



IV Congreso EECN
Edificios Energía Casi Nula
Madrid, 13-14 Diciembre 2017

“EXPERIENCIAS DE USO Y OPERACIÓN DE UN EDIFICIO DE 171 VIVIENDAS SOCIALES DE ENERGÍA CASI NULA – ANÁLISIS AMBIENTAL Y SOCIO-ECONÓMICO”

Patxi Hernández

Ingeniero I+D

TECNALIA

David Grisaleña

Técnico de Innovación y Sostenibilidad

WISESA, Vivienda y Suelo de Euskadi



CASO DE ESTUDIO: 171 VV.SS. EN VITORIA – GASTEIZ



[El proyecto]

- Promoción de **171 viviendas sociales** (1, 2 y 3 dormitorios) + **centro social** (5 viv.)
- Diseñada con **criterios de eficiencia energética** y aprovechamiento de **energías renovables**
- Con el objetivo de **mejorar el confort de sus futuros habitantes, minimizando el coste energético**
- Buscando el cumplimiento de **Directivas a 2020** (ECCN)

Programa de viviendas:

1 Dormitorio	39 ud (23%)
2 Dormitorios	85 ud (50%)
3 Dormitorios	47 ud (27%)

Resto:

Centro social	335 m ²
Garajes	184 (8 en venta)
Trasteros	176 ud.



CASO DE ESTUDIO: 171 VV.SS. EN VITORIA – GASTEIZ

• ESTRATEGIAS DE REDUCCIÓN DE DEMANDA:

- ✓ Volúmenes **compactos**, orientación al sur
- ✓ Elementos de **sombreamiento** en fachadas sur
- ✓ Viviendas con **doble orientación**
- ✓ Aislamiento térmico de **forjados y particiones** entre viviendas
- ✓ **Estanqueidad**: minimización infiltraciones
- ✓ Ventilación mecánica con **recuperación de calor**
- ✓ Aislamiento continuo para **minimización puentes térmicos**
- ✓ Cerramientos de **alto aislamiento** (baja transmitancia)
- ✓ Doble acristalamiento **bajo emisivo** con argón



• PRODUCCIÓN DE ENERGÍA (MICRORRED) :

- ✓ Integración **fotovoltaica** en fachada sur
- ✓ Sistema de **cogeneración** de energía térmica y eléctrica
- ✓ Sistema de **gestión energética (EMS)**, basado en predicción de la demanda y despacho económico
- ✓ Sistema de **prepago** para el consumo de energía

**MAYOR CONFORT Y AHORRO ECONÓMICO
PARA EL USUARIO**



Cogeneración



Potencia instalada

Cogeneración 2 x 12,5 kW_t / 2 x 5,5 kW_e

Calderas de alta eficiencia



Potencia instalada

Calderas de gas 2 x 420 kW_t

Fachada fotovoltaica

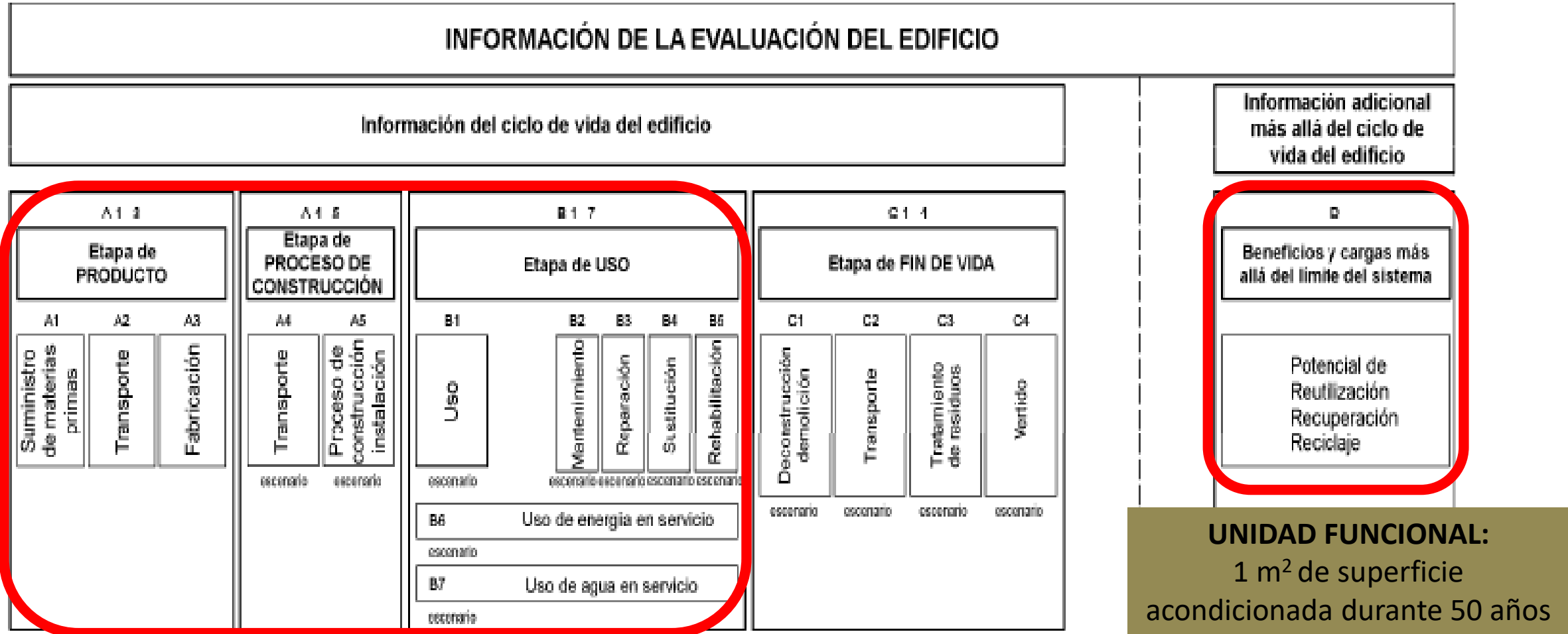


Potencia instalada

Fachada fotovoltaica (256 paneles) 59 kWp (416 m²)

**[Sistemas
energéticos]**

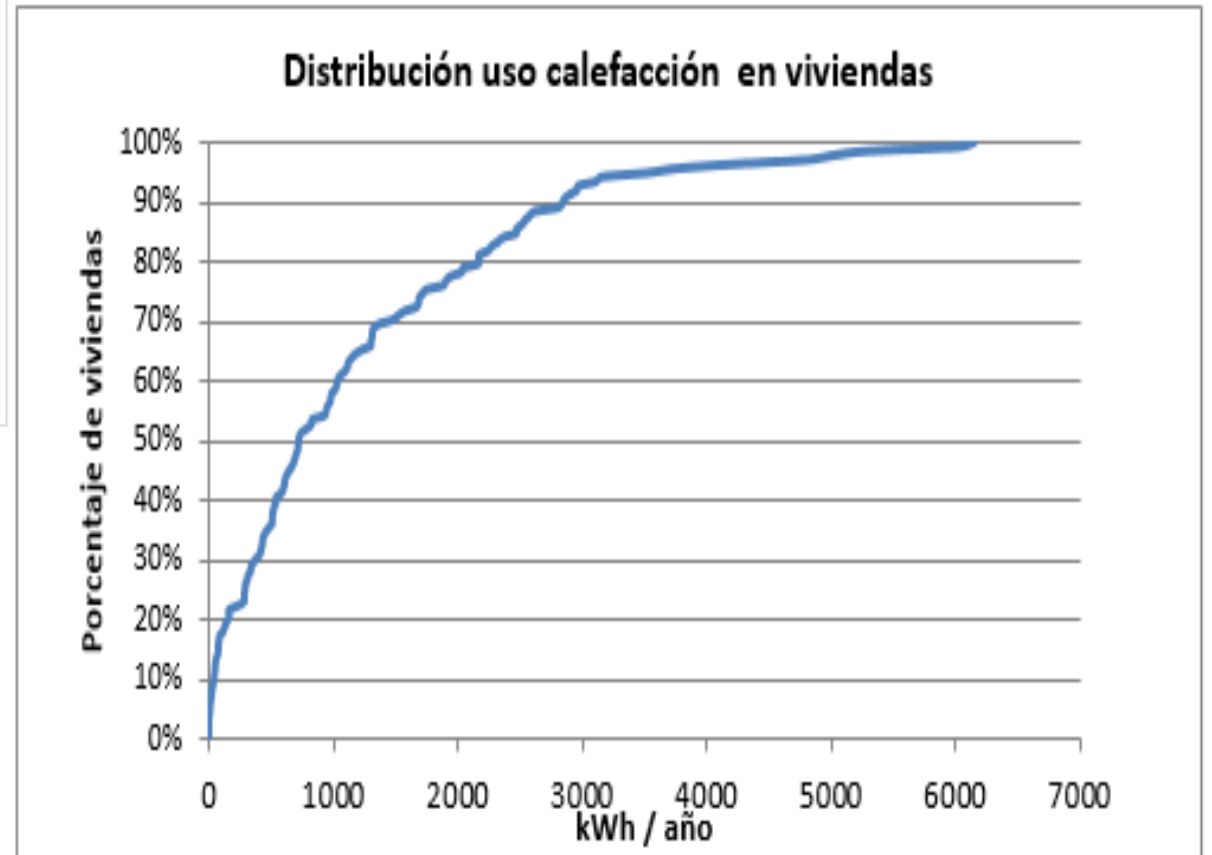
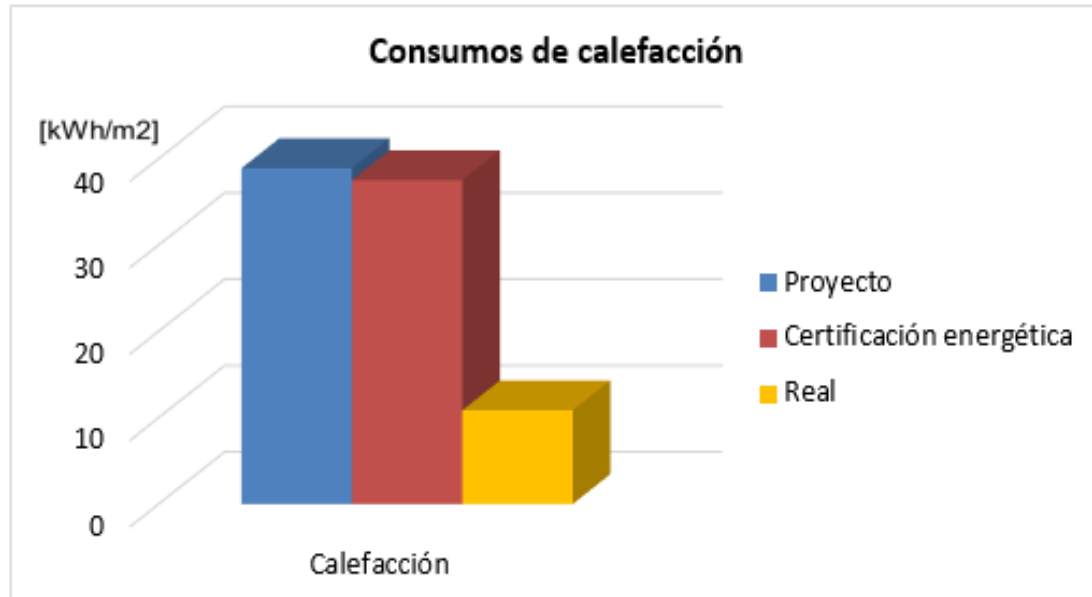
EVALUACIÓN COMPORTAMIENTO CICLO DE VIDA



[UNE-EN 16627:2016 – Sostenibilidad en las obras de construcción. Evaluación del comportamiento económico de los edificios. Métodos de cálculo]

[UNE-EN 15978:2012 – Sostenibilidad en la construcción. Evaluación del comportamiento ambiental de los edificios. Método de cálculo]

ETAPA USO ENERGÍA (B6)



ETAPA USO ENERGÍA (B6)

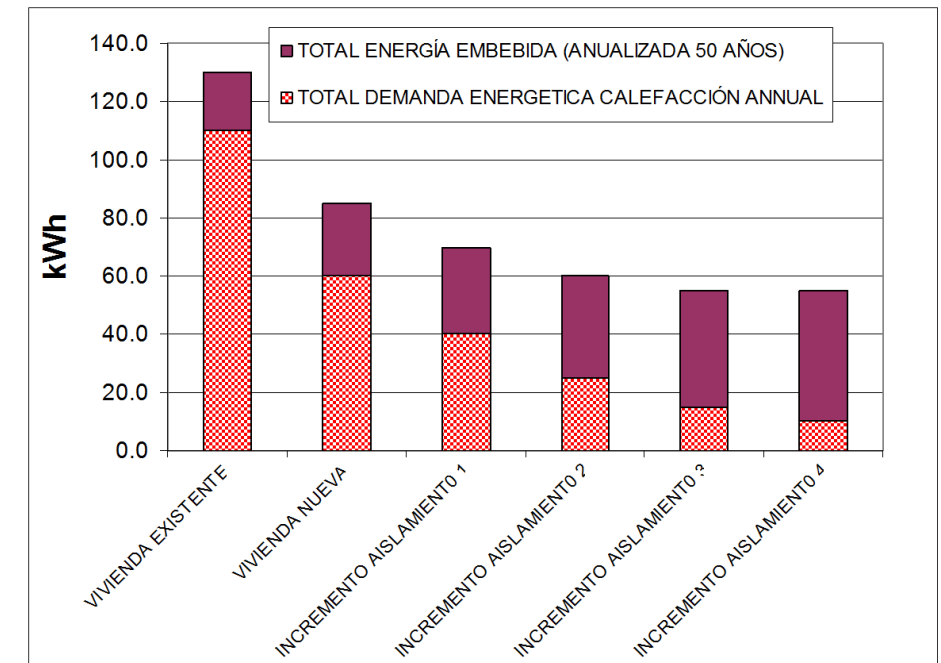
- Consumo calefacción “casi nulo” $< 10 \text{ kWh/m}^2$
- Consumo ACS moderado, sobre 20 kWh/m^2
 - Datos para 2016 – año con temperaturas más altas de lo habitual
 - Sistema de autogestión de la energía / pagos
 - Viviendas sociales, bajos ingresos – ¿condiciones de confort?



COMPORTAMIENTO AMBIENTAL CICLO DE VIDA

Parameters (EN 15804)	Unit
Environmental impacts	
Global warming potential, GWP	kg CO2 equiv.
Depletion potential of the stratospheric ozone layer, ODP	kg CFC 11 equiv.
Acidification potential of soil and water, AP	kg SO2 equiv.
Eutrophication potential, EP	kg (PO4)3- equiv.
Formation potential of tropospheric ozone, POCP	kg Ethene equiv.
Abiotic depletion potential (ADP-elements) for non-fossil resources	kg Sb equiv.
Abiotic depletion potential (ADP-fossil fuels) from fossil resources	MJ, net calorific value
Resource Use	
Use of renewable primary energy excluding energy resources used as raw material	MJ, net calorific value
Use of renewable primary energy resources used as raw material	MJ, net calorific value
Use of non-renewable primary energy excluding primary energy resources used as raw material	MJ, net calorific value
Use of non-renewable primary energy resources used as raw material	MJ, net calorific value
Use of secondary material	kg
Use of renewable secondary fuels	MJ
Use of non-renewable secondary fuels	MJ
Use of net fresh water	m ³
Other environmental information describing different waste categories and output flows	
Hazardous waste disposed	kg
Non hazardous waste disposed	kg
Radioactive waste disposed	kg
Components for re-use	kg
Materials for recycling	kg
Materials for energy recovery	kg
Exported energy	MJ per energy carrier

REDUCCIÓN PROGRESIVA IMPACTOS AMBIENTALES AL REDUCIR USO ENERGÍA



Ejemplo:

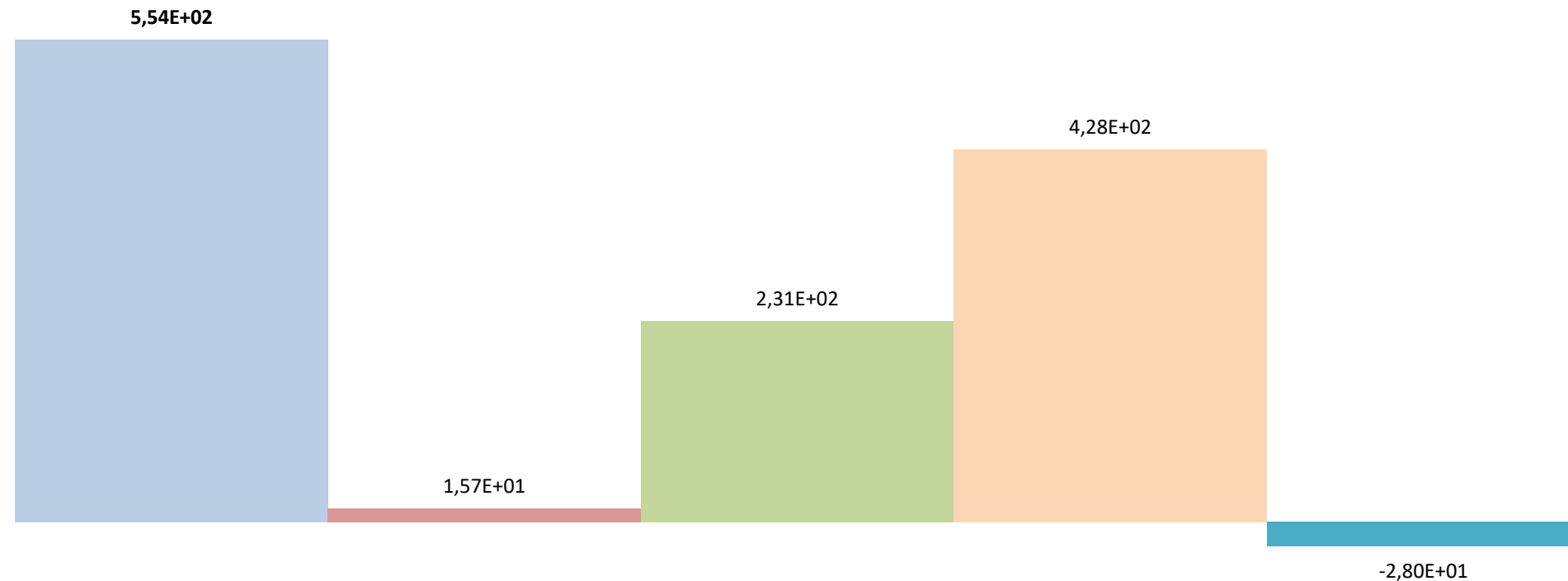
Aislamiento viviendas con poliestireno – Clima marítimo

Indicador: Energía Primaria No Renovable

COMPORTAMIENTO AMBIENTAL CICLO DE VIDA

Kg CO₂eq/m²

■ Etapa de producto (A1-A5) ■ Etapa de mantenimiento (B2) ■ Etapa de reemplazo (B4) ■ Etapa de uso de energía (B6) ■ Energía exportada (D)



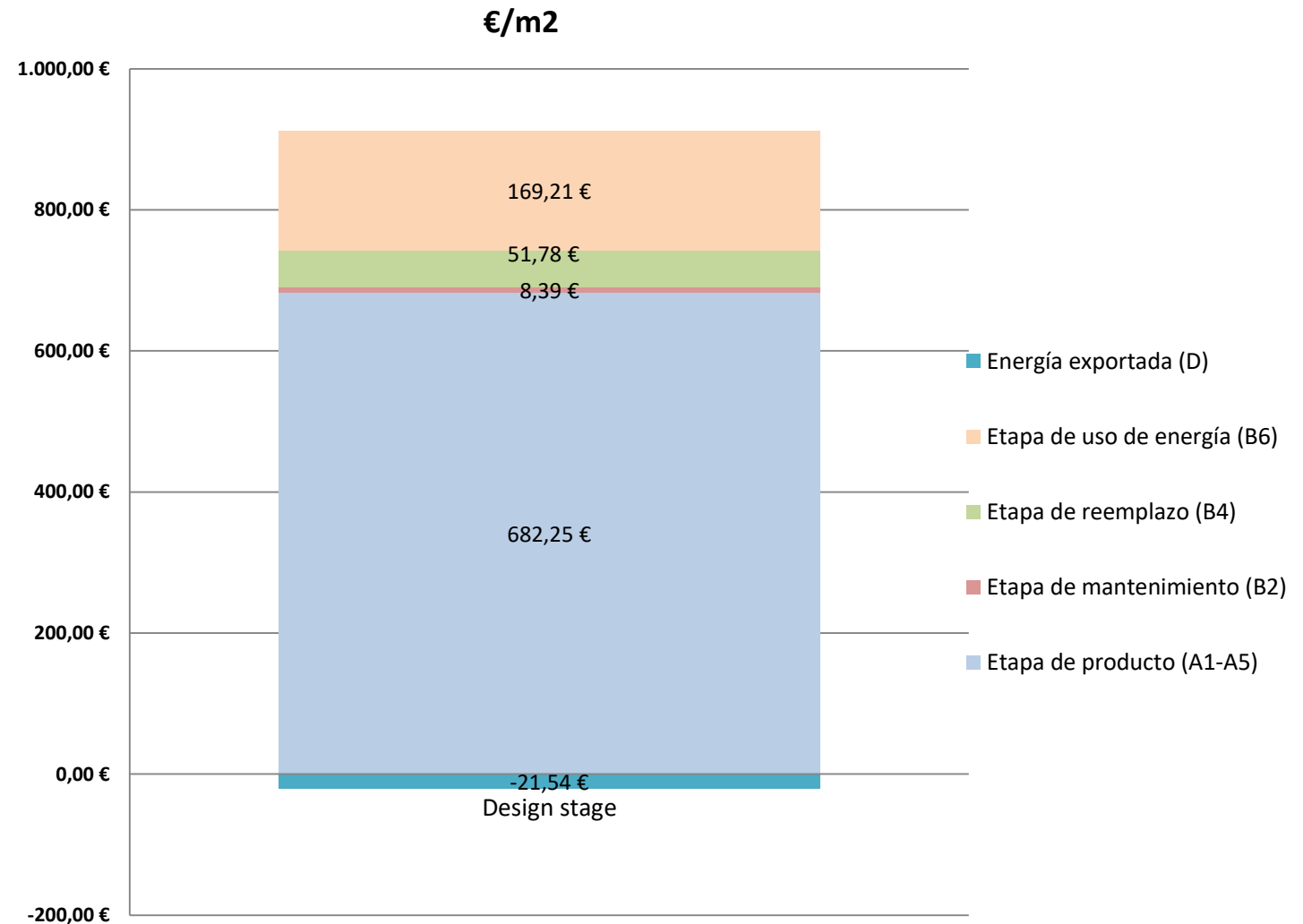
FASE DE PRODUCTO MUY RELEVANTE AMBIENTALMENTE EN EDIFICIOS DE CONSUMO CASI NULO : A1-A5: 45% CO₂eq, B4 :19% CO₂eq)

COMPORTAMIENTO ECONÓMICO CICLO DE VIDA

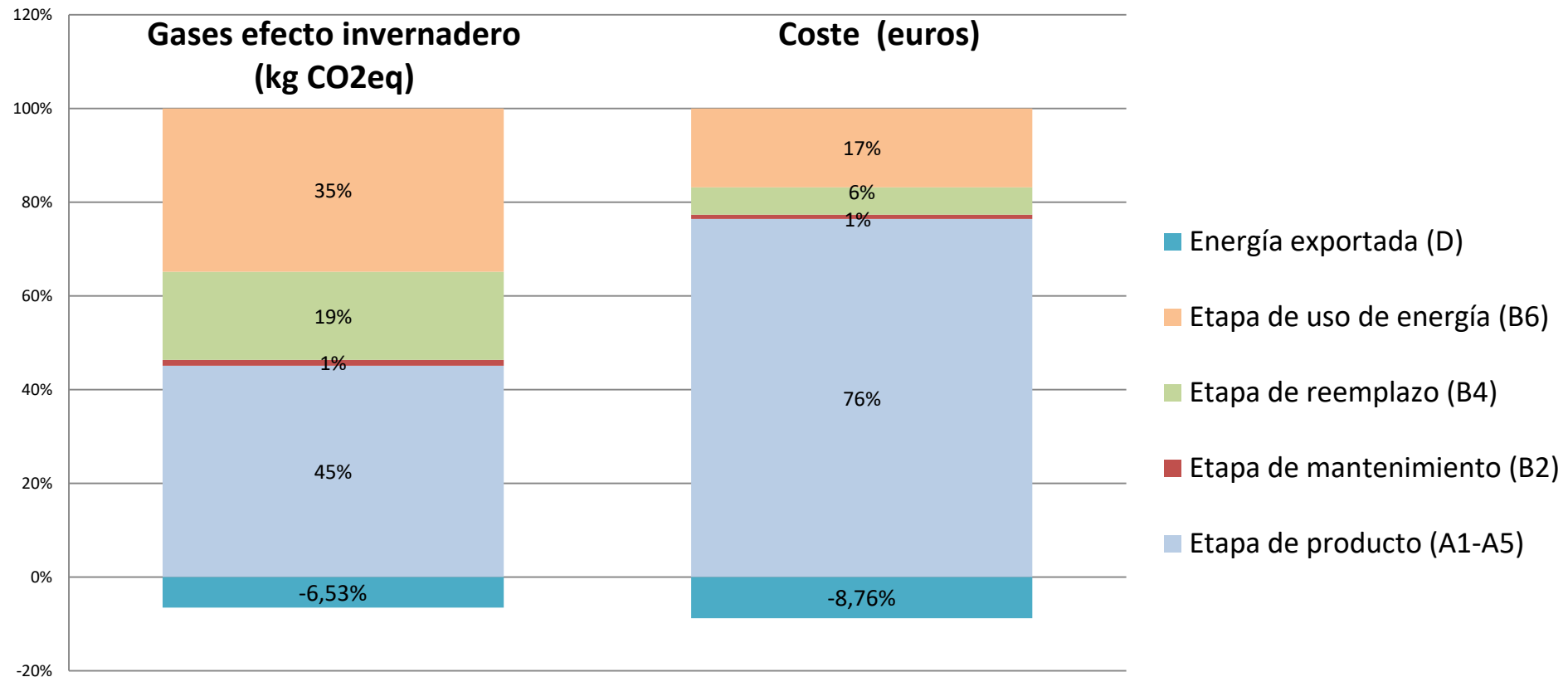
Vida útil componentes e instalaciones	Años
Unidades de cogeneración	20
Calderas de gas	20
Paneles fotovoltaicos	25

Parámetro a considerar	Valor
Ratio de descuento (d)	3% (1)
Incremento precios de energía (Epr)	3%
Coste de gas natural	0,04 €/kWh (3)
Ingresos por venta de electricidad fotovoltaica	0,05 €/kWh (4)

- (1) Ratio de descuento para proyectos de edificación en base a EN 15643 "Sustainability of construction Works - Assessment buildings - Part 4: Framework for the assessment of economic performance".
- (2) Precio medio kWh gas natural para clientes residenciales.
- (3) Precio medio de venta de electricidad a red, suministrado por VISESA.



IMPORTANCIA RELATIVA ETAPAS CICLO DE VIDA



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Edificio **altas especificaciones** en eficiencia energética e instalaciones
- Comportamiento real en **fase de uso** satisfactorio, calefacción $< 10 \text{ kWh/m}^2$
- Bajo impacto ambiental del **ciclo de vida**. La **fase de construcción** pasa a ser la mayor responsable de los impactos ambientales del ciclo de vida del edificio
- **Coste de operación** para el usuario **muy bajo**. La inversión adicional en instalaciones (0,43 %) y mejoras energéticas del edificio (2,51%), repercuten en unos ahorros de energía para el usuario del 67%.
 - Necesaria una progresiva atención al impacto ambiental de **materiales y procesos** de construcción
 - En **vivienda social** será necesario asegurar que, unido a los bajos costes de operación y uso de energía, se mantenga un **mínimo garantizado de condiciones interiores de confort**.



IV Congreso EECN

Edificios Energía Casi Nula

Madrid, 13-14 Diciembre 2017

Patxi Hernández Iñarra – **TECNALIA**

patxi.hernandez@tecnalia.com

David Grisaleña Rodríguez – **WISESA, Vivienda y Suelo de Euskadi**

david.g@visesa.eus



Inspiring
Business



Affordable Zero
Energy Buildings



This project has received funding from
the European Union's Horizon 2020
research and innovation programme
under grant agreement No 754174



visesa

Euskadi, auzolana, bien común



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

