

# NAIPE

## NUEVO ANÁLISIS INTEGRAL DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN ANDALUCÍA

Predicción, evaluación y adaptación al cambio climático de hogares vulnerables desde una perspectiva económica, ambiental y social

Proyecto I+D+I. Programa operativo FEDER Andalucía 2014-2020. convocatoria 2018.

Referencia: US-1255465

Orgánica: 1821012301

Fecha de Inicio: 01-02-2020

Fecha de Finalización: 31-01-2022

Departamento Construcciones Arquitectónicas II



UNIÓN EUROPEA  
Fondo Europeo de  
Desarrollo Regional (FEDER)  
*Una manera de hacer Europa*



Escuela Técnica Superior de  
**Ingeniería de Edificación**



**1. Equipo**

- 1.1. Investigadores responsables
- 1.2. Equipo de investigación
- 1.3. Equipo colaborador

**2. Objetivos del proyecto**

- 2.1. Objetivo general
- 2.2. Objetivos específicos

**3. Metodología y plan de trabajo**

- 3.1. FASE 1. Diagnósis
- 3.2. FASE 2. Modelo de análisis integral
- 3.3. FASE 3. Integración de factores
- 3.4. FASE 4. Aplicación y medidas de mejora
- 3.5. FASE 5. Difusión

## 1. Equipo

### 1.1. Investigadores responsables

- Dr. Carlos Rubio Bellido. Profesor Titular de Universidad, Universidad de Sevilla
- Dr. Jaime Solís Guzmán. Profesor Titular de Universidad, Universidad de Sevilla

### 1.2. Equipo de investigación

- Dra. Madelyn Marrero Meléndez. Profesora Titular de Universidad, Universidad de Sevilla
- Dr. Fco. Javier Guevara García. Profesor Titular de Universidad, Universidad de Sevilla
- Dr. Rafael Pino Mejías. Catedrático de Universidad, Universidad de Sevilla

### 1.3. Equipo colaborador

- Dr. Jesús Alberto Pulido Arcas. Project Assistant Professor, The University of Tokyo
- Dr. Graeme Sherriff. Research Fellow, University of Salford
- Dr. Alexis Pérez Fargallo. Profesor Asistente, Universidad del Bío-Bío, Chile
- Dra. Carmen Sánchez Guevara Sánchez. Profesora Ayudante Doctora, Universidad Politécnica de Madrid
- Dr. Miguel Ángel León Muñoz. Profesor Asociado, Universidad de Sevilla
- Dra. María Desiree Alba Dorado. Profesora Interina, Universidad de Sevilla
- Dr. Alejandro Martínez Rocamora. Investigador contratado I+D+I, Universidad de Sevilla
- Dr. David Bienvenido Huertas. Investigador contratado **proyecto NAIPE**, Universidad de Sevilla
- Dr. Raúl Castaño de la Rosa. Investigador, Universidad de Sevilla
- Cristina Rivero Camacho. Doctorando contratada PIF, Universidad de Sevilla
- Mónica Trisancho Carvajal. Doctorando contratada **proyecto NAIPE**, Universidad de Sevilla
- Daniel Sánchez García. Doctorando, Universidad de Sevilla



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO



東京大学  
THE UNIVERSITY OF TOKYO



University of  
**Salford**  
MANCHESTER



**POLITÉCNICA**

**1. Equipo**

- 1.1. Investigadores responsables
- 1.2. Equipo de investigación
- 1.3. Equipo colaborador

**2. Objetivos del proyecto**

- 2.1. Objetivo general
- 2.2. Objetivos específicos

**3. Metodología y plan de trabajo**

- 3.1. FASE 1. Diagnósis
- 3.2. FASE 2. Modelo de análisis integral
- 3.3. FASE 3. Integración de factores
- 3.4. FASE 4. Aplicación y medidas de mejora
- 3.5. FASE 5. Difusión

## 2. Objetivos del proyecto

### 2.1. Objetivo general

Desarrollar un **modelo de análisis de la Pobreza Energética** que integre desde la **evaluación** de las viviendas en **fase de proyecto** hasta la **vulnerabilidad de los hogares habitados** para el contexto actual y futuro considerando el **cambio climático**, siendo de aplicación directa en **Andalucía** y con un modelo y metodología **extrapolable internacionalmente**.

### 2.2. Objetivos específicos

1. **Diagnóstico de la vivienda social** en relación a los niveles de ingresos, precios de la energía y desigualdades socioeconómicas y sus proyecciones considerando el **cambio climático**. (FASE 1)
2. **Caracterización de un modelo integral** desde una perspectiva, económica, ambiental y de realidad social con el fin de establecer una **clasificación sistemática de grupos vulnerables**. (FASE 2)
3. **Integración de factores económicos, energéticos y de confort**, así como niveles de calidad de vida y coste de vida para el caso concreto de Andalucía. (FASE 3)
4. **Aplicación del modelo** al parque edificado y proyectos de nueva construcción generando acciones y medidas para **mejorar los aspectos económicos, ambientales y sociales**. (FASE 4)
5. **Transmisión del nuevo conocimiento** adquirido a nivel nacional e internacional, formación de profesionales y futuros profesionales. (FASE 5)

**1. Equipo**

- 1.1. Investigadores responsables
- 1.2. Equipo de investigación
- 1.3. Equipo colaborador

**2. Objetivos del proyecto**

- 2.1. Objetivo general
- 2.2. Objetivos específicos

**3. Metodología y plan de trabajo**

- 3.1. FASE 1. Diagnósis
- 3.2. FASE 2. Modelo de análisis integral
- 3.3. FASE 3. Integración de factores
- 3.4. FASE 4. Aplicación y medidas de mejora
- 3.5. FASE 5. Difusión

### 3. Metodología y plan de trabajo

#### FASE 1. Diagnósis

Tarea 1.1. Económico y evolución

Tarea 1.2. Clima actual y futuros

Tarea 1.3. Situación social

#### FASE 2. Modelo de análisis integral

Tarea 2.1. Compilación de factores

Tarea 2.2. Niveles de vulnerabilidad

#### FASE 3. Integración de factores

Tarea 3.1. Potencial de riesgo e índice monetario

Tarea 3.2. Niveles de confort adaptativo

Tarea 3.3. Niv. de consumo energético adaptativo

Tarea 3.4. Niveles de calidad de vida

Tarea 3.5. Análisis económico de la calidad de vida

#### FASE 4. Aplicación del modelo y medidas de mejora

Tarea 4.1. Modelización de casos prueba

Tarea 4.2. Aplicación a casos reales de nueva planta

Tarea 4.3. Aplicación a c. r. construidos y habitados

Tarea 4.4. Análisis sensitivo

Tarea 4.5. Acciones, prioridades y medidas de mejora

#### FASE 5. Difusión

Tarea 5.1. Publicaciones

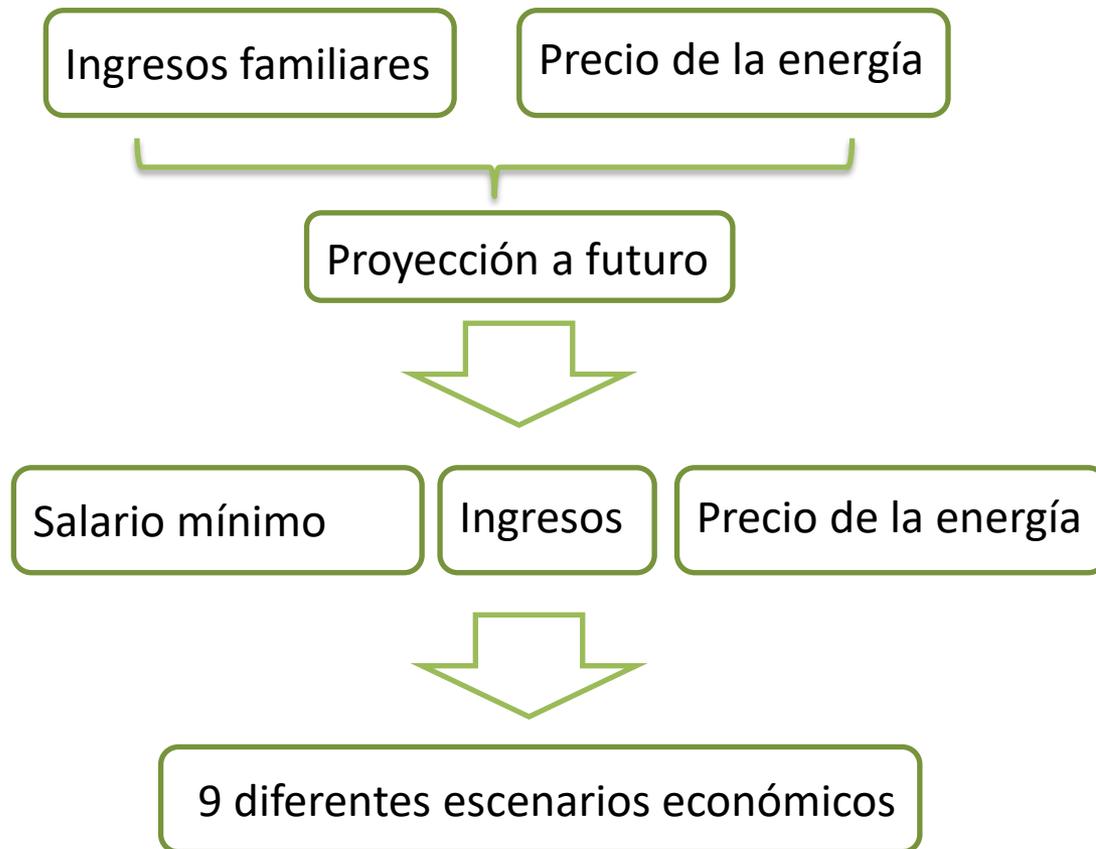
Tarea 5.2. Jornadas y docencia

Tarea 5.3. Transferencia

### 3. Metodología y plan de trabajo

#### 3.1. FASE 1. Diagnóstico económico, ambiental y social

##### Tarea 1.1. Análisis económico y perspectivas de evolución

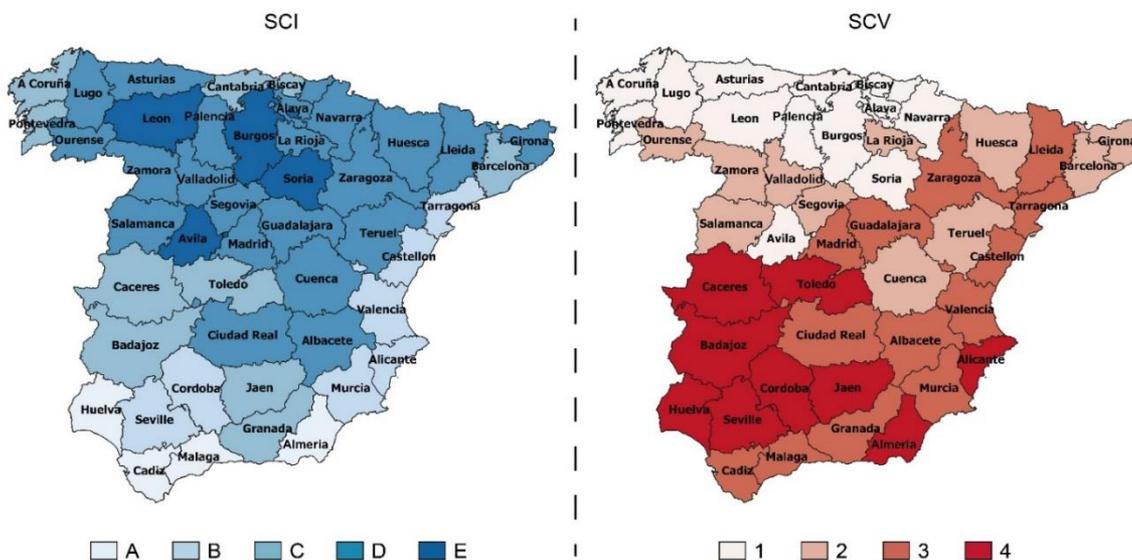


## 3. Metodología y plan de trabajo

### 3.1. FASE 1. Diagnósis económica, ambiental y social

#### Tarea 1.2. Análisis climático actual y entornos climáticos futuros

- 10 zonas climáticas de Andalucía  
A4, A3, B4, B3, C4, C3, C2, D3, D2, E1 (CTE DB HE)



HadCM3:  
■ 2050  
■ 2080

Escenarios GEI B1 A1B y A2 (AR4 IPCC)

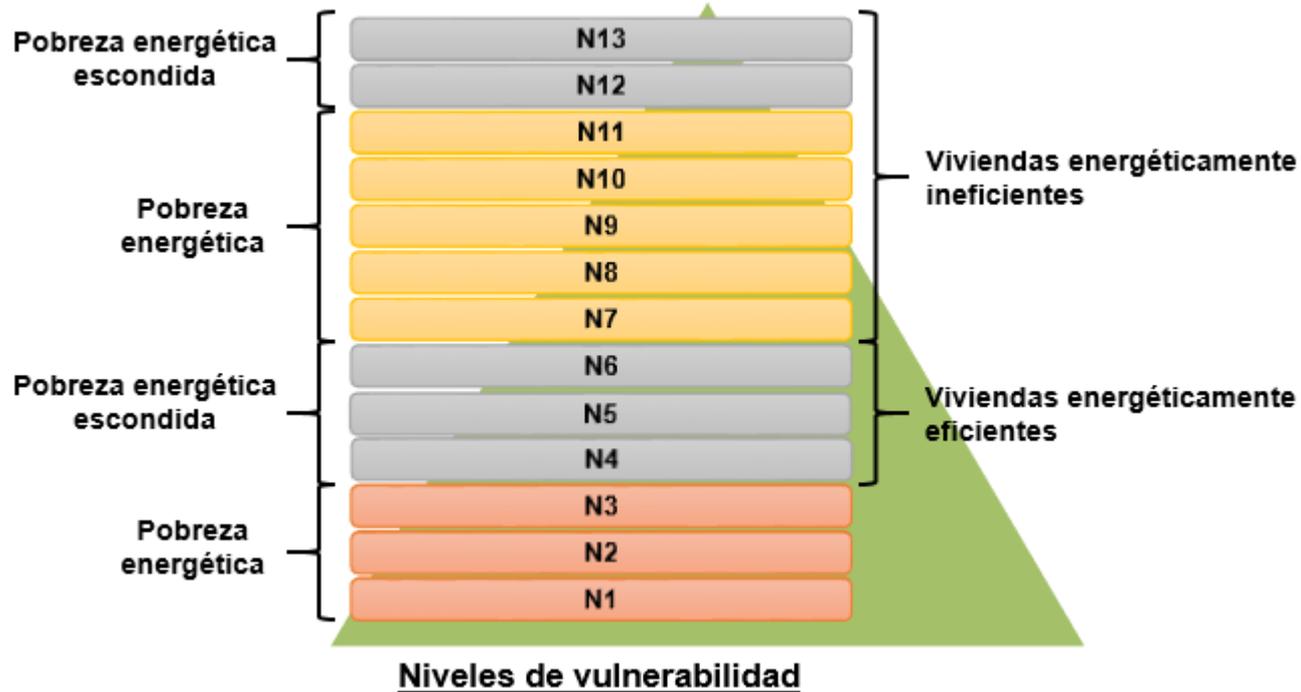
Escenarios Representative Concentration Pathways RCP 4.5 y RCP 8.5 (AR5 IPCC)

## 3. Metodología y plan de trabajo

### 3.1. FASE 1. Diagnóstico económico, ambiental y social

#### Tarea 1.3. Análisis de la situación social de las familias

- Riesgo de pobreza y/o exclusión social (estrategia Europa 2020). Indicador AROPE



**Niveles 7 – 11:** Situación de pobreza energética.

**Niveles 1 – 3:** Vulnerables a una situación de pobreza energética (*falsos positivos*).

**Niveles 4 – 6 y 12 – 13:** Situación de pobreza energética escondida (*falsos negativos*).

# Coste de la pobreza energética para el Sistema Nacional de Salud en España

*Author:*

Dr Raúl Castaño-Rosa

*Co-author:*

Dr Madelyn Marrero Meléndez

Dr Jaime Solís Guzmán

Dr Carlos Rubio-Bellido





## Introducción

### Casco Norte de Sevilla



### Representa el 60% de la población

- Familias con bajos ingresos
- Barrios de clase trabajadora
- Deficiencias en los servicios públicos
- Edificios en mal estado de conservación
- Exclusión Social



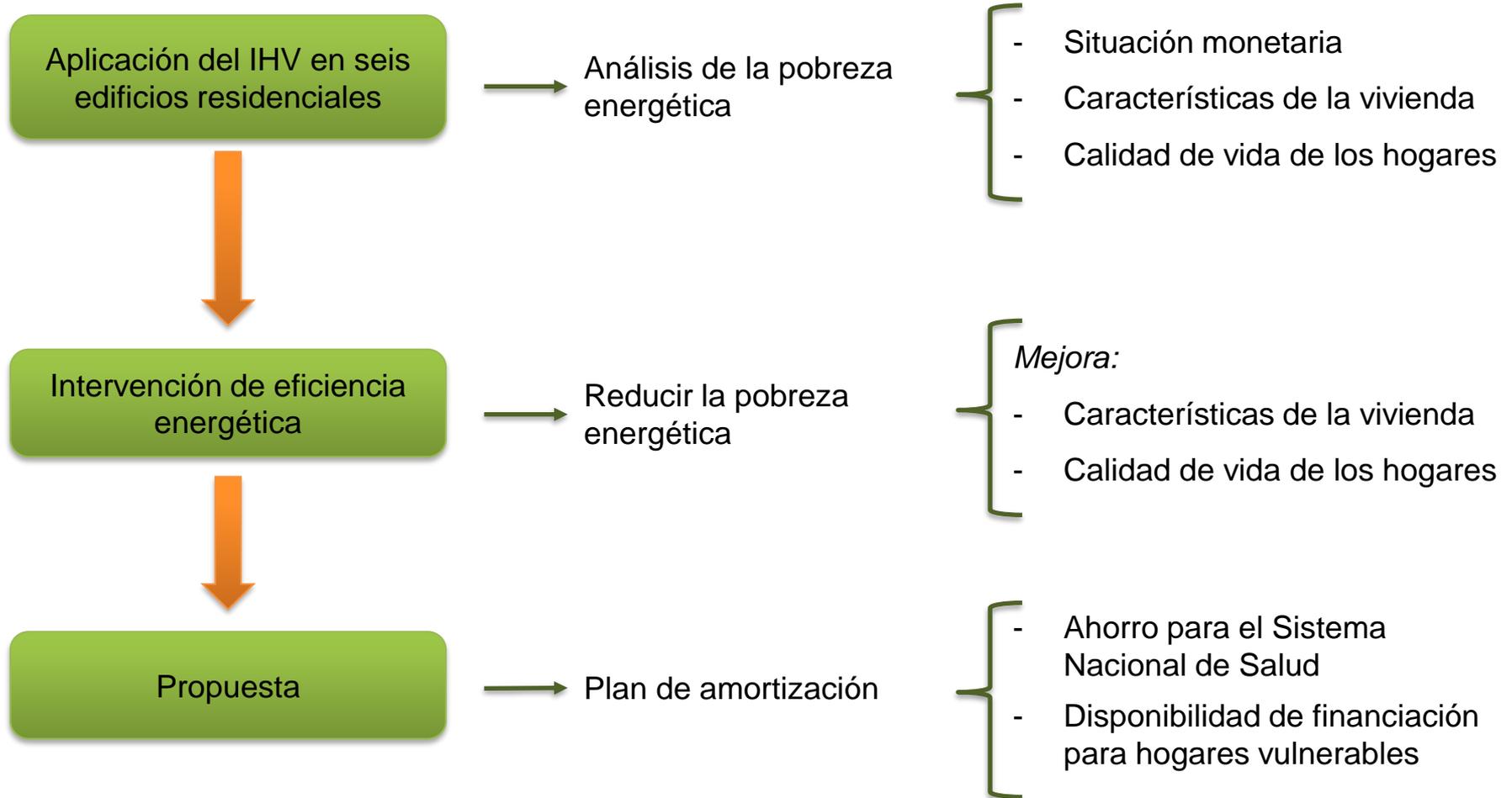


## Objetivos

- Identificar los hogares vulnerables a padecer pobreza energética en el Casco Norte de Sevilla
- Analizar la efectividad de una intervención de eficiencia energética para reducir la situación de vulnerabilidad a la pobreza energética y mejorar la calidad de vida de los hogares.
- Aportar una metodología que permite realizar un uso efectivo y equitativo de la financiación pública.



## Metodología





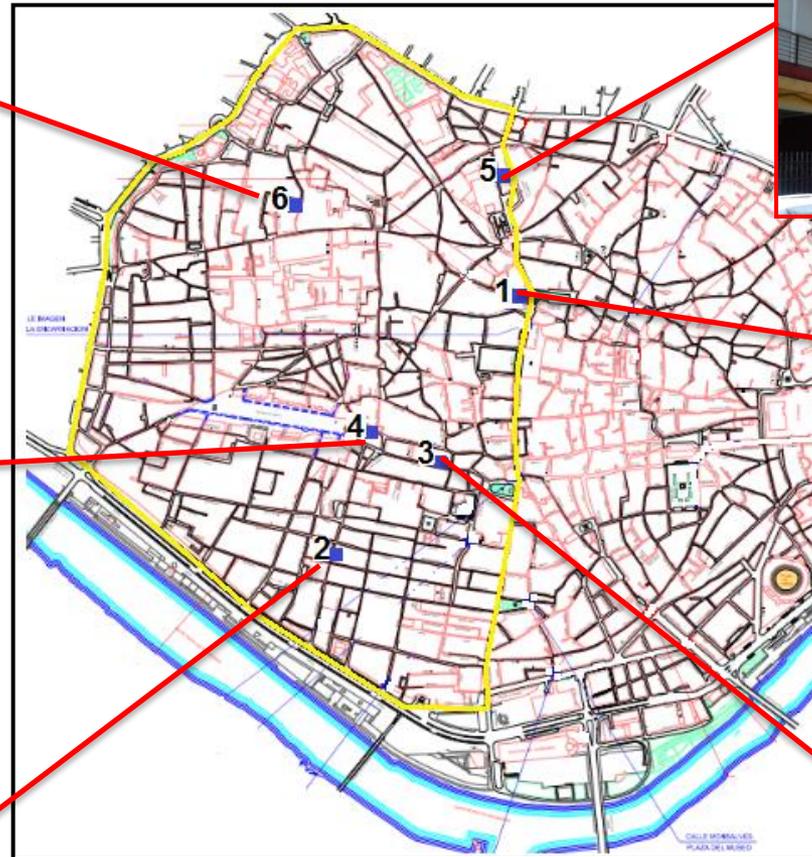
## Caso de estudio



P01/1932/G



P05/1959/F



P06/1970/F



P04/1959/G



P02/1940/G



P03/1942/F

Localización



**Caso de estudio: inspección técnica**

**Principales patologías**

**Humedades y moho**



Fotos: Proyecto 1



Fotos: Proyecto 3

**Fisuras**



Foto: Proyecto 6



Foto: Proyecto 2



Foto: Proyecto 2



Foto: Proyecto 5



**Caso de estudio: inspección técnica**

**Principales patologías**

**Falta de aislamiento en cubierta**



Fotos: Proyecto 6



Foto: Proyecto 1



Fotos: Proyecto 2

**Mala calidad de ventanas**



Fotos: Proyecto 4



Foto: Proyecto 5



Fotos: Proyecto 6

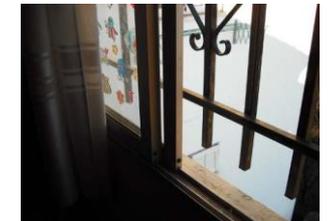


Foto: Proyecto 2

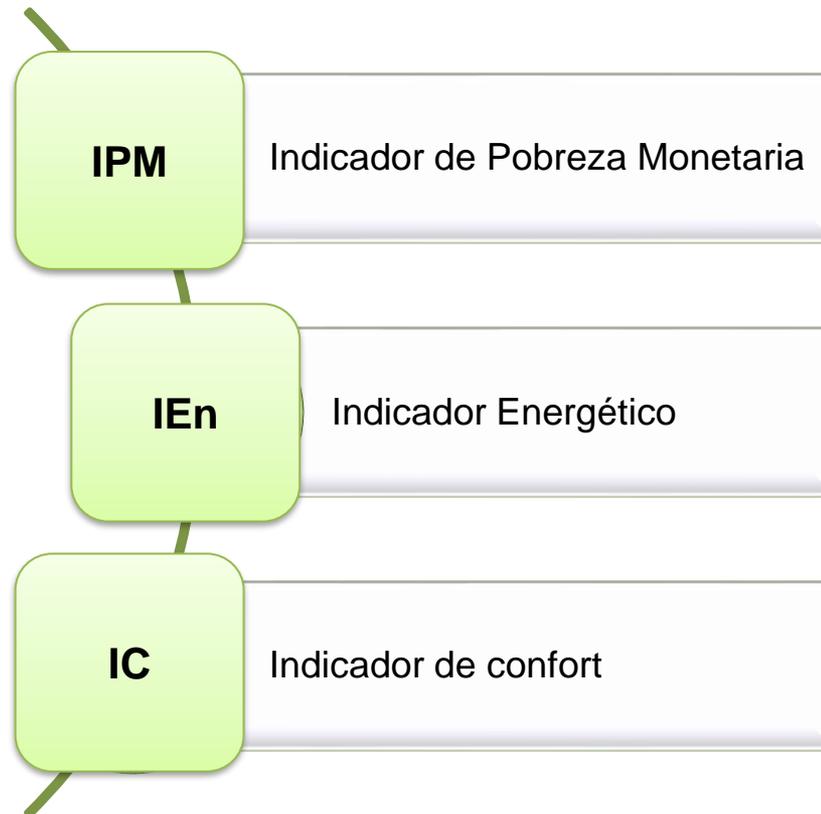
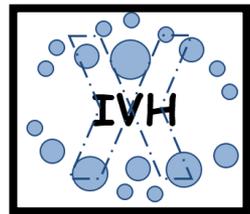


## Caso de estudio: experiencia de los hogares

- Síntomas de **alergia, asma y problemas de respiratorios**.
- Situaciones de **estrés** por no poder mantener la vivienda limpia de **humedades**.
- **Reducción de las actividades sociales** por no sentirse confortable en casa, así como vergüenza para invitar amigos a casa.
- Viviendas frías aumentando el riesgo de padecer **resfriados, problemas cardiovasculares y respiratorios**.
- **Reducción del gasto en alimentación** durante los periodos de más frío.

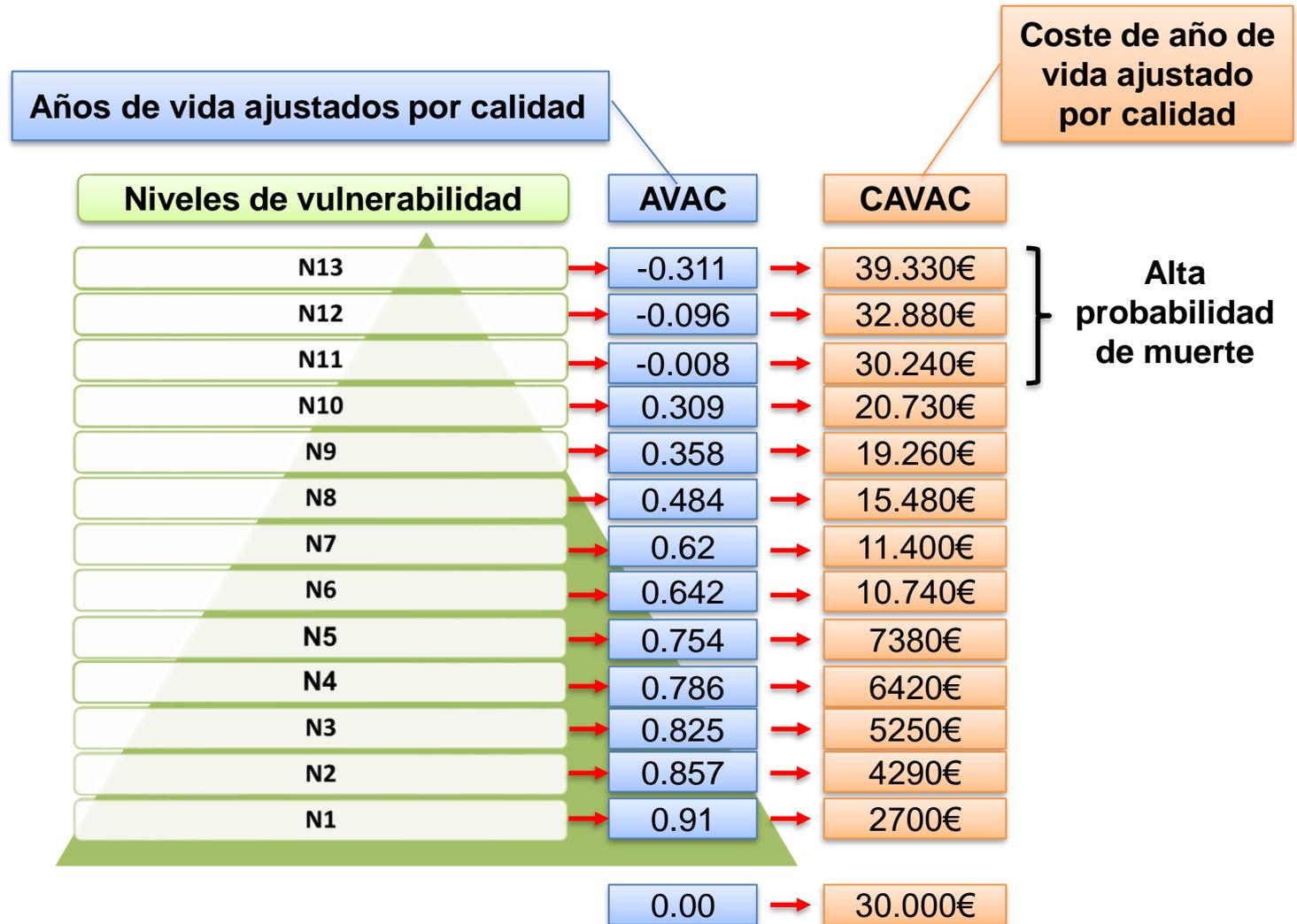


## Análisis de la pobreza energética: *aplicación del IHV*





## Análisis de la pobreza energética: aplicación del IHV

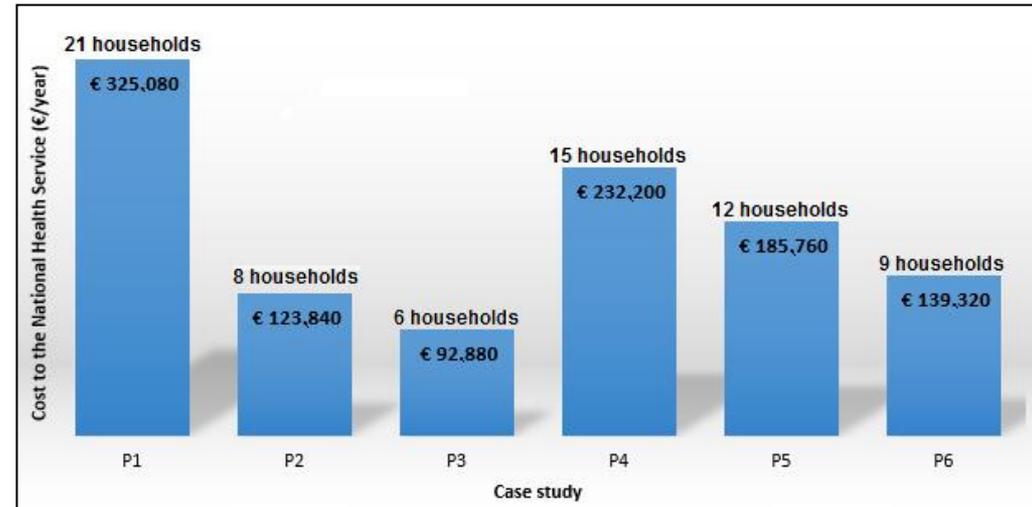




## Resultados

Project	Season	IVH	HRQLC (€)
01 (N:21)	Summer, Spring, Autumn	7	325,080
	Winter	8	
02 (N:8)	Summer, Spring, Autumn	7	123,840
	Winter	8	
03 (N:6)	Summer, Spring, Autumn	7	92,880
	Winter	8	
04 (N:15)	Summer, Spring, Autumn	7	232,200
	Winter	8	
05 (N:12)	Summer, Spring, Autumn	7	185,760
	Winter	8	
06 (N:9)	Summer, Spring, Autumn	7	139,320
	Winter	8	

### Coste para el SNS por proyecto



- Situación de vulnerabilidad:
  - **7** en verano, primavera y otoño
  - **8** en invierno



- Situación de pobreza monetaria
- Edificios deficientes con baja calidad constructiva

Efectos para la salud asociados:

- Moderado problemas de dolor, disconfort y depresión.
- Moderado problemas para realizar actividades cotidianas y de cuidado personal.



## Intervención de eficiencia energética

### RESULTADOS

Periodo	IHV (Pre)	IHV (Post)
Verano, primavera, otoño	8	4
Invierno	7	5

- Hogares aún en pobreza monetaria.
- Aún vulnerables a la pobreza energética.

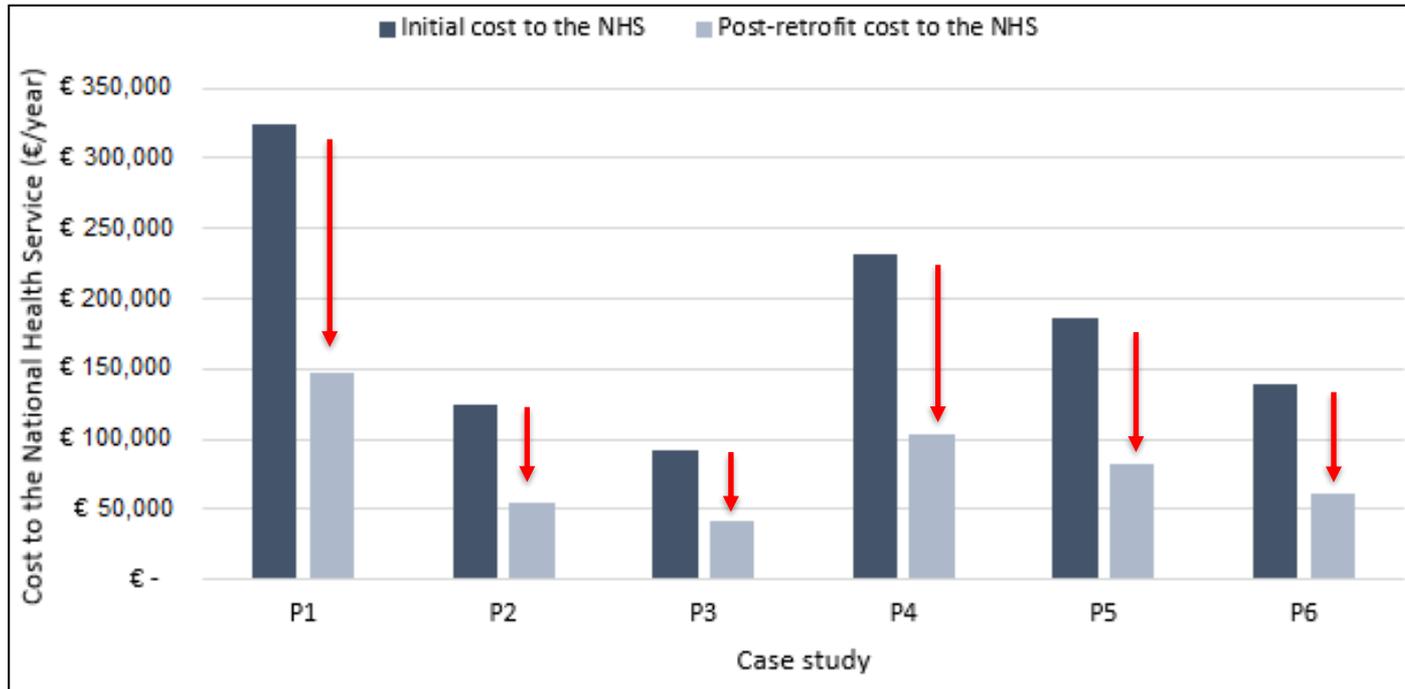
Consecuencias:

- Mejora de la situación de confort térmico en el hogar
- Aumento de las actividades en las estancias que antes eran imposible
- Menor preocupación por la dificultad para pagar las facturas energéticas



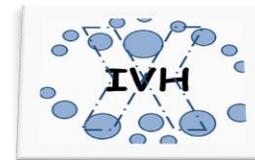
## Intervención de eficiencia energética

### Ahorro potencial para el SNS tras la intervención de EE



**Primary care**

3,546.36€ gasto por persona



Ahorro para el SNS:  
3,945.21€ por persona



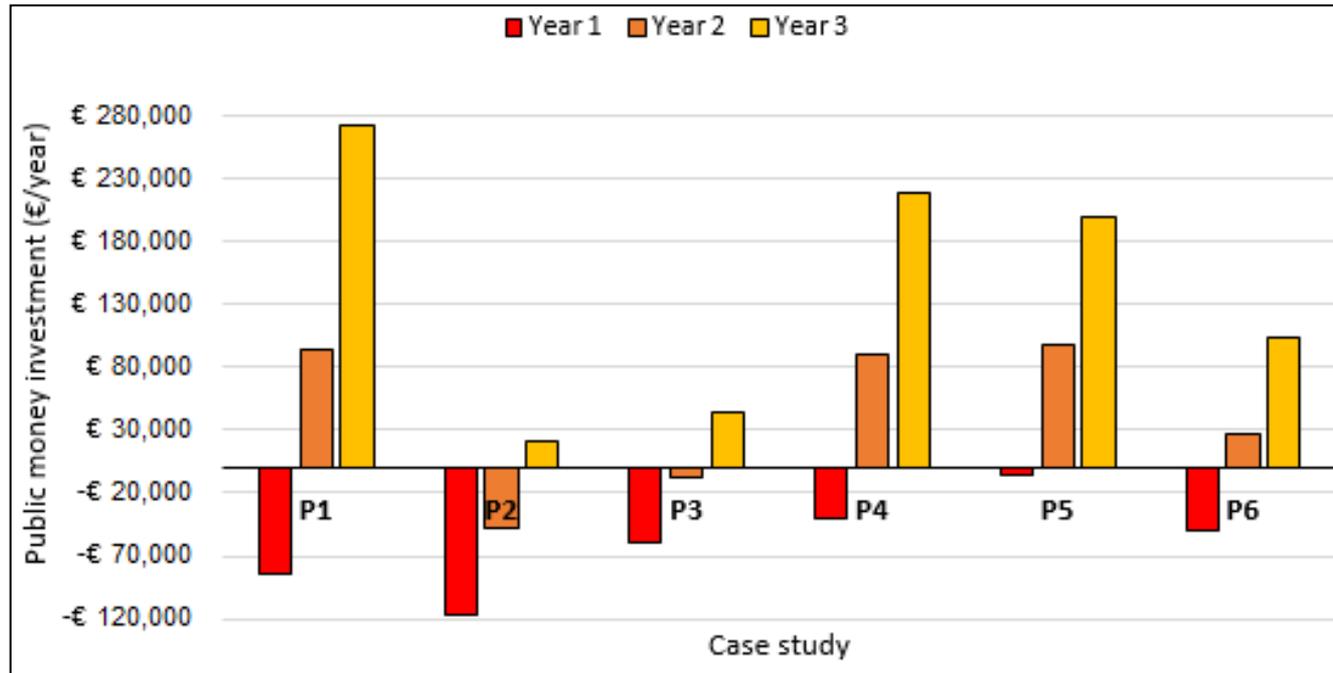
## Discusión

- **Tomar los resultados con precaución** ya que muestra una aproximación general y no pueden relacionarse a casos concretos.
- Tras la intervención de EE se **reduce la situación de pobreza energética**, pero aún hay riesgo al estar en pobreza monetaria.
- Se ha estimado el **coste para el SNS asociado** a la situación de pobreza energética para cada proyecto.
- Los resultados permiten definir el **periodo de amortización** mínimo para recuperar la inversión inicial realizada.



## Discusión

### Periodo de amortización



- Mínimo periodo de amortización para recuperar la inversión inicial.
- Estimar el ahorro monetario generado tras las intervenciones; podría destinarse para ayudar a los hogares en pobreza energética.



## Conclusiones

- Primer indicador aplicado en Sevilla que permite evaluar la situación de vulnerabilidad a padecer pobreza energética.
- Análisis de la efectividad de proyectos de rehabilitación para reducir la pobreza energética.
- Estimación del coste asociado a la pobreza energética.
- No es sólo una cuestión de eficiencia energética, sino una cuestión de falta de recursos monetarios.
- El periodo de amortización permite justificar el beneficio social de los programas de rehabilitación al mejorar la calidad de vida de los hogares.



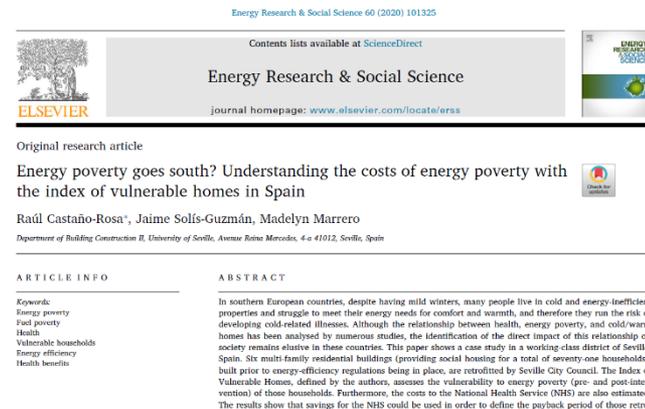
Escuela Técnica Superior de  
Ingeniería de Edificación

# ¡Gracias!

[jaimesolis@us.es](mailto:jaimesolis@us.es)

[raulcastano90@gmail.es](mailto:raulcastano90@gmail.es)

[carlosrubio@us.es](mailto:carlosrubio@us.es)



NAIPE

NUEVO ANÁLISIS INTEGRAL DE LA POBREZA ENERGÉTICA EN ANDALUCÍA