



III Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 21-22 Junio 2016

ESTRATEGIAS PARA CONSTRUIR EDIFICIOS DE ENERGÍA CASI NULA EN LA VIVIENDA PÚBLICA DE EUSKADI

Juan María Hidalgo Betanzos
Investigador Arquitecto

Grupo de Investigación ENEDI
Universidad del País Vasco UPV / EHU
Laboratorio de Control de Calidad en la Edificación
del Gobierno Vasco



III Congreso
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 21-22 Junio 2016

IDEAS PRINCIPALES

¿OBJETIVOS VIVIENDA SOCIAL?

- Mejorar el confort interior y la salubridad
- Reducir la factura energética

¿SE PUEDE CONSTRUIR UN EECN DE VIVIENDA SOCIAL?

- Integración de renovables
- Tecnologías maduras
- Monitorización y educación usuario -> ¿Sobrecoste?

¿QUÉ ES EL CALOR GRATUITO?

- Potencial en las viviendas
- Problemas de implantación
- Ventajas e inconvenientes



1ª ETAPA: ANTECEDENTES (2006-2010)

- Viviendas sociales y alojamientos dotacionales
 - Etiqueta C: Aislamiento superior al CTE-2006
 - ACS solar térmico entre 30-50%

12 VVSS Iruña de Oka

- 1 Caldera gas 65 kW
- 5 paneles solares térmicos ACS

53 VVSS Hernani

- 2 calderas gas, 100 kW
- 8 paneles solares térmicos ACS

57 VVSS Ermua

- 3 calderas gas 90 kW
- 8 paneles solares térmicos ACS



2ª ETAPA: IMPLEMENTACIÓN DE RENOVABLES (2010-2014)

- Pruebas de diferentes renovables: costes, uso, etc.



34 VVSS Donostia-San Sebastián

- 3 BC Geotermia
- 288 paneles PV
- Calderas gas colectiva

79 VVSS Vitoria-Gasteiz

- Micro-Cogeneración
- Calderas gas colec.

26 VVSS Durango

- 1 BC Geotermia
- Muro trombe (salón)
- Calderas gas col.



3ª ETAPA: PRESENTE Y FUTURO

- Descripción del 1º EECN Vivienda Social

Proyecto SMARTBUILD
32 viviendas sociales
2325 m²
3 portales

3 FACHADAS (ACTIVAS):
- Fach. ventilada
- Solar wall + BC
- Muro Trombe + VMC-RC

Envolvente

[W/m²K]

U_{fach} 0,26

U_{vent} 2,20

U_{cub} 0,30



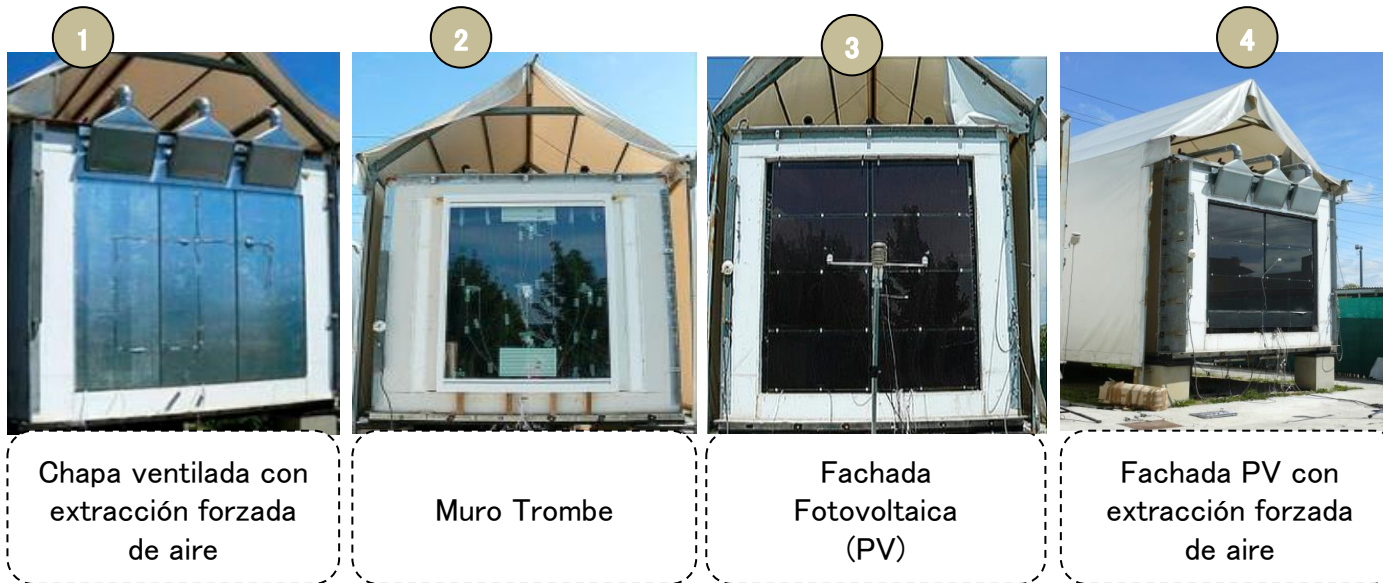
32 VVSS Portugalete

Tipologías	Nº Viv.	Sup[m ²]
2 habitaciones	16	57,42
3 habitaciones	14	86,24
2 hab. adaptado	2	88,39
TOTAL	32	2.302,86



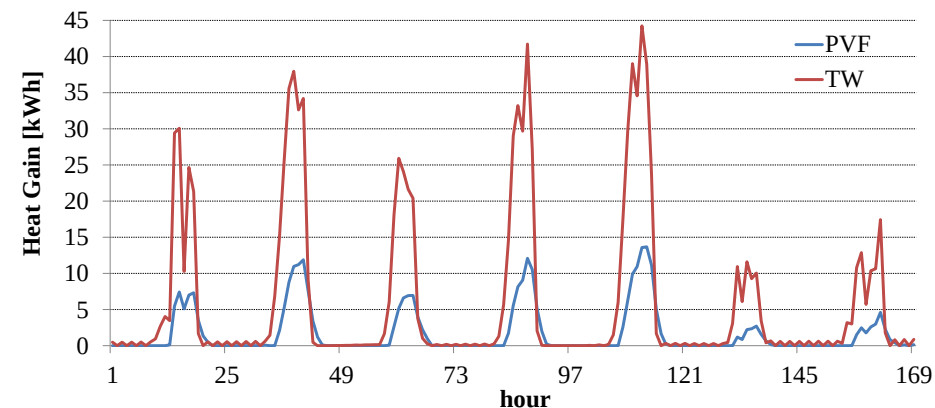
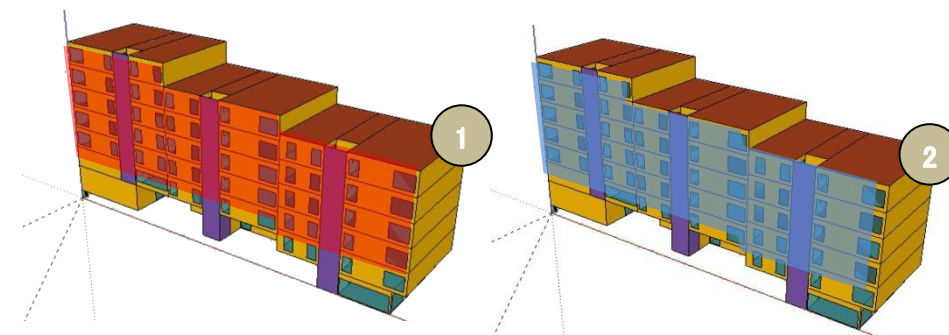
DESARROLLO EXPERIMENTAL

- Ensayos de prototipos:



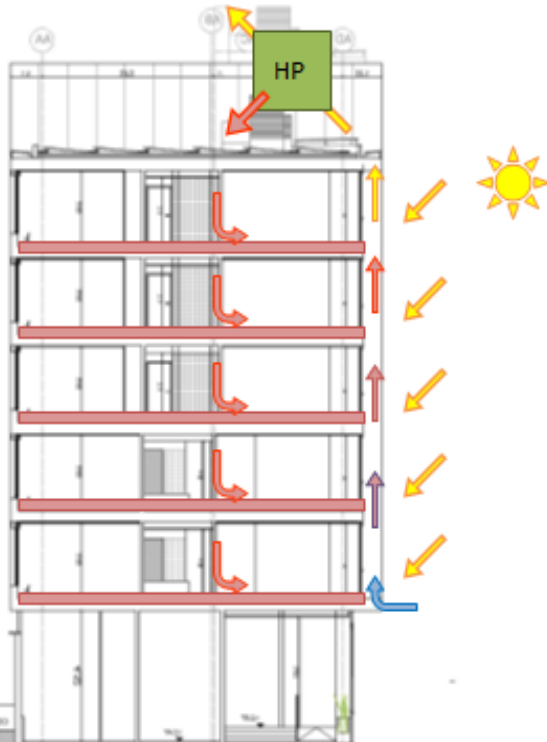
	η [%]	ϕ [kWh/m ²]
1 Chapa V.F.	22	0.90
2 M. Trombe	61	2.60
3 F. PV	30	1.00
4 F.PV+ Forz.	89	3.86

- Estudio a escala de edificio:



FACHADAS ACTIVAS

- Solar wall + BC



BC 45 kW
12,5kW cons.el.

88 PV (22,4 kW)

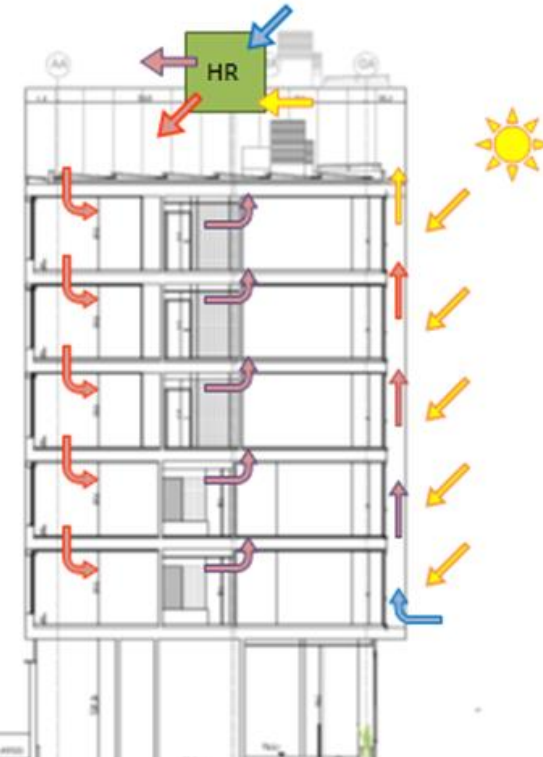
Micro-CHP (5,5 kWe)

COP_{base} 45 °C: 4,41
COP_{solar wall}: 4,92

“Free Heating”



- M. Trombe + VMC-RC



VMC-RC
Precalienta ventilación

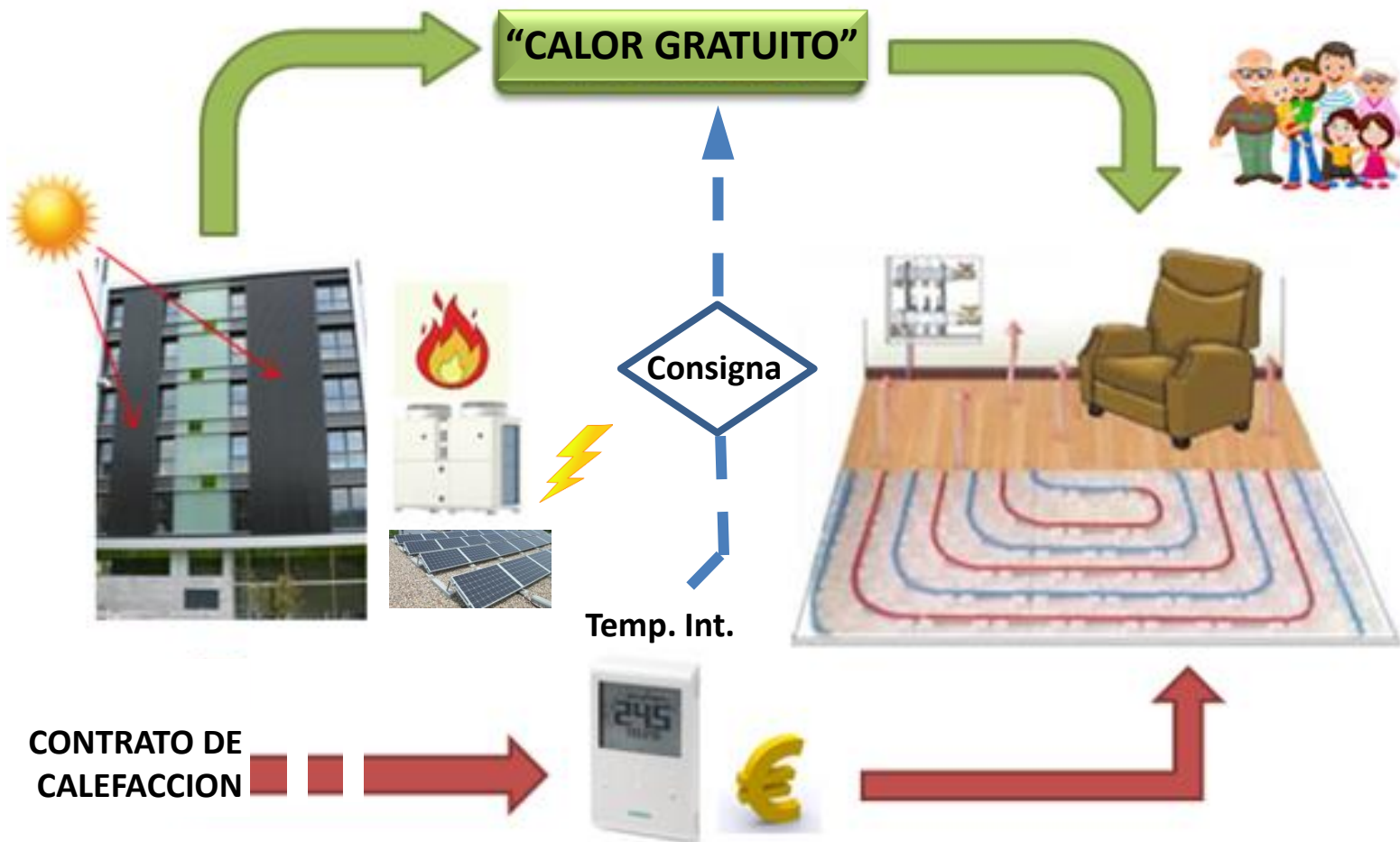
Flujo nom. 2000 m³/h
Eficiencia 90%

Mejora
salubridad y
ventilación



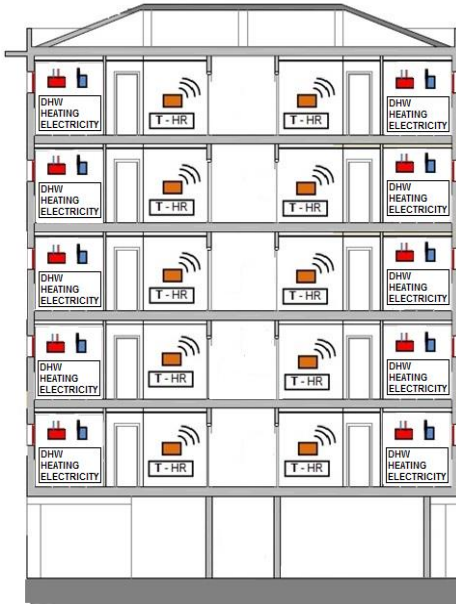
CALOR GRATUITO – FREE ENERGY

Proveer calefacción sin coste para los vecinos, gracias a renovables



MONITORIZACIÓN

- Estrategia:



VIVIENDA

Temp. aire

H.R.

Calefacción

ACS

Electricidad

INSTALACIONES

Cal. Cond.

Temp. ida

T. retorno

Flujo masa

Cons. gas

Micro CHP

Calor gen.

Cons. Elec.

Cons. Gas

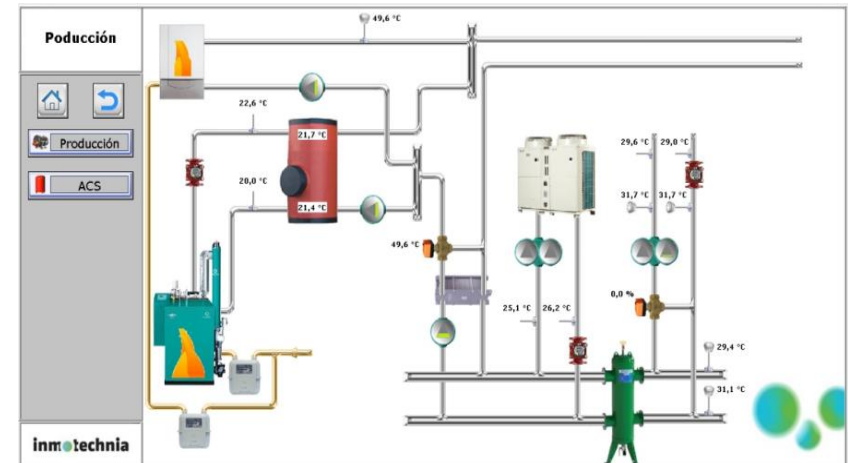
BC

Calor gen.

Cons. Elec.

- Herramienta de control

- Información al usuario



BALANCE ENERGÉTICO

Paneles PV
→ HP-Ren.
4.260kWh

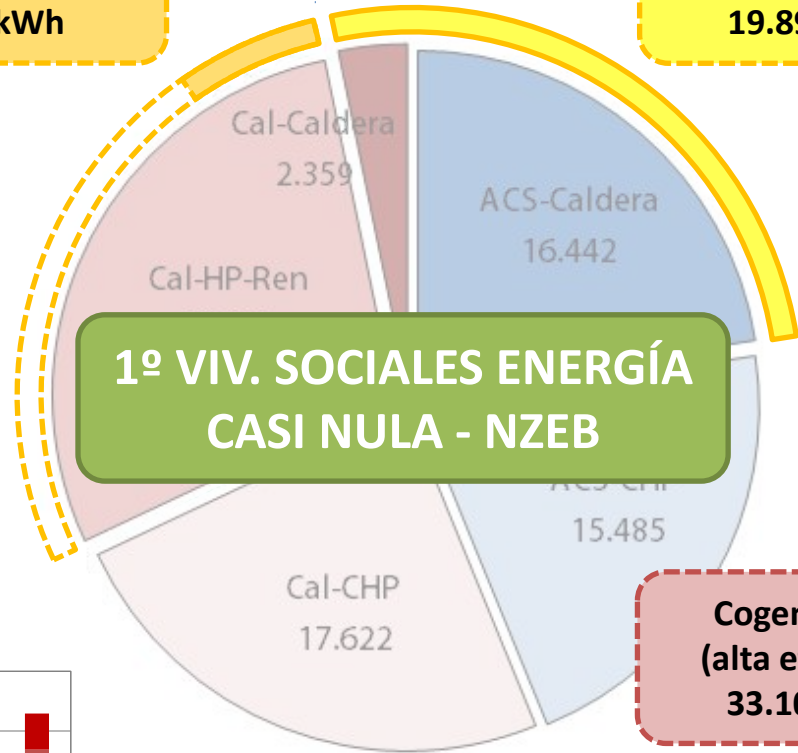
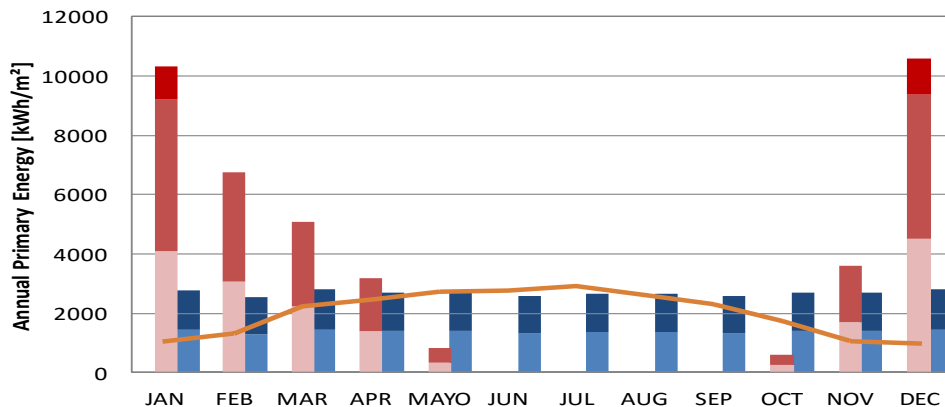
Paneles PV
(excedente)
19.894 kWh

Edificio de bajo
consumo

Demanda calefacción: 17,7 kWh/m²a
Demanda ACS: 7,07 kWh/m²a

1º VIV. SOCIALES ENERGÍA
CASI NULA - NZEB

Cogeneración
(alta eficiencia)
33.107 kWh



CONCLUSIONES

- Objetivo, **estrategia energética** de Viv. Social en Euskadi:
 - Mejora progresiva y continuada.
 - Diseñar la envolvente adaptada a cada caso
 - Innovación en los sistemas de calefacción y ventilación.
- **1º Prototipo de vivienda social ECCN (NZEB)**
 - Buscar las soluciones de mercado más adecuadas a un coste asumible.
 - Aprovechamiento máximo al clima local: Renovables + operación inteligente.
 - Monitorización y concienciación del usuario
 - Imprescindible un buen asesoramiento en diseño, construcción y control: **LCCE**.
- El concepto de “**calor gratuito**” , tiene un alto potencial:
 - Reducir el consumo energético (factura usuarios)
 - Homogenización térmica de los espacios del edificio: CONFORT + SALUBRIDAD
- *Todas estas cuestiones serán herramientas clave para las futuras Viviendas Sociales y para poder cumplir las exigencias europeas.*





III Congreso EECN

Edificios Energía Casi Nula

Madrid, 21-22 Junio 2016

MUCHAS GRACIAS

- Juan María Hidalgo Betanzos

Grupo ENEDI, Universidad del País Vasco UPV/EHU



juanmaria.hidalgo@ehu.es



[linkedin.com/juanmariahidalgo](https://www.linkedin.com/juanmariahidalgo)

- Laboratorio de Control de Calidad en la Edificación



termica@euskadi.eus



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

ENPLEGU ETA GIZARTE
POLITIKETAKO SAILA
DEPARTAMENTO DE EMPLEO
Y POLÍTICAS SOCIALES



Eraikinen Kalitatea
Kontrolatzeko Laborategia

Laboratorio de Control de
Calidad en la Edificación

eman ta zabal zazu



Universidad
del País Vasco

Euskal Herriko
Unibertsitatea

