



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

**Aislamientos de *Durabilidad Casi Secular* (ADCS)  
para Edificios de *Energía Casi Nula* (EECN).  
El caso de las viviendas de Wadenswil (Suiza, 1990)**

Carlos Castro

Arquitecto.

Comisión Técnica de 

Organizan:



GRUPOTECMARED



sd europe  
SOLAR DECATHLON



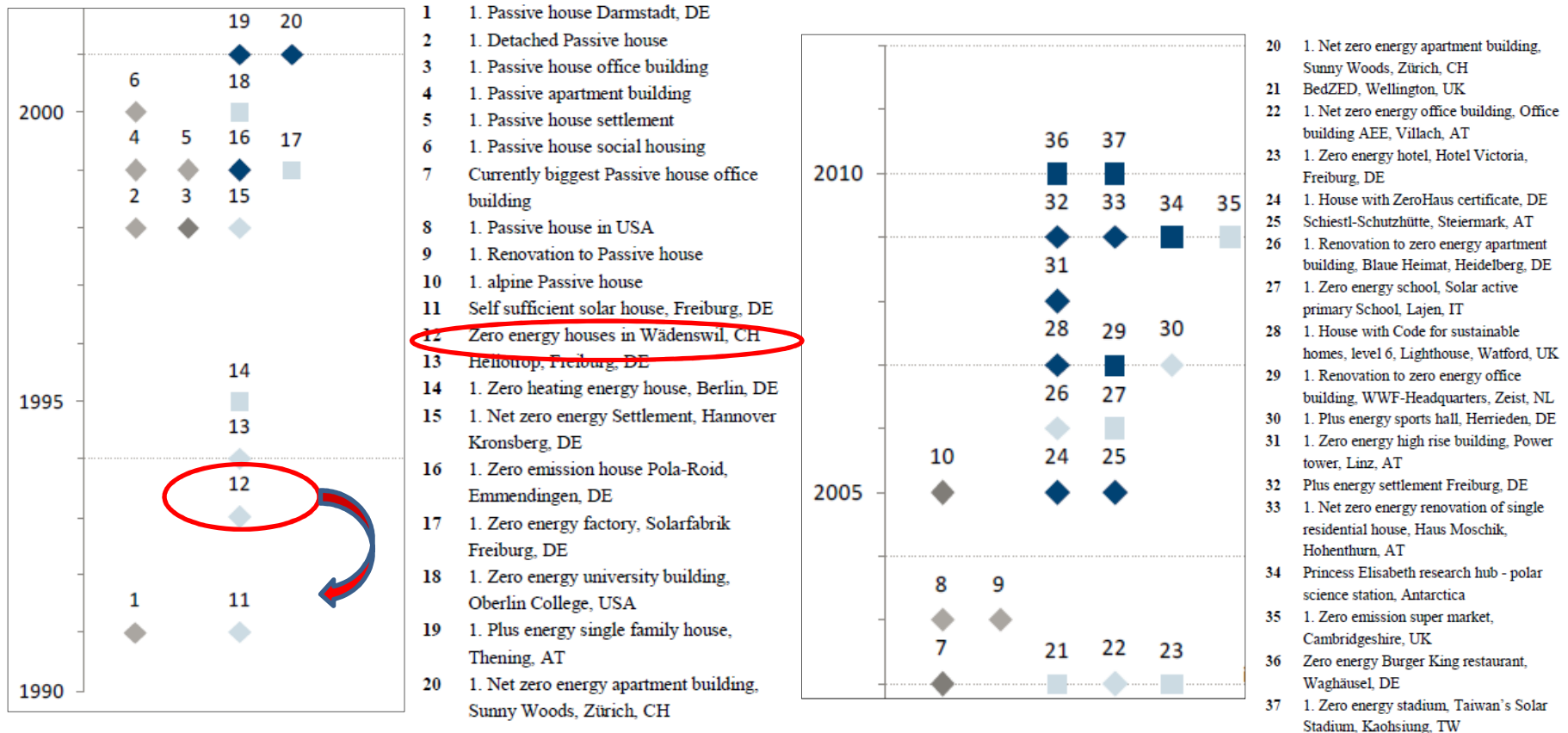
GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# EECN: algunos hitos



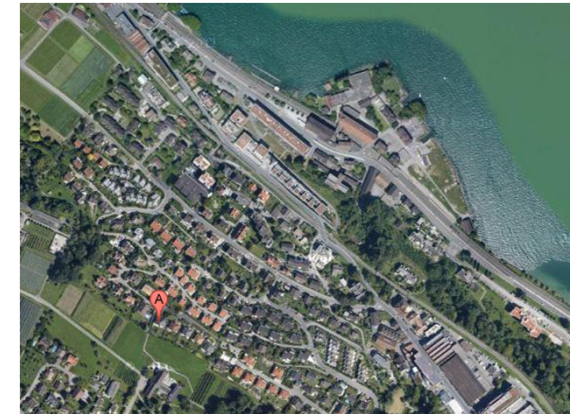
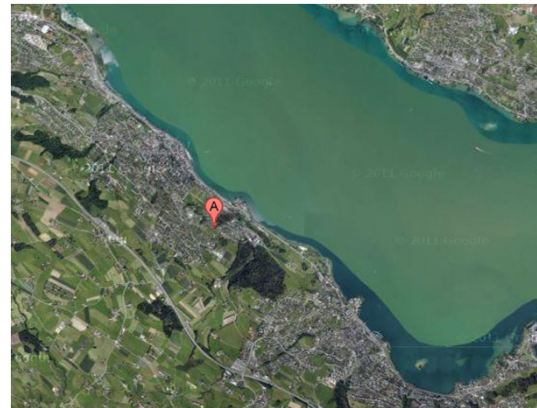
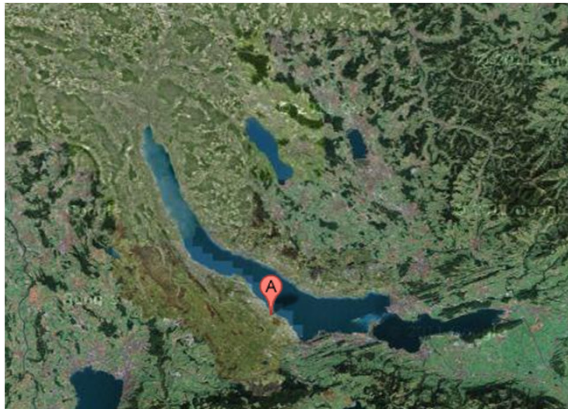
◆ Residential Passive house  
◆ Non residential Passive house

◆ Residential Net ZEB with PH concept  
◆ Non residential Net ZEB with PH concept

■ Residential Net ZEB  
■ Non residential Net ZEB

Fuente: E. Musall et al: *Net Zero Energy Solar Buildings- An overview and analysis on worlwide building projects (2010)*

# El hito de Wadenswil: situación y emplazamiento



MINERGIE®  
Higher quality of life, lower energy consumption  
Mehr Lebensqualität, kleiner Energieverbrauch

Home | Q | Sitemap | Print | Contact | DE | FR | IT | EN

Basics | Label | Publications | List of buildings | Contact

List of buildings

RegNo.	Postal Code	Place	Building category	Energy consumption surface	
ZH-012	8820	Wädenswil	New construction: Single-family home	EC3: 4 x 170 m <sup>2</sup>	<a href="#">Details</a>
ZH-013	8820	Wädenswil	New construction: Single-family home	EC3: 6 x 126 m <sup>2</sup>	<a href="#">Details</a>



# El hito de Wädenswil: datos generales

Uso: residencial,  
10 casas pareadas,  
4 de "energía cero".

Situación: Wädenswil,  
cerca de Zurich (Suiza).

Emplazamiento: orilla sur  
del lago de Zurich.

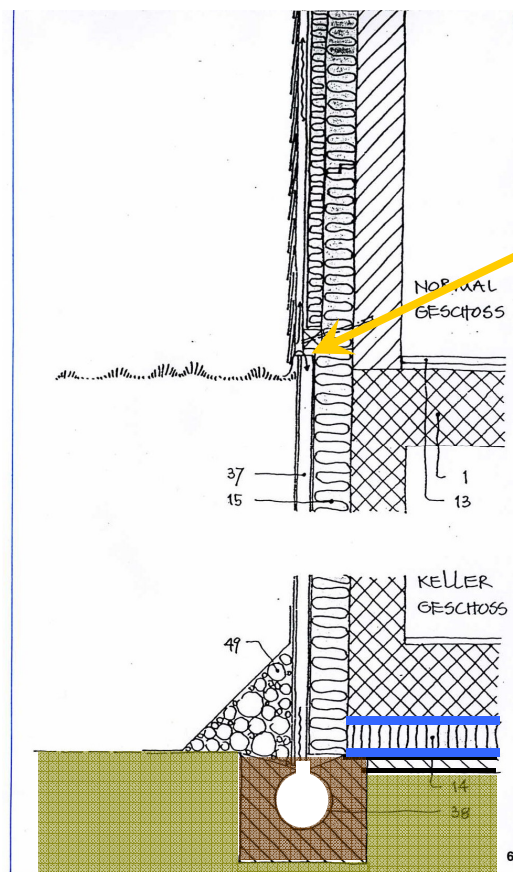
Año de ejecución:  
1990-91

Superficie útil por casa =  
183 m<sup>2</sup>

Volumen = 600 m<sup>3</sup>



# El hito de Wadenswil: aislamiento en el contacto con el terreno. Suelo



Ventilación  
precalentada  
a través del  
terreno

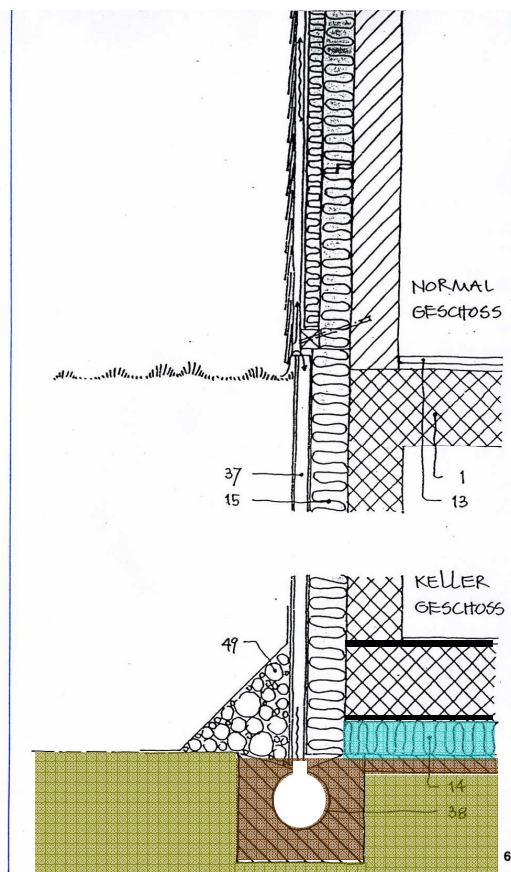
- Transmisión térmica solera:  $< 0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- XPS de densidad máxima. Espesor = 10 cm





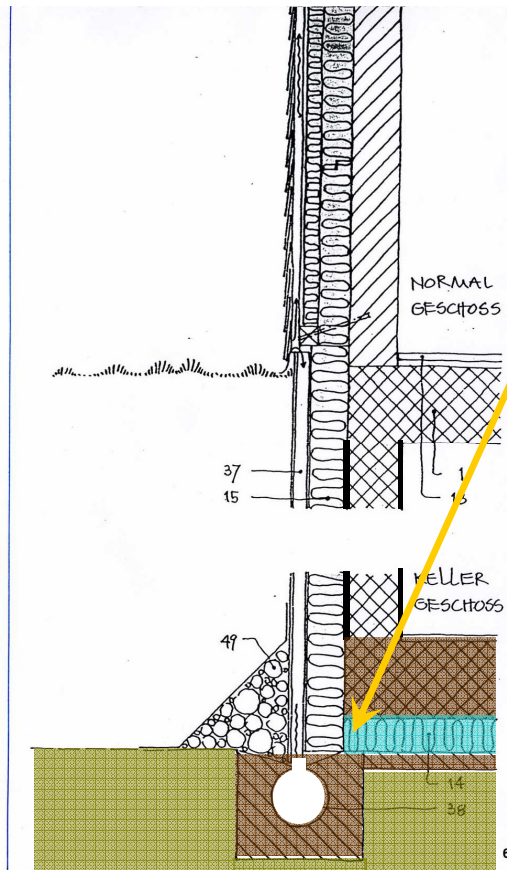
# El hito de Wadenswil: aislamiento en el contacto con el terreno. Suelo

- Las planchas de XPS cumplen el papel de cimientos de la casa.



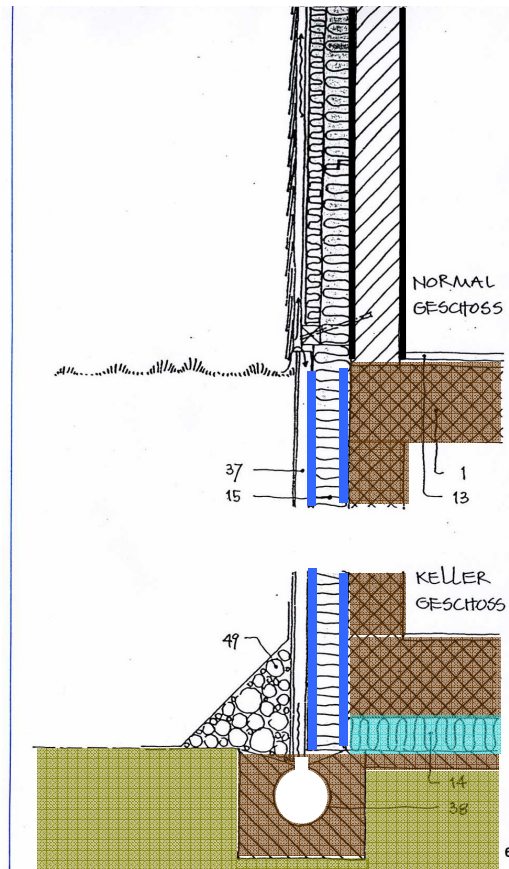
# El hito de Wadenswil: aislamiento en el contacto con el terreno. Suelo

- Ningún puente térmico entre el aislamiento de la solera y el del muro enterrado.





# El hito de Wadenswil: aislamiento en el contacto con el terreno. Muros

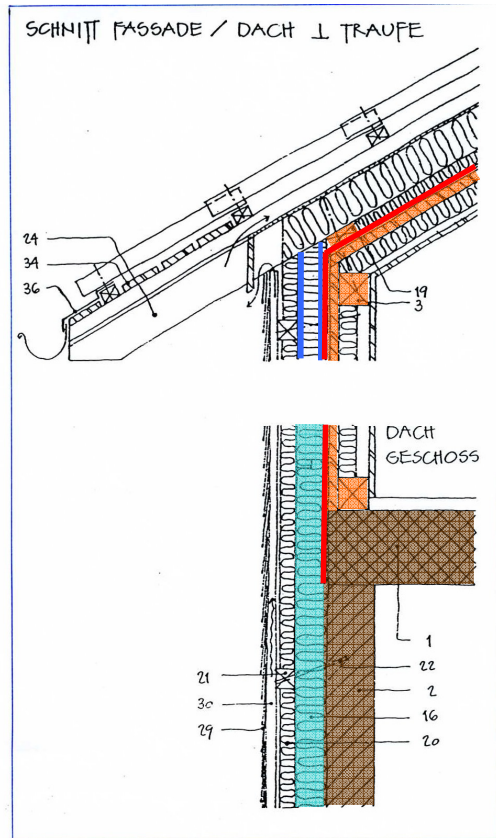


- Transmisión térmica muro enterrado:  $U < 0.18 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Espesor XPS = 12 cm





# El hito de Wadenswil: aislamiento en fachadas

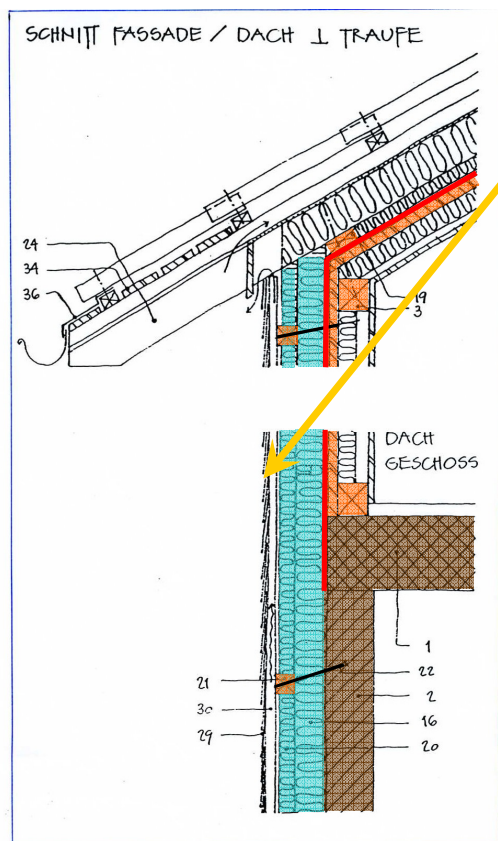


- Transmisión térmica fachadas:  $U < 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Espesor XPS = 6 + 12 cm (dos capas)



# El hito de Wadenswil: aislamiento en fachadas

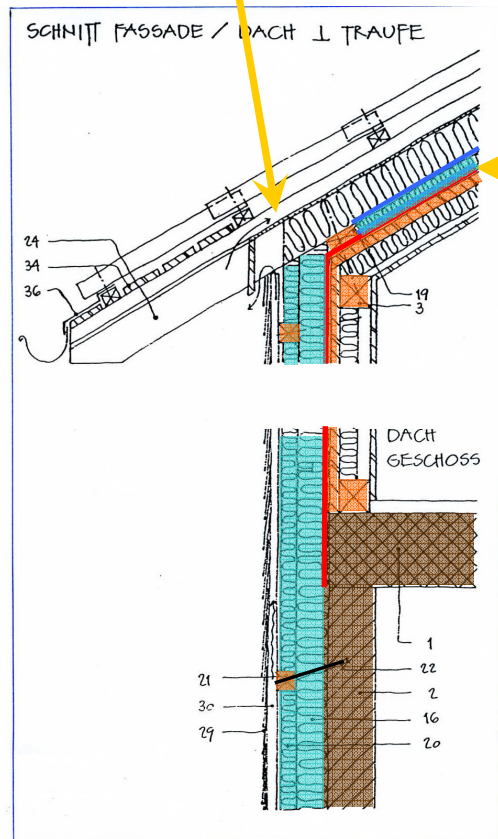
► Fachada ventilada





# El hito de Wadenswil: aislamiento en cubierta

## ➤ Cubierta ventilada



- Transmisión térmica del tejado:  $U < 0.12 \text{ W/m}^2\text{K}$
- Espesor XPS = 4 cm
- Espesor lana mineral = 24 cm (dos capas)
- Lámina para asegurar estanqueidad al aire



# El hito de Wadenswil: datos generales

## ➤ Construcción para captar el calor:

- ↪ Colector solar (33m<sup>2</sup>/casa) con rendimiento a baja irradiación (hasta 40W/m<sup>2</sup>, día nublado)

## ➤ Construcción para acumular el calor:

- ↪ en hormigón armado, solera 30 cm espesor, fachadas bloque arcilla expandida (25 cm)
- ↪ pavimento calefactado con capa de mortero de 10 cm de espesor
- ↪ Acumulador de agua de 20 m<sup>3</sup>/casa

## ➤ Economía:

- ↪ El aislamiento representa aprox. el 6.6% de la inversión adicional
- ↪ El aislamiento representa aprox. el 25% del ahorro adicional obtenido

## Construcción para conservar el calor

### ➤ Transmisión térmica (U) cerramientos:

- ↪ Suelo: < 0.18 W/m<sup>2</sup>K
- ↪ Muro enterrado: < 0.18 W/m<sup>2</sup>K
- ↪ Fachadas: < 0.15 W/m<sup>2</sup>K
- ↪ Tejado: < 0.12 W/m<sup>2</sup>K
- ↪ Sin puentes térmicos

### ➤ U ventanas:

- ↪ Triple acristalamiento, gas argón, U = 0.75 – 0.85 W/m<sup>2</sup>K

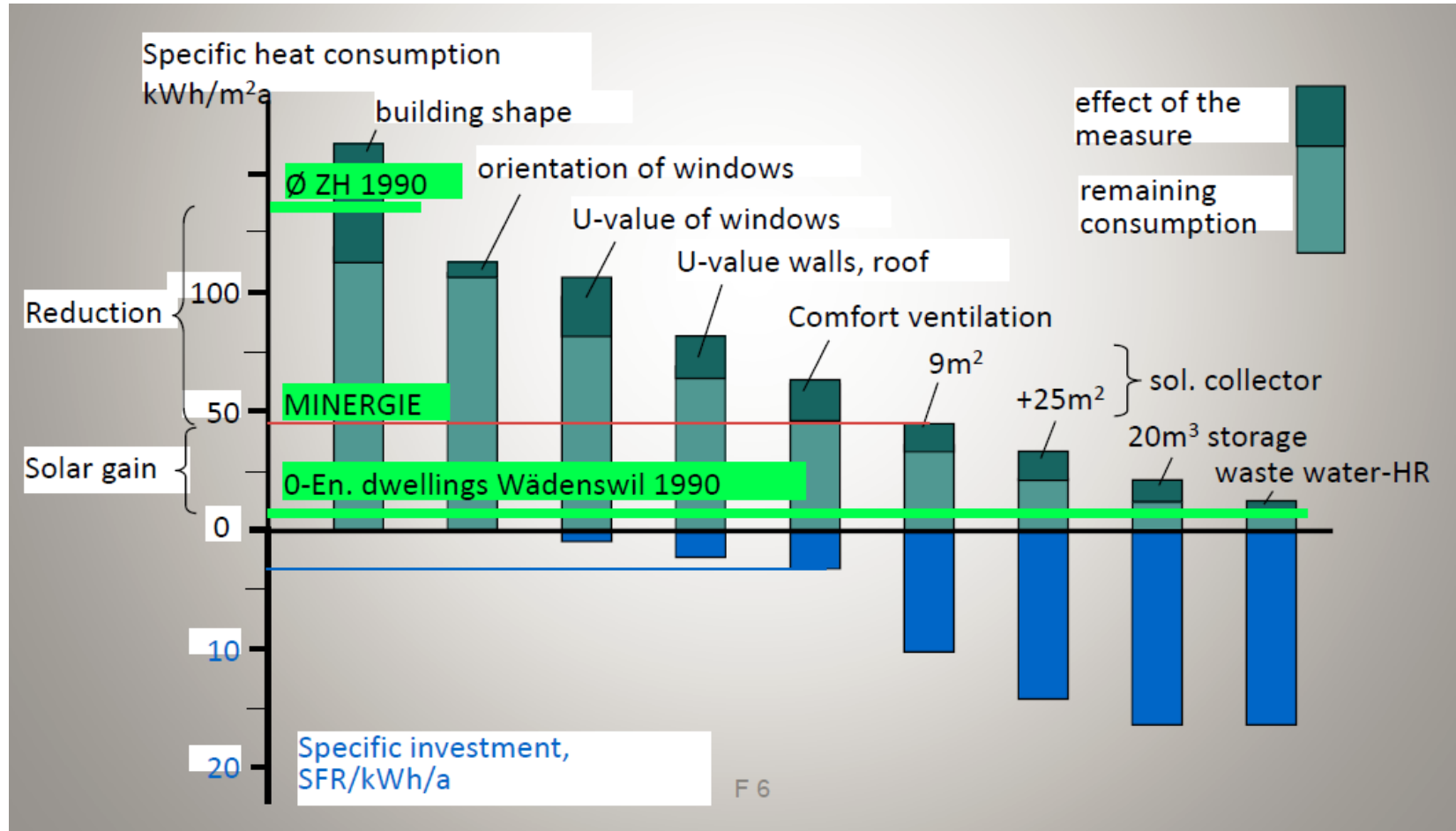
### ➤ Ventilación:

- ↪ Infiltraciones no deseadas de aire muy reducidas: 6 m<sup>3</sup>/hora.
- ↪ Precalentada a través del terreno
- ↪ Tejado ligero protegido por lámina de estanqueidad al aire
- ↪ 75 m<sup>3</sup>/hora, casa deshabitada
- ↪ 150 m<sup>3</sup>/hora, uso normal
- ↪ 300-700 m<sup>3</sup>/hora, usos especiales (cocina, baños, etc)





# El hito de Wädenswil: datos generales





I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012

# Muchas Gracias

Carlos Castro - **ai**pex  
ASOCIACIÓN IBÉRICA DE POLIESTIRENO EXTRUIDO



**Asociación Ibérica de Poliestireno Extruido**  
C/ Numancia, 187 3<sup>º</sup>1<sup>ª</sup> - 08034 BARCELONA  
Tel. +34 935 343 416; Fax +34 935 343 492; [www.aipex.es](http://www.aipex.es)

Organizan:



**GRUPOTECMARED**



**sd europe**  
SOLAR DECATHLON



**GOBIERNO DE ESPAÑA**

**MINISTERIO DE FOMENTO**



I Congreso EECN  
**Edificios Energía Casi Nula**  
Madrid, 7-8 Mayo 2012