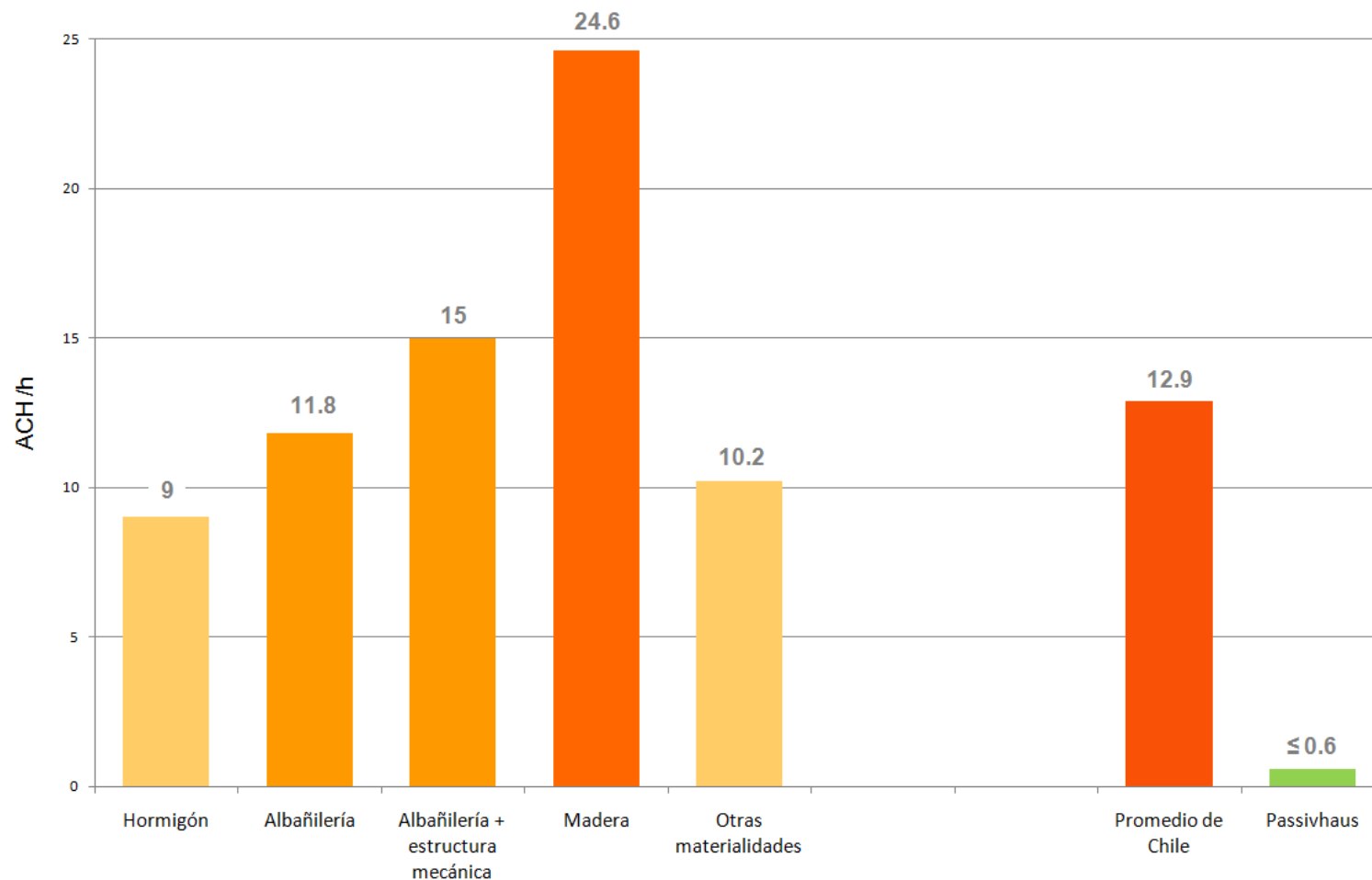
Blower Test



Envolvente Hermética

Blower Test

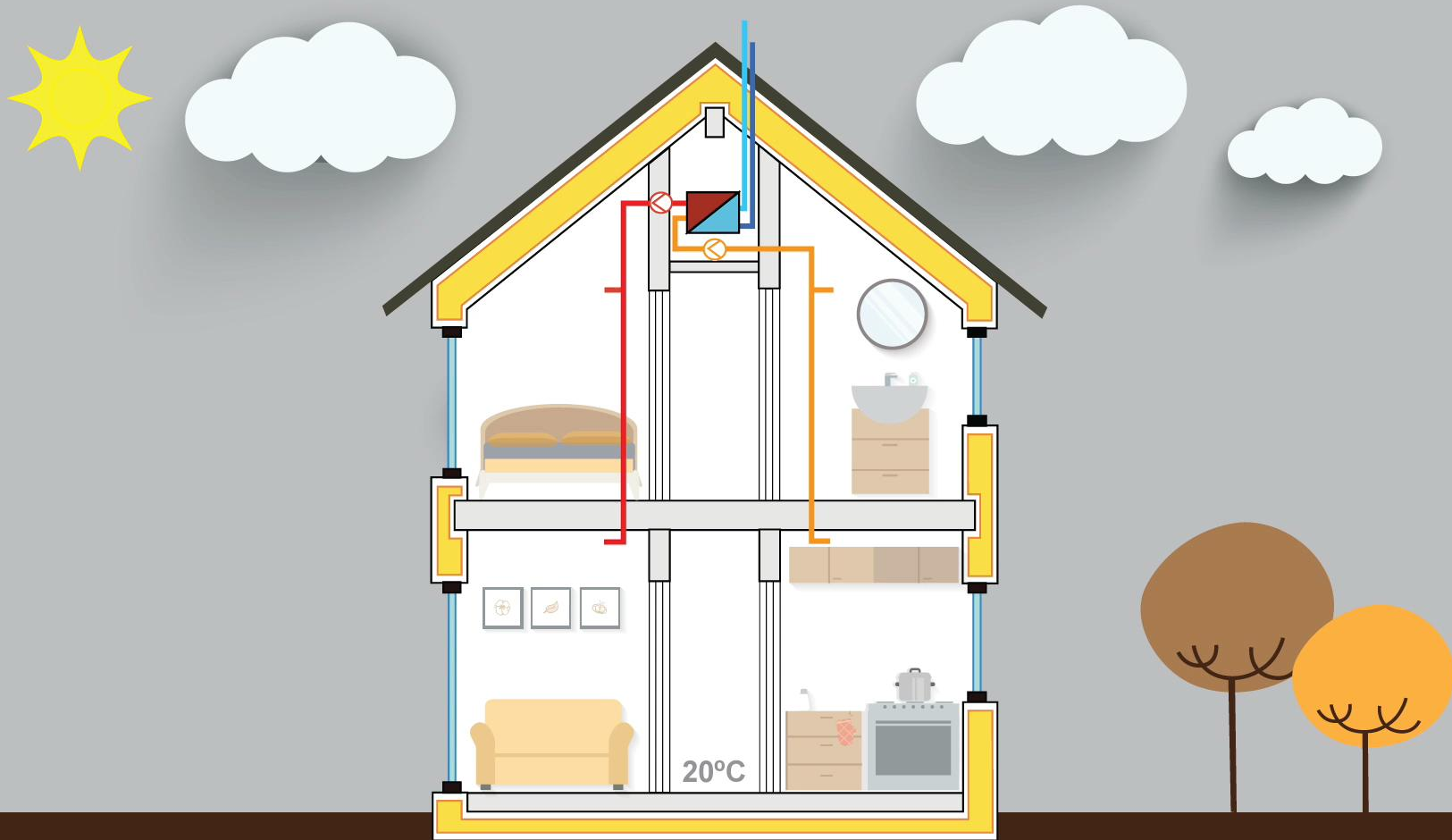
Un estudio de línea base realizado en Chile* arrojó que las viviendas construidas entre los años 2007 y 2010 tienen un promedio de $\eta_{\infty} = 12,9$ 1/h.



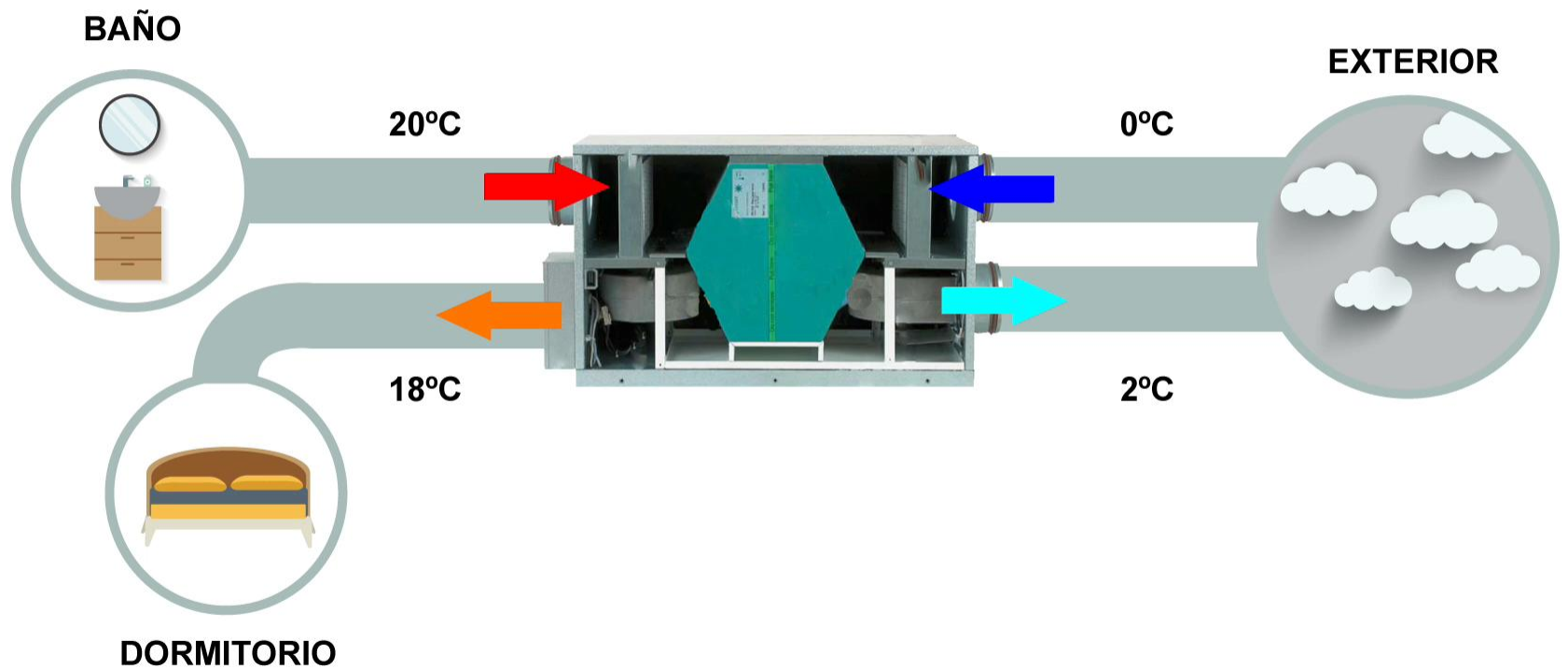
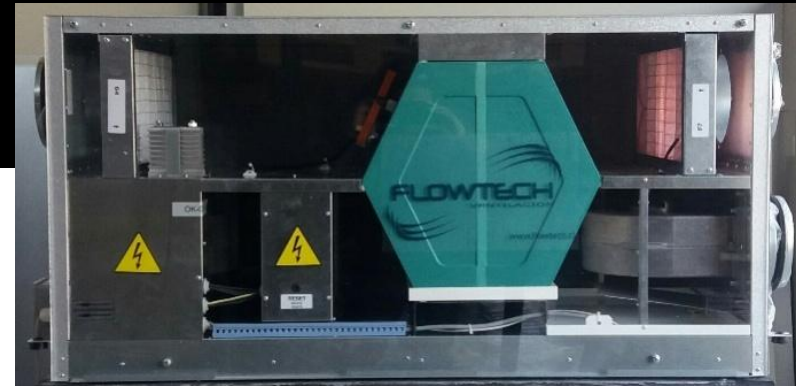
* Manual de hermeticidad de edificaciones, Proyecto Fondef, CITEC-UBB, DECON-UC.

Ventilación de Confort con Alta Recuperación de Calor

EXTERIOR
0°C



Ventilación de Confort con Alta Recuperación de Calor

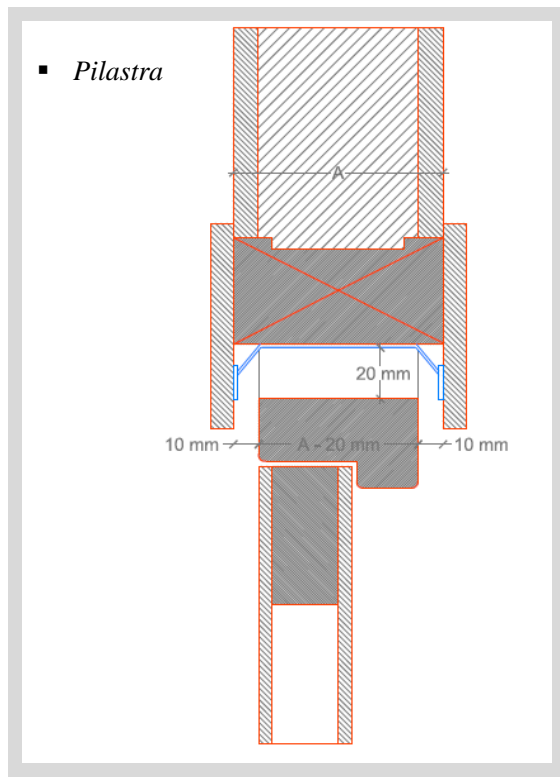


Ventilación de Confort con Alta Recuperación de Calor



Ventilación de Confort con Alta Recuperación de Calor

Corte y Detalle Pilastra



Investigación de la UC y el Cedeus

Estudio dice que en Temuco hay casi tanta contaminación adentro como afuera de las casas

FRANCISCO NÚÑEZ

Es que algunos llaman calor de hogar, en ciudades como Temuco y la comuna de Padre Las Casas, ambas en la Región de la Araucanía, puede ser un verdadero y literal dolor de cabeza.

Un estudio realizado por investigadores del Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos de la Universidad Católica, en asociación con el Centro de Desarrollo de Desarrollo Urbano sustentable, Cedeus, arrojó que la concentración de material particulado fino (MP 2.5) al interior de los hogares tiene un promedio de 90% de las concentraciones medidas en exteriores.

"Lo que nos indica el estudio es que está tan contaminado adentro de una casa como afuera. Cuando una persona se mete dentro de su casa después de haber estado en la calle, no es mucho lo que se protege de la contaminación exterior", explica Héctor Jorquera, ingeniero civil químico de la U. de Chile, magíster en Ingeniería Química de esa misma casa de estudios, doctor en Química en la Universidad de Minnesota y académico de la UC, y quien, por cierto, es uno de los autores de la investigación.

El asunto no es menor considerando que Padre Las Casas figura en el segundo lugar entre las comunas más contaminadas de Chile, según un informe entregado por la Organización Mundial de la Salud en junio de 2016. Temuco se alza con el poco honroso cuarto lugar.

Jorquera cuenta que los datos para el

estudio que recién vio la luz se tomaron entre julio y septiembre de 2014, y abarcó 63 casas que cubren toda la zona urbana de ambas comunas.

"Lo hicimos midiendo solo los días de semana, pues los fines de semana es probable que cambien las costumbres. Pero durante los días de semana lo que se nota es que la gente prende la estufa al llegar a la casa y la deja así hasta la medianoche. Se va a acostar con lo que queda de leña, la que se va consumiendo

hasta apagarse. A eso le llamamos combustión lenta. Ese es como el patrón de comportamiento de las personas. Los resultados dan cuenta que la quema de madera es responsable del 84% del material particulado fino que se respira en Temuco y Padre Las Casas", explica el académico, quien

Según el documento, no hay cómo escapar del material particulado fino.

agrega que menos del 10 por ciento de leña que se vende en el sur está seca o certificada (la que menos contamina), y que los equipos que se utilizan para calefaccionar un recinto cerrado son de dudosa calidad. "Algunos de estos equipos son antiguos y otros, para peor, hechizos. En el sur pasa eso, mucho equipo hecho en forma artesanal sin tecnología para evitar las emisiones", afirma.

Y eso no es lo peor. Jorquera advierte que la gente tiene por costumbre utilizar las estufas, chimeneas y cocinas a leña "sobrecargándolos de palos. Después bajan la entrada de aire (de estos calefactores) con la idea de conservar el calor dentro del hogar y que la madera se consuma lentamente. Pero según ese esquema de combustión lenta, el equipo emite mucho más material particulado



PABLO QUILCÓVAN

fino. Porque no es lo mismo quemar en forma rápida un pedazo pequeño de leña, de 5 centímetros de largo, que un tronco de 30 centímetros que se quema en forma ineficiente".

El investigador asegura que las medidas que ha implementado el Ministerio de Medio Ambiente, como el subsidio para obtener nuevos calefactores y mejoramiento térmico en viviendas, van por buen camino, pero que esto apenas abarca "el 30 por ciento de los calefactores y las viviendas. Es una proporción pequeña. Ahora, las viviendas que obtengan subsidio térmico tendrán una menor influencia exterior, pero el problema es-

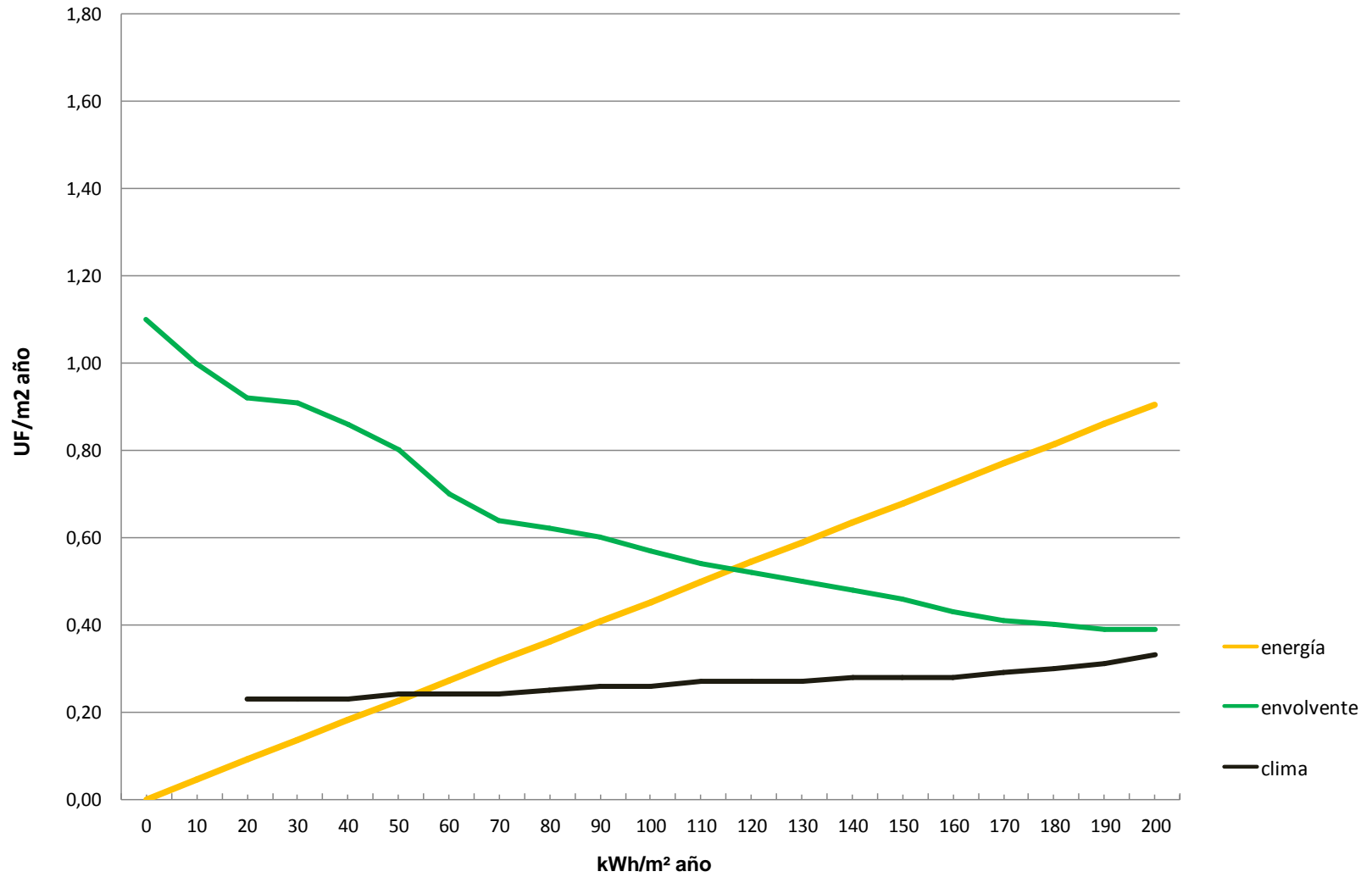
tá al revés. Lo que se emita al interior es importante. Es decir, no es muy buena idea tener una vivienda con renovación térmica y luego meterle una estufa a parafina".

¿Acaso la leña calienta más que otras fuentes?

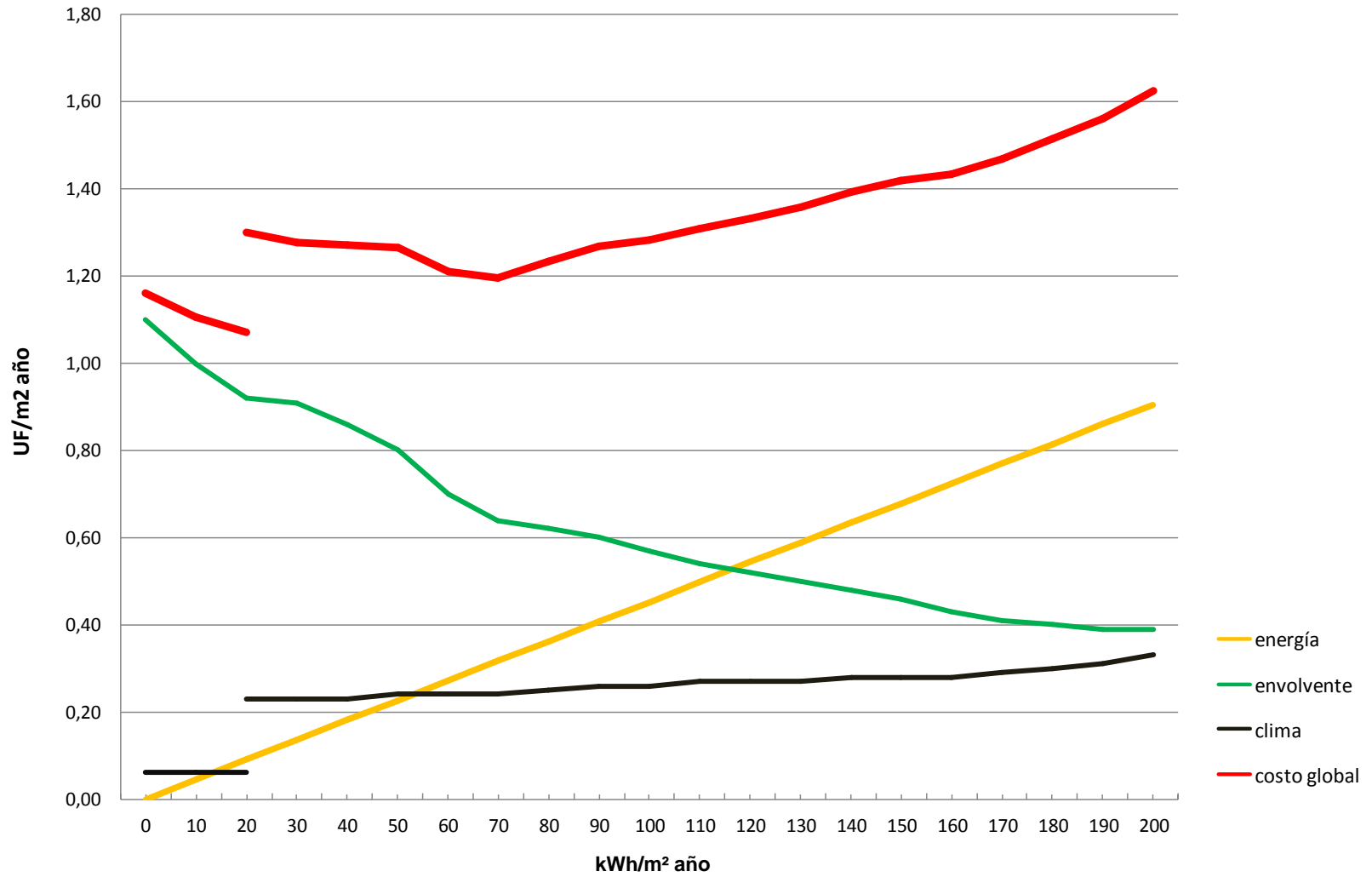
—Es el combustible que está más disponible, pero no es necesariamente el más poderoso. Si tú quemas leña húmeda es casi lo mismo que estar pagando por gas licuado o kerosene. Se gasta mucha energía tratando de evaporar el agua que tiene la leña y su poder calorífico es menor. Es como si compraras agua para calefaccionar... Es muy raro.

Temuco es la cuarta comuna más contaminada de Chile, según la OMS.

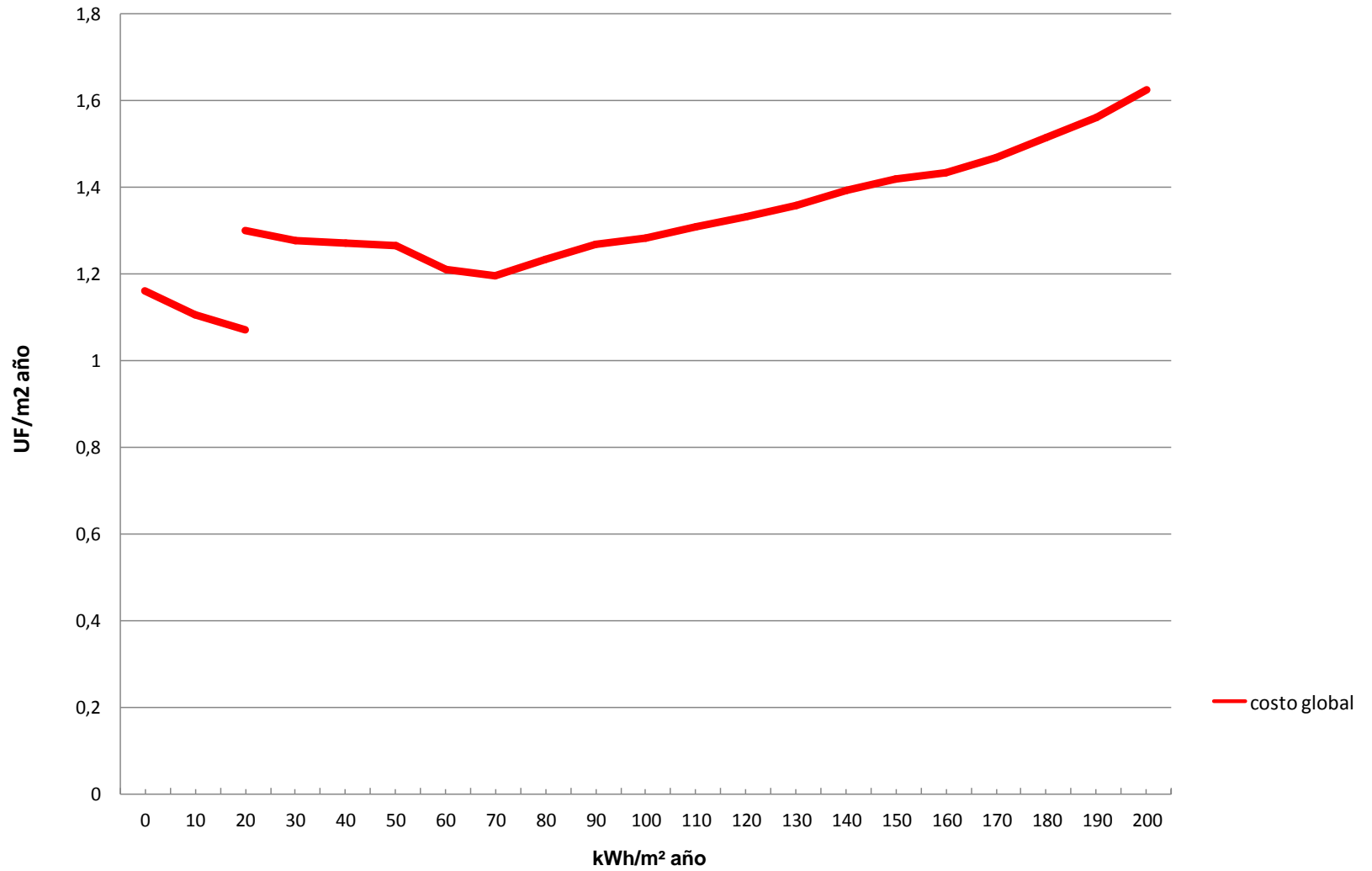
Costo Global Anual (Inversiones en Envolverte y Calefacción y Costo Anual en Energía)



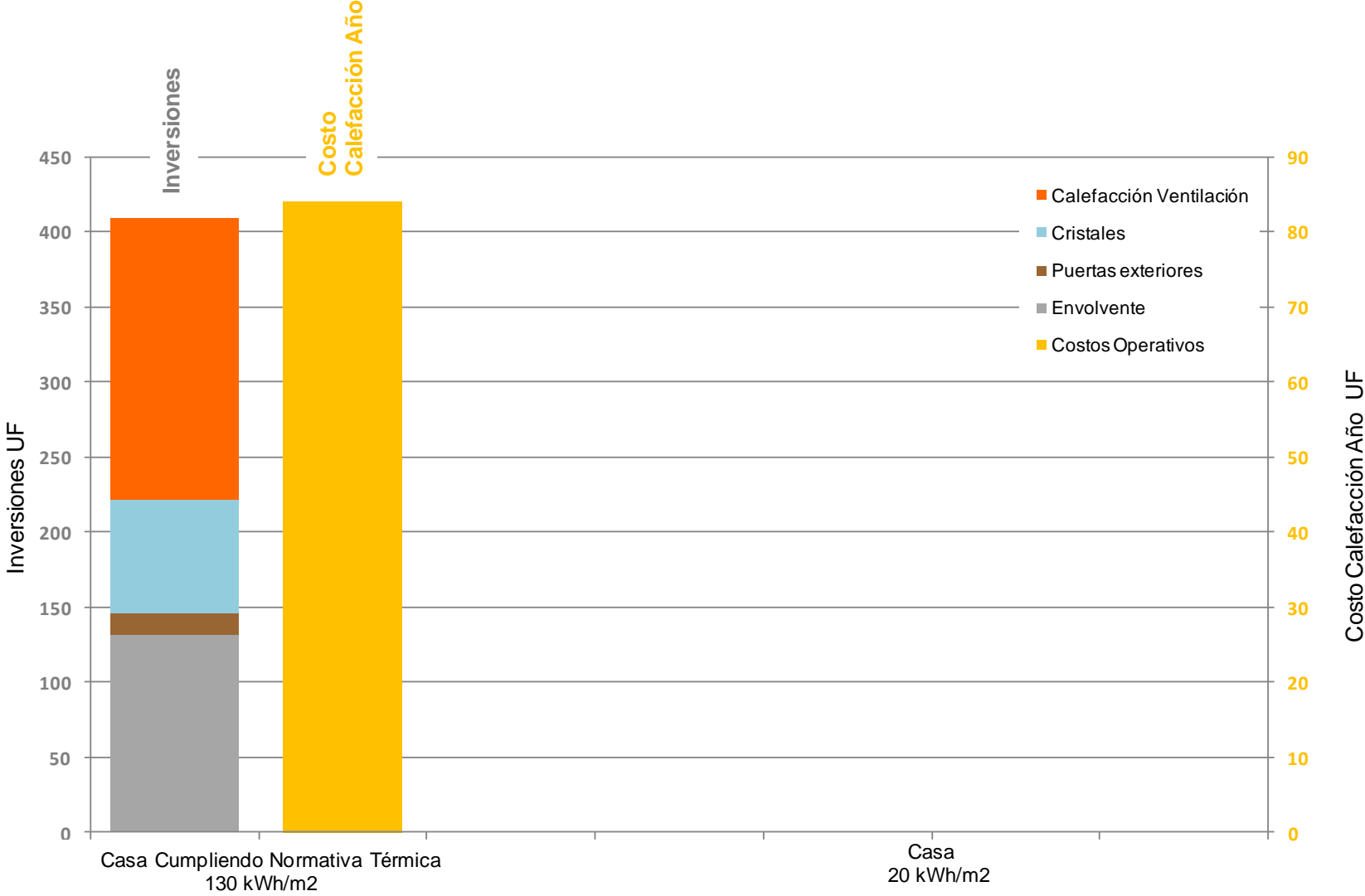
Costo Global Anual (Inversiones en Envolverte y Calefacción y Costo Anual en Energía)



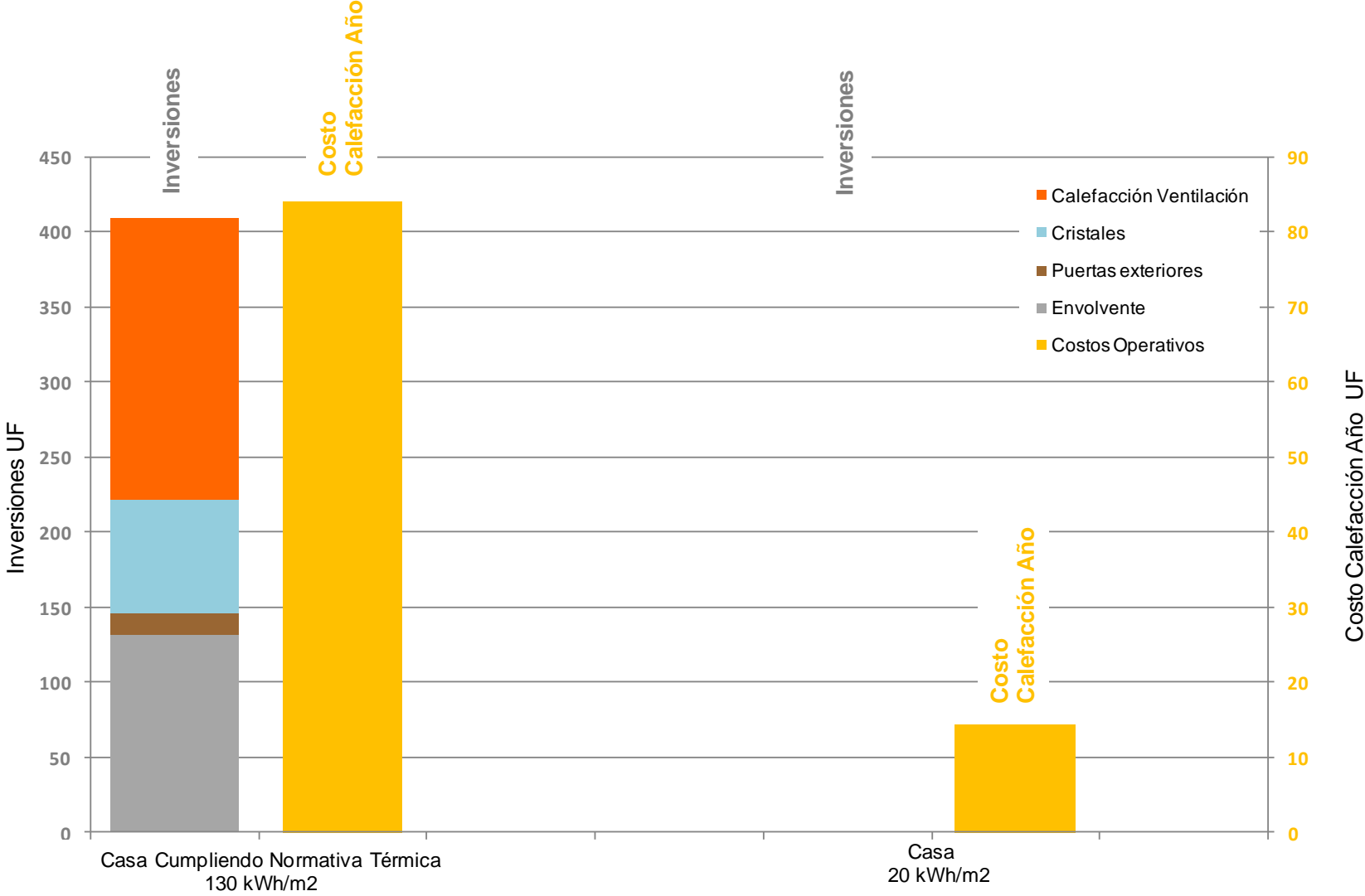
Costo Global Anual (Inversiones en Envolvente y Calefacción y Costo Anual en Energía)



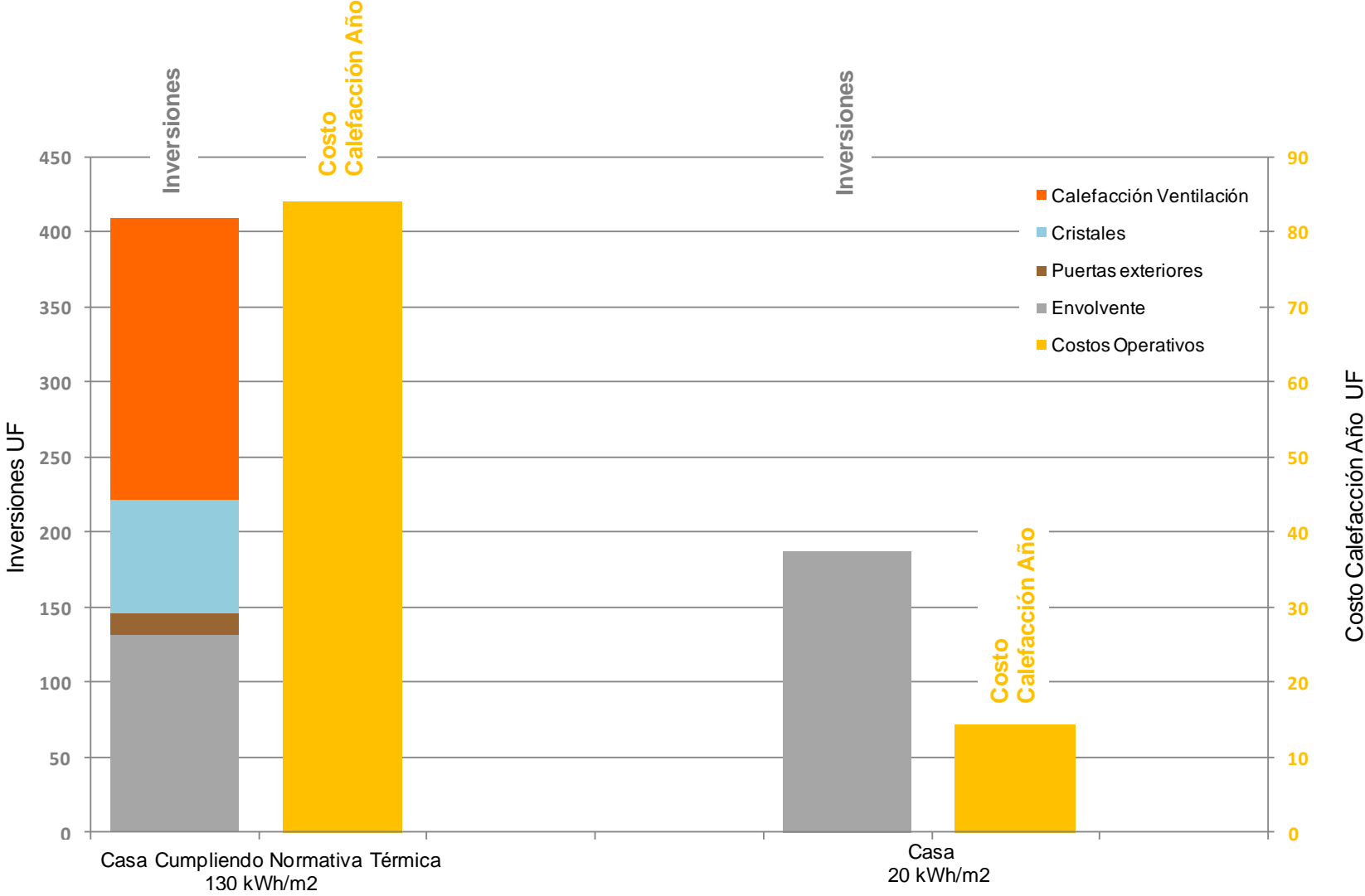
Inversiones y Costo Anual en Calefacción



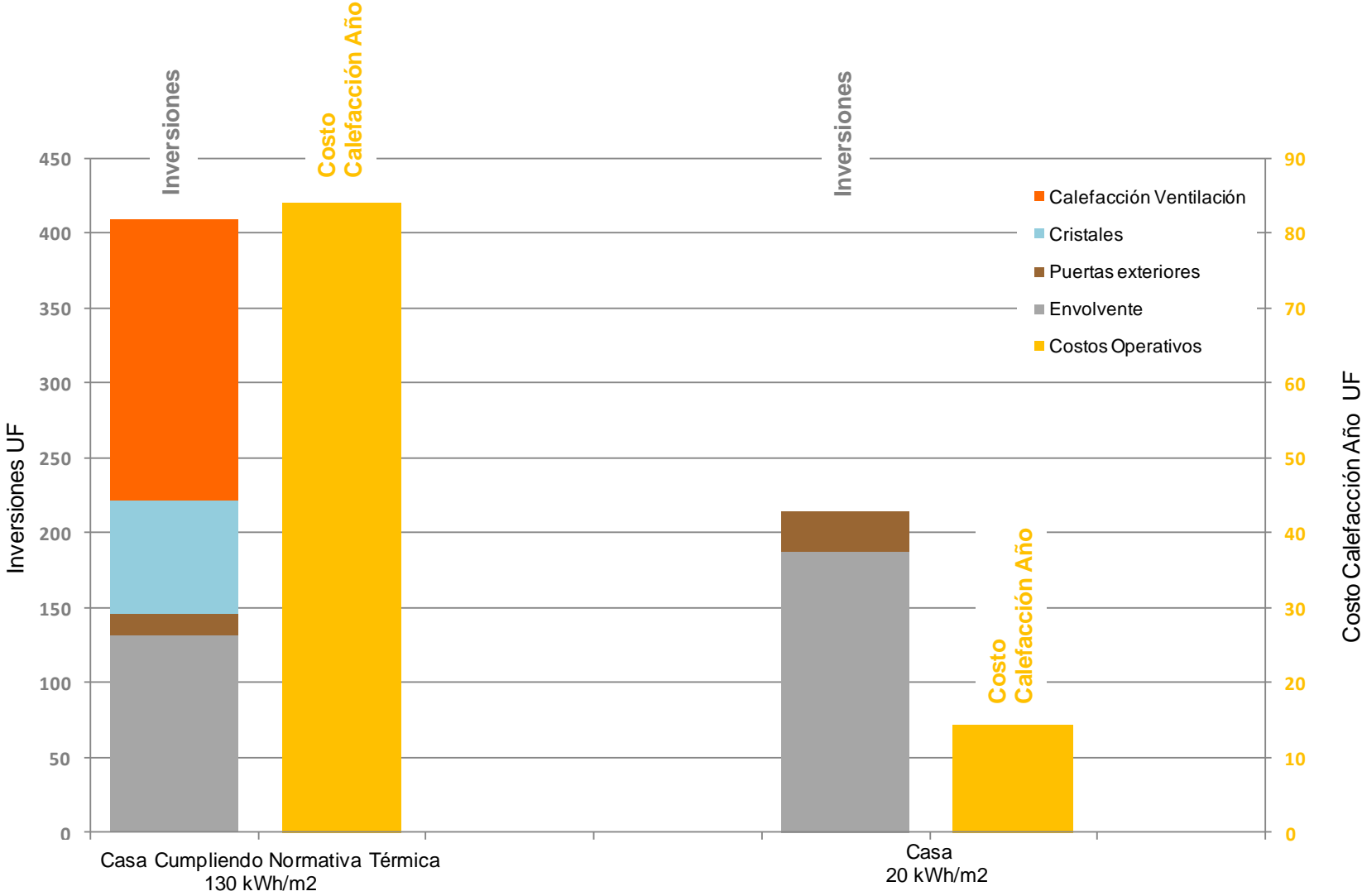
Inversiones y Costo Anual en Calefacción



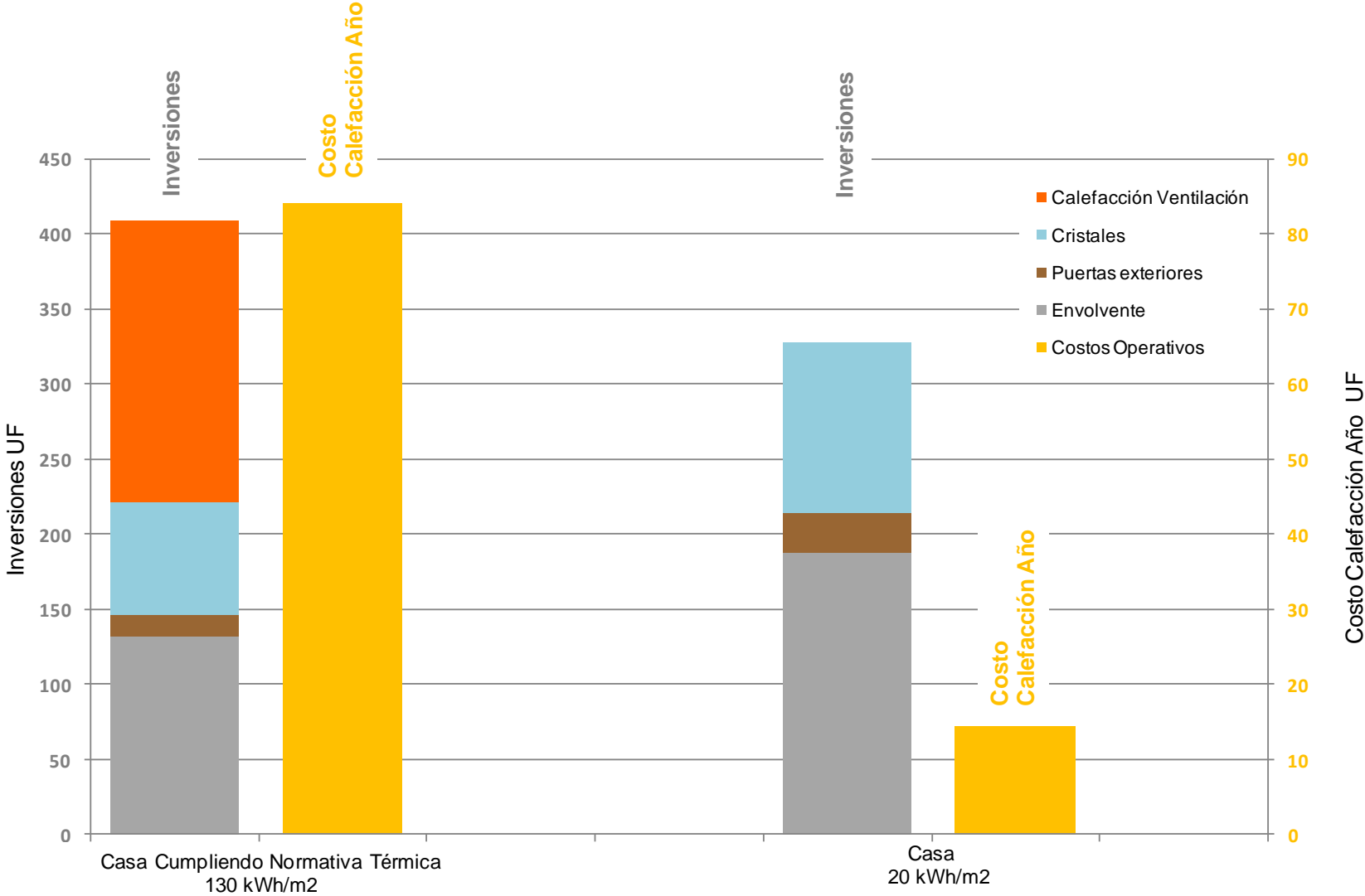
Inversiones y Costo Anual en Calefacción



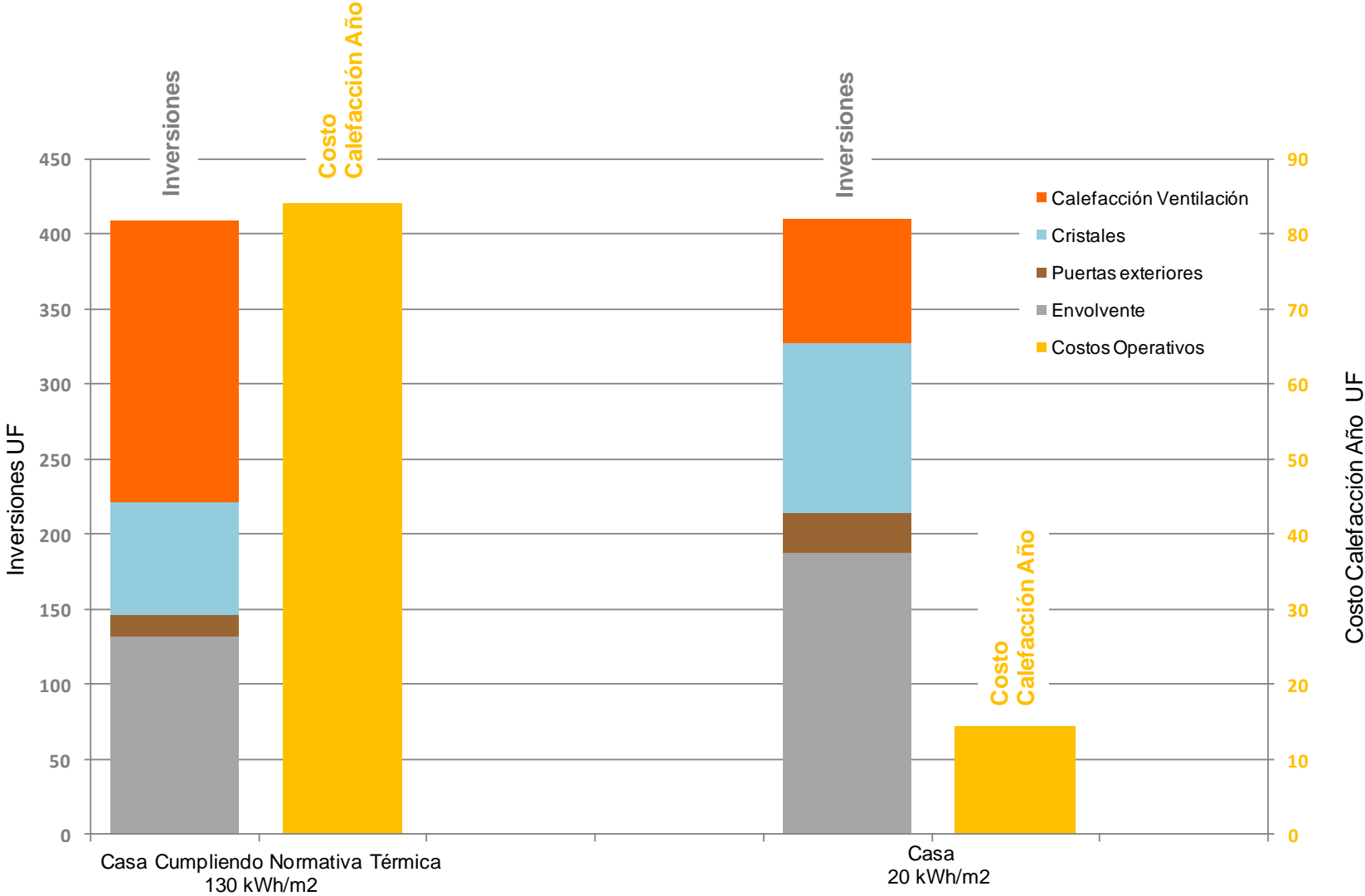
Inversiones y Costo Anual en Calefacción



Inversiones y Costo Anual en Calefacción

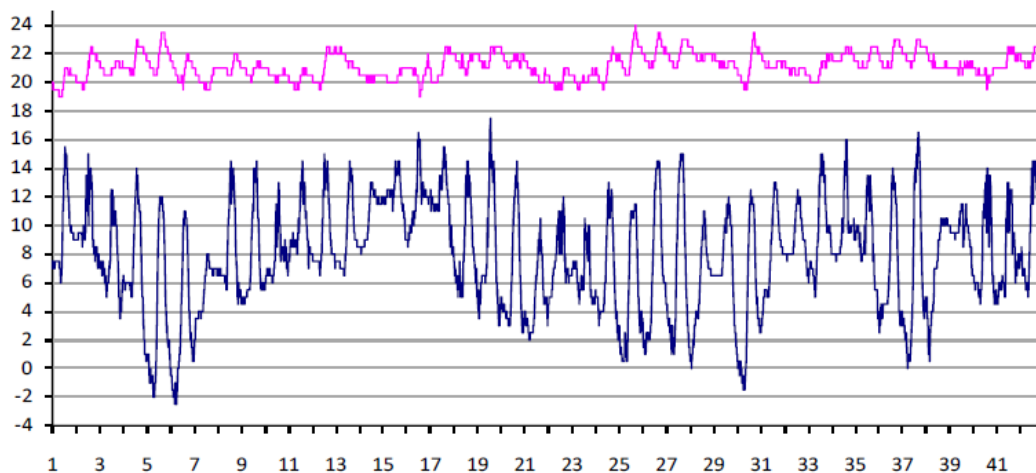


Inversiones y Costo Anual en Calefacción



Confort Térmico

Resultado Vivienda Prototipo Passivhaus en Valdivia



43 días en los meses de junio y julio

— Temperatura interior — Temperatura exterior



www.eechile.cl

