

# INTRODUCCIÓN

Informe I3

## CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

Estrategia de intervención a largo plazo en  
el parque de edificios de Euskadi

*- Proyecto de investigación en el hábitat urbano -*

Escola d'Arquitectura del Vallès de la Universitat Politècnica de Catalunya

*En colaboración con*

Cíclica [space · community · ecology]

*Promotor*

Dirección de Planificación Territorial, Urbanismo y Regeneración Urbana

Departamento de Medio ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco

# INTRODUCCIÓN

Informe I3

---

## CARACTERIZACIÓN ECONÓMICA

---

**Estrategia de intervención a largo plazo en  
el parque de edificios de Euskadi**

*- Proyecto de investigación en el hábitat urbano -*

Escola d'Arquitectura del Vallès de la Universitat Politècnica de Catalunya

*En colaboración con*

Cíclica [space · community · ecology]

*Promotor*

Dirección de Planificación Territorial, Urbanismo y Regeneración Urbana

Departamento de Medio ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco

# NOTA PRELIMINAR

## Objetivo

El sector de la edificación se encuentra frente a un reto profundamente transformador: conjugar el compromiso social de generar las condiciones de habitabilidad socialmente necesarias, con el deber de reducir el consumo de recursos y la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera.

En este contexto de gran relevancia para el sector, el presente proyecto tiene el objetivo de establecer un diagnóstico completo del parque residencial que permita sentar las bases para la elaboración de la "Estrategia de intervención a largo plazo en el parque de edificios de Euskadi".

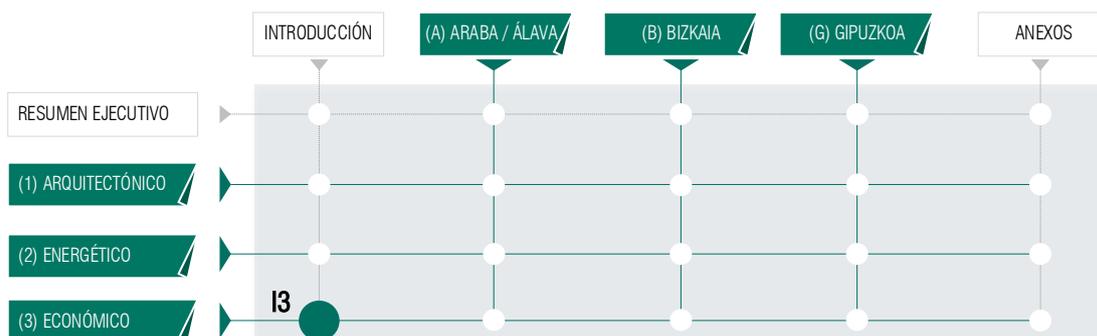
La metodología empleada permite, por primera vez a escala autonómica, el diagnóstico edificio a edificio lo que supone un avance significativo en las metodologías empleadas hasta el momento en la elaboración de estrategias a gran escala. Este proceso analítico, basado en el procesado riguroso y análisis conjunto de diferentes fuentes de información, resulta en un profundo conocimiento de cada inmueble residencial, y se materializa en una batería de indicadores sectoriales territorializados de carácter arquitectónico, energético y económico, que permiten detectar las particularidades, necesidades y potencialidades de rehabilitación del entorno construido.

En este sentido, el proyecto proporciona la primera aproximación para la elaboración de un plan de acción de rehabilitación energética del conjunto de edificios residenciales del País Vasco. De esta manera se busca alcanzar un doble objetivo: garantizar una habitabilidad socialmente aceptable reduciendo las desigualdades existentes con relación al parque residencial, y cumplir con los objetivos europeos de descarbonización del sector de la edificación para el periodo 2020-2050.

## Organización documental

El proyecto se organiza atendiendo a un doble enfoque en función del público al que se dirige:

- Enfoque metodológico, dirigido al personal técnico: esta aproximación permite conocer más detalladamente los procesos internos seguidos y los resultados obtenidos para cada una de las fases que conforman el diagnóstico. Se estructura en 3 informes correspondientes a la caracterización arquitectónica, energética y económica.
- Enfoque territorial, dirigido al equipo político: esta aproximación permite acceder directamente a la síntesis de los indicadores e índices clave de diagnóstico del parque residencial para cada uno de los ámbitos territoriales de estudio. Se estructura en 3 informes correspondientes a Araba/Álava, Bizkaia y Gipuzkoa.



# ÍNDICE

## Informe I3: Introducción -Caracterización económica-

---

1.	MARCO GENERAL .....	5
2.	OBJETIVO.....	5
3.	DIMENSIONES .....	8
	Escenario edificatorio .....	8
	Umbral de habitabilidad .....	8
	Hipótesis de vector energético .....	9
4.	METODOLOGÍA.....	10
	Contabilización económica .....	11
	Indicadores económicos de comportamiento en la vivienda .....	15
	Indicadores económicos de intervención de rehabilitación.....	17

# 1. MARCO GENERAL

El desarrollo del proyecto "*Estrategia de intervención a largo plazo en el parque de edificios de Euskadi*" se estructura en 3 fases, siguiendo el orden que se muestra a continuación:

- **Fase 1. Caracterización arquitectónica**

La caracterización arquitectónica del parque residencial busca definir los parámetros e indicadores con mayor incidencia en el comportamiento energético de la edificación, así como en las posibilidades que presenta para ser rehabilitado energéticamente. Esta primera fase del estudio se realiza mediante el uso de un software basado en técnicas Big Data enfocado en la extracción, procesado y transformación de las bases de datos catastrales, así como la integración de las características constructivas de cada inmueble en base al estudio realizado adhoc por el grupo de investigación CAVIAR de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU). Este proceso resulta en la definición de ocho parámetros, la clasificación del parque residencial en 12 clústers y 36 segmentos que permitirá comparar la información generada en el presente estudio con aquella desarrollada en otros tejidos urbanos de ámbito nacional, así como la definición de los sistemas constructivos y la caracterización del parque mediante tres indicadores arquitectónicos según el escenario edificatorio (2).

- **Fase 2. Caracterización energética**

La caracterización energética del parque residencial está orientada a definir el comportamiento desde el punto de vista de la capacidad que presenta cada edificio para mantener ciertas condiciones de habitabilidad en el estado actual, así como el potencial de mejora a través de la intervención de rehabilitación. Esta segunda fase del estudio se realiza mediante un software propio de simulación energética a escala urbana basado en la ISO 52.016-1:2017, capaz de estimar hora a hora el comportamiento térmico y la demanda energética asociada a la adecuación de la temperatura interior. Se trata de una aproximación innovadora que permite el análisis edificio a edificio a escala autonómica. El proceso resulta en la definición de trece indicadores energéticos que establecen el comportamiento de la edificación, el comportamiento en la vivienda así como la intervención de rehabilitación energética, según el escenario edificatorio (2), el umbral de habitabilidad (2) y la hipótesis de vector energético (2).

- **Fase 3. Caracterización económica**

La caracterización económica del parque residencial está enfocada a la definición de cada edificio desde la perspectiva del coste de la energía y sus efectos sobre la economía de los hogares, así como del impacto de la intervención de rehabilitación energética y su eficacia económica. Esta última fase del estudio se realiza mediante una contabilidad propia que reproduce el sistema de facturación de cada vector energético (2) e incorpora un conjunto de consideraciones económicas sobre la renta familiar disponible, para la aproximación a la pobreza energética; variables propias del sector de la rehabilitación en forma de estructura presupuestaria y descuentos aplicables por volumen de obra, para la determinación del coste de intervención. El proceso resulta en la definición de nueve indicadores que establecen desde una perspectiva económica el comportamiento en la vivienda así como la intervención de rehabilitación energética según el escenario edificatorio (2), el umbral de habitabilidad (2) y la hipótesis de vector energético (2).



## 2. OBJETIVO

El presente documento de caracterización económica del parque residencial se enmarca en la tercera fase de la *Estrategia de intervención a largo plazo en el parque de edificios de Euskadi*, y tiene el objetivo de caracterizar económicamente el parque residencial del ámbito de estudio. En consecuencia, se determina tanto el coste de la energía doméstica y sus efectos sobre la economía de los hogares, como el impacto y la eficacia económica de la intervención de rehabilitación.

En este sentido, se establecen 2 objetivos específicos que definen la estructura de esta tercera fase y que son la expresión de 2 grupos de indicadores económicos.

La determinación de estos indicadores se realiza en función del cruce de las tres dimensiones del estudio: escenario edificatorio, umbral de habitabilidad e hipótesis de vector energético.

Este estudio se lleva a cabo para cada una de las 3 provincias por separado.

### **Objetivo 1: Indicadores económicos de comportamiento en la vivienda**

---

El primer reto es la caracterización del parque residencial en función de 4 indicadores económicos relacionados con el comportamiento en la vivienda; por un lado, el cálculo del coste económico que supone para los hogares la energía consumida en calefacción y, de forma agregada, el importe de la factura; por otro lado, la valoración de la renta necesaria para evitar situaciones de pobreza energética y la relación de este valor con las rentas medias anuales por hogar de cada sección censal del ámbito de estudio.

- Coste del consumo energético de calefacción.
- Importe de la factura energética.
- Renta mínima para evitar pobreza energética
- Riesgo de sufrir pobreza energética.

### **Objetivo 2: Indicadores económicos de intervención de rehabilitación**

---

El segundo reto es la caracterización del parque residencial en función de 5 indicadores económicos representativos de las distintas vertientes de la intervención de rehabilitación. En este sentido, se analiza el impacto económico en forma de coste de rehabilitación y de creación de puestos de trabajo. Así mismo, se determina la eficacia económica en la reducción de consumo de calefacción, en la mejora de la calificación energética y en la reducción del importe de la factura.

- Coste económico de la intervención.
- Creación de puestos de trabajo
- Eficacia económica en la reducción del consumo de calefacción.
- Eficacia económica en la mejora de calificación energética.
- Eficacia económica en la reducción del importe de la factura.

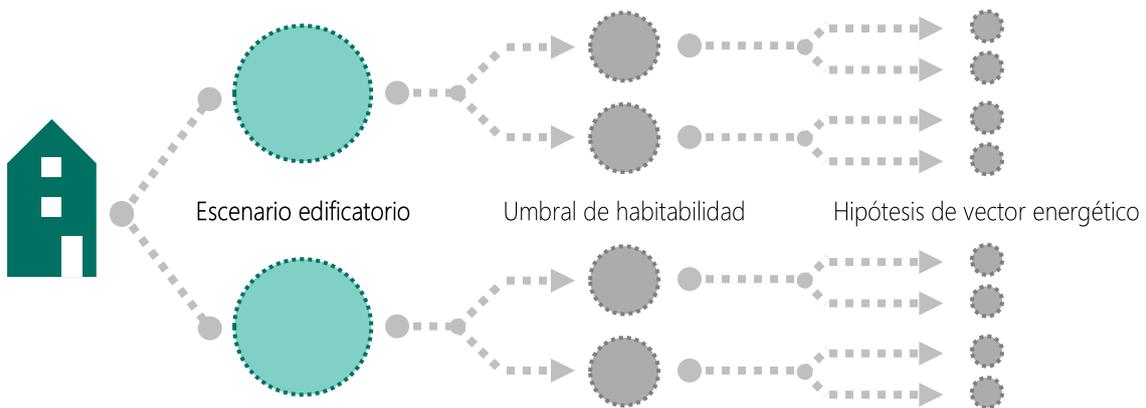
### 3. DIMENSIONES

#### Escenario edificatorio

En la presente fase de caracterización económica del parque residencial es de aplicación la primera de las tres dimensiones del estudio: El Escenario edificatorio.

Figura FI3-1.

Dimensiones del estudio: Escenario edificatorio



Este ejercicio se realiza en base a dos escenarios edificatorios definidos según las características constructivas concretadas en la fase de caracterización arquitectónica, y las características de los equipos activos de climatización empleados en cada una de las hipótesis de vector energético detalladas en la fase de caracterización energética.

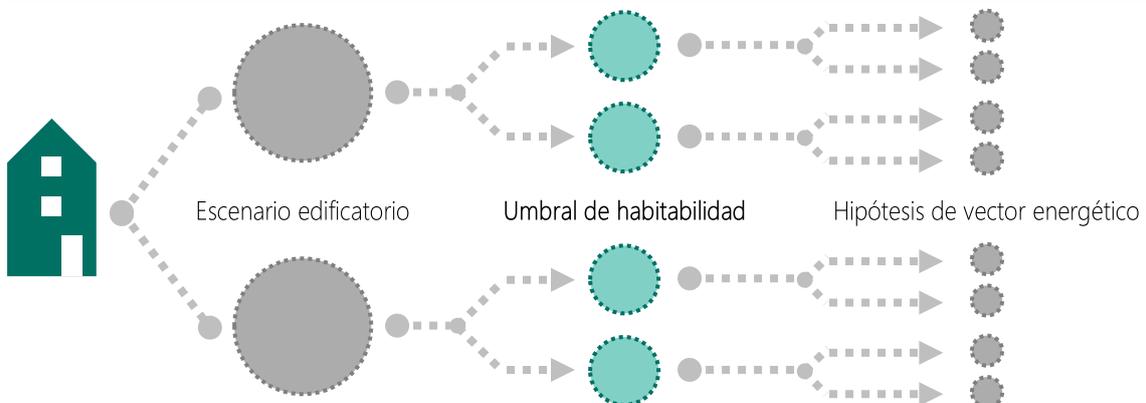
Sin embargo, aunque en esta fase se consideran el escenario actual y el escenario post-intervención, a la hora de realizar los cálculos económicos no resulta necesario incorporar ninguna información adicional.

#### Umbral de habitabilidad

En la presente fase de caracterización económica del parque residencial es de aplicación la segunda de las tres dimensiones del estudio: El umbral de habitabilidad.

Figura FI3-2.

Dimensiones del estudio: Umbral de habitabilidad



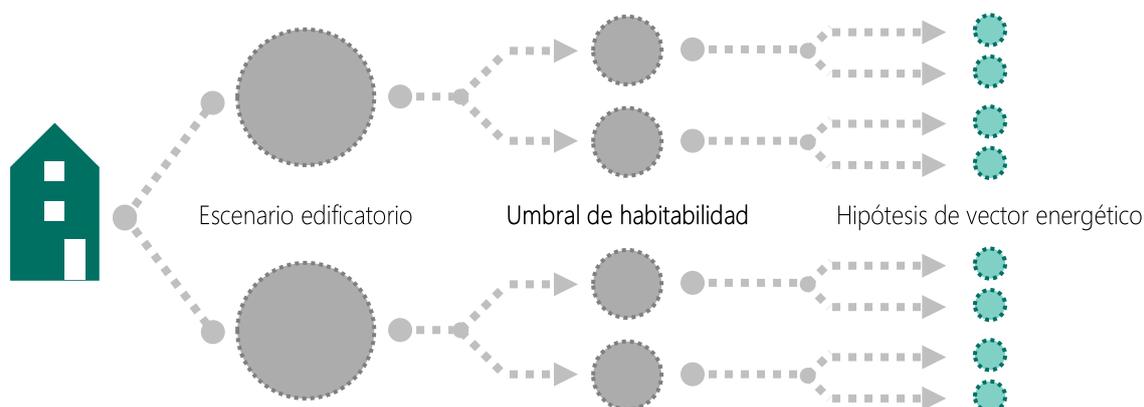
Este ejercicio se realiza en base a dos umbrales de habitabilidad definidos según las circunstancias diferentes en relación al uso de la energía especificadas en la fase de caracterización energética.

## Hipótesis de vector energético

En la presente fase de caracterización económica del parque residencial es de aplicación la tercera de las tres dimensiones del estudio: La hipótesis de vector energético.

Figura FI3-3.

Dimensiones del estudio: Hipótesis de vector energético



Este ejercicio se realiza en base a dos hipótesis de vector energético definidas según la fuente energética que sostiene la instalación de calefacción detallada en la fase de caracterización energética. Así mismo, como aportación de esta fase, se estudia la estructura de precios y tarifas de acceso de la factura energética de cada vector energético.

Se trata de definir uno de los elementos más influyentes en la determinación del impacto sobre la economía de los hogares que supone el consumo de energía doméstica en la actualidad, así como el potencial de mejora que presenta el parque residencial tras una rehabilitación energética.

El proceso de cálculo del coste económico de la energía se ha basado en el sistema de facturación habitual que utilizan las empresas comercializadoras de energía eléctrica y gas natural. De cara a la elección de la compañía, se ha utilizado el comparador de ofertas de la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC). Considerando que las dos hipótesis energéticas analizadas en el presente estudio utilizan gas natural y electricidad para el consumo total de la vivienda, se ha optado por una oferta de energía conjunta, donde la opción de la comercializadora Endesa ha resultado la más económica.

### Vector electricidad

En primer lugar, se considera en la hipótesis del vector electricidad la tarifa de acceso 2.0.A, correspondiente a una potencia contratada de menos de 10kW y un periodo de facturación sin discriminación horaria.

### Vector gas natural

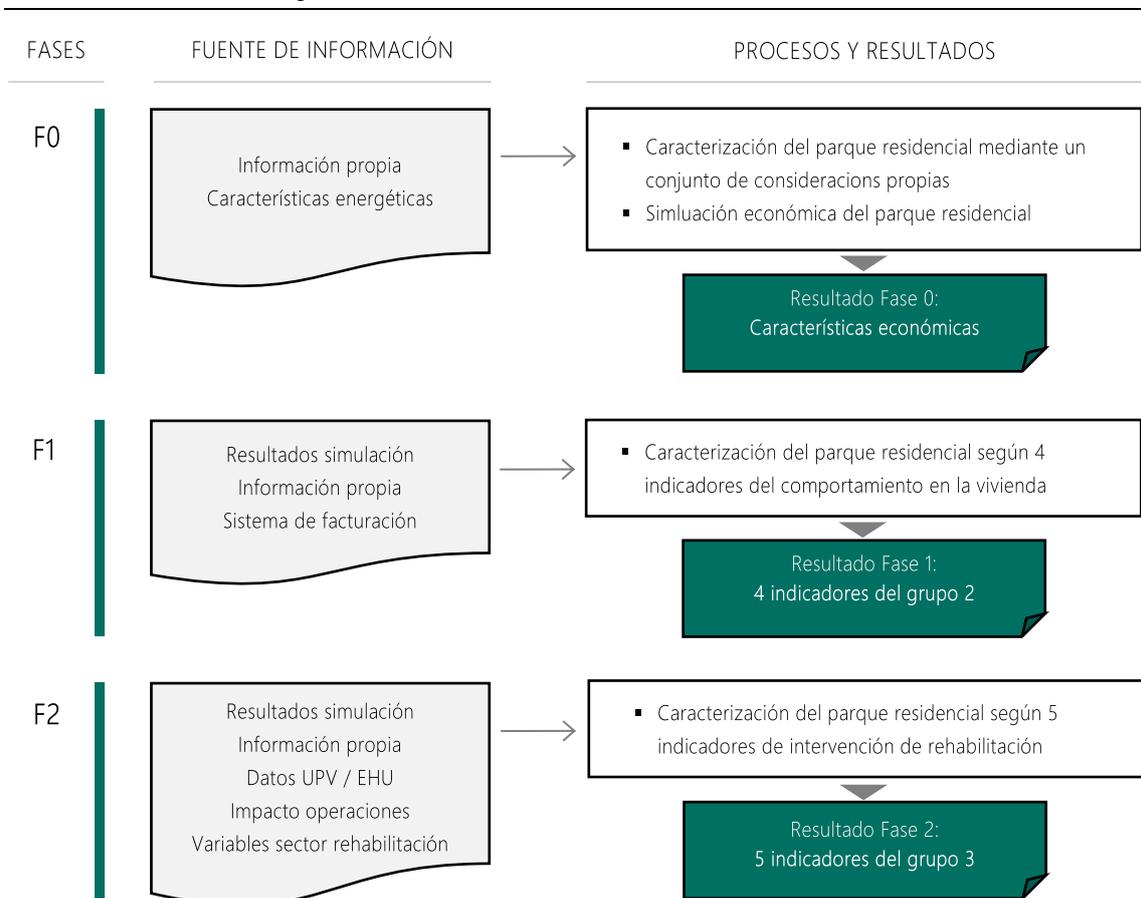
En segundo lugar, se considera en la hipótesis del vector gas natural, en función del consumo de cada inmueble, la tarifa de acceso 3.1, correspondiente a un consumo anual inferior a 5.000 kWh, i la tarifa 3.2, correspondiente a un consumo anual de entre 5.000 y 50.000 kWh.

# 4. METODOLOGÍA

A nivel metodológico la caracterización energética se estructura en 1 subfase 0 de definición, y 2 subfases que atienden a los objetivos específicos establecidos.

Subfases	Objetivo específico	Salida
0	Contabilización económica	Características económicas
1	Indicadores económicos de comportamiento en la vivienda	4 indicadores
2	Indicadores energéticos de intervención de rehabilitación	5 indicadores

Figura FI4-1. Estructura de la metodología de caracterización económica



## Contabilización económica

La caracterización económica del parque residencial se realiza a partir de la contabilización de los costes e impactos económicos de cada uno de los edificios que componen el ámbito de estudio, y para cada una de las opciones que resultan de la combinación de las 3 dimensiones del estudio.

En esta subfase cabe destacar a nivel metodológico que, para dotar de mayor rigor al estudio, los cálculos relacionados con el coste económico del consumo de calefacción, la factura energética y la pobreza energética se llevan a cabo mediante una contabilidad que reproduce el sistema de facturación de cada vector energético e incorpora consideraciones sobre la renta familiar disponible. Así mismo, para la determinación del coste de intervención se considera una serie de variables propias del sector de la rehabilitación, en forma de estructura presupuestaria y descuentos aplicables por volumen de obra.

### Asunciones y datos de entrada

La información empleada en el sistema de cálculo descrito es de 4 tipos distintos; 1 procede de la fase de caracterización energética y 3 son de nueva incorporación:

### Características energéticas

En primer lugar, y como base fundamental para el cálculo económico, se emplea la información obtenida en la fase de caracterización energética referida al consumo de energía final para calefacción y al consumo de energía final total de cada inmueble.

### Sistema de facturación

En segundo lugar, se analizan y agrupan los diferentes conceptos de la factura energética, tanto de electricidad como de gas natural, con el fin de detectar aquellos aspectos de la factura sobre los que se puede incidir mediante la intervención en rehabilitación energética.

Es conocido que existen diversas actuaciones capaces de conseguir un ahorro económico en la factura doméstica, como la optimización de tarifas de acceso o la mejora de los hábitos de consumo; sin embargo, estas aproximaciones no son objeto del presente estudio. Por lo tanto, la reducción de la demanda y del consumo energético después de aplicar los menús de intervención sólo influyen de forma directa sobre uno de los conceptos de la factura: el término de consumo.

Tabla  
TI4-1.

### Conceptos de la factura energética

a. Término consumo	Consumo realizado según vector energético (electricidad y gas natural)
b. Término potencia	Potencia contratada de la factura eléctrica Tarifa de acceso de la factura de gas natural
c. Conceptos fijos	Alquiler equipo de la factura eléctrica Alquiler equipo y mantenimiento de la factura de gas natural
d. Otros conceptos	Impuesto IEE e IVA de la factura eléctrica Impuesto hidrocarburos e IVA de la factura de gas natural

Por otra parte, en el caso de la electricidad, la reducción en el consumo energético también influye de forma indirecta sobre el término de potencia, ya que facilita el ajuste a un tramo menor. En el presente estudio se

reserva esta opción para el umbral salud y el escenario post-intervención, tal como muestra la siguiente tabla. Aunque es cierto que para el umbral salud y escenario actual también sería aconsejable una potencia inferior; se descarta esta opción para mostrar el impacto de la intervención sobre este concepto.

Tabla TI4-2. Conceptos y valores anuales de las facturas consideradas de electricidad y gas natural

UMBRAL	HIPÓTESIS	ESCENARIO	
		ACTUAL	POST-INTERVENCIÓN
CONFORT	Electricidad	5,75 kW	5,75 kW
	Gas natural	5,75 kW	5,75 kW
SALUD	Electricidad	5,75 kW	4,6 kW
	Gas natural	5,75 kW	4,6 kW

A continuación, se presentan los valores definidos para cada uno de los conceptos según la tarifa energética considerada, así como la fórmula que relaciona estos valores y se utiliza para calcular el importe de la factura.

Tabla TI4-3. Conceptos y valores anuales de las facturas consideradas de electricidad y gas natural

Electricidad, Tarifa de acceso 2.0 A			Tipo	Valor	Unidad
A	Termino consumo	Precio Endesa (CNMC)	Ratio fijo	0,11696	€/kWh
B	Termino potencia	Precio Endesa (CNMC)	Ratio fijo	41,1564	€/kW
C	Impuesto IEE	Impuesto Especial	Porcentaje	5,11	%
D	Alquiler equipo	Concepto fijo	Constante	9,72	€
E	IVA	Impuesto Valor Añadido	Porcentaje	21,00	%

$$\text{Importe anual} = ((\text{Consumo} * A + \text{Potencia} * B) * (1 + C) + D) * (1 + E)$$

Gas natural, Tarifa de acceso 3.1			Tipo	Valor	Unidad
A	Termino consumo	Precio Endesa (CNMC)	Ratio fijo	0,05382	€/kWh
B	Termino tarifa	Precio Endesa (CNMC)	Ratio fijo	47,7600	€/kW
C	Impuesto hidrocarburos	Impuesto Especial	Ratio fijo	0,00234	€/kWh
D	Alquiler equipo	Concepto fijo	Constante	7,23	€
E	Mantenimiento	Concepto fijo	Constante	66,12	€
F	IVA	Impuesto Valor Añadido	Porcentaje	21,00	%

$$\text{Importe anual} = (\text{Consumo} * (A + C) + (B + D + E) * (1 + F))$$

Gas natural, Tarifa de acceso 3.2			Tipo	Valor	Unidad
A	Termino consumo	Precio Endesa (CNMC)	Ratio fijo	0,04635	€/kWh
B	Termino tarifa	Precio Endesa (CNMC)	Ratio fijo	95,5200	€/kW
C	Impuesto hidrocarburos	Impuesto Especial	Ratio fijo	0,00234	€/kWh
D	Alquiler equipo	Concepto fijo	Constante	7,23	€
E	Mantenimiento	Concepto fijo	Constante	66,12	€
F	IVA	Impuesto Valor Añadido	Porcentaje	21,00	%

$$\text{Importe anual} = (\text{Consumo} * (A + C) + (B + D + E) * (1 + F))$$

## Impacto de las operaciones

En tercer lugar, se obtienen los valores de impacto económico de las operaciones de rehabilitación energética en forma de coste económico y creación de puestos de trabajo.

### Operaciones sobre la envolvente

Por una parte, se definen los valores de coste económico y creación de puestos de trabajo por m<sup>2</sup> de operación de rehabilitación sobre la envolvente a partir del estudio realizado adhoc por grupo de investigación CAVIAR de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU).

Tabla  
TI4-4.

**Impacto económico del conjunto de operaciones sobre la envolvente**

	Coste económico €/m <sup>2</sup>	Puestos de trabajo h/ud o h/m <sup>2</sup>
<b>Cerramientos verticales</b>		
<b>Fachada</b>		
Trasdosado directo por el interior con lana de roca de 8 cm	41,58	0,08
SATE con poliestireno extruido –XPS- de 8 cm	87,09	1,20
<b>Patio</b>		
Trasdosado directo por el interior con lana de roca de 8 cm	41,58	0,08
SATE con poliestireno extruido –XPS- de 8 cm	87,09	1,20
<b>Medianera exterior</b>		
Trasdosado directo por el interior con lana de roca de 8 cm	41,58	0,08
SATE con poliestireno extruido –XPS- de 8 cm	87,09	1,20
<b>Cerramientos horizontales</b>		
<b>Cubierta</b>		
Aislamiento + retejado	87,50	1,82
Aislamiento + retejado (sust aislamiento)	95,74	3,13
Aislamiento + acabado (no transitable)	68,36	0,66
Aislamiento + acabado (transitable)	133,52	2,29
<b>Solera</b>		
Sustitución por una ventilada y aislada de 4 cm	179,55	3,35
<b>Forjado exterior</b>		
Techo suspendido autoportante con lana de roca de 8 cm	47,42	0,85
<b>Abertura</b>		
<b>Ventana</b>		
Sustitución ventana madera	490,00	0,85

## Operaciones sobre las instalaciones

Por otra parte, se determinan los valores de coste económico y creación de puestos de trabajo por unidad instalada de sistema de calefacción mediante la base de datos del BEDEC del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITeC).

Tabla TI4-5. Impacto económico del conjunto de operaciones sobre los sistemas activos

Sistemas activos	Coste económico €/m <sup>2</sup>	Puestos de trabajo h/ud o h/m <sup>2</sup>
<b>Electricidad</b>		
Bomba de calor aerotermia individual AIRE/AGUA	3.992,46	16,00
Bomba de calor aerotermia colectiva AIRE/AGUA	3.038,50	16,00
Radiador de baja temperatura con intercambiador	539,53	18,00
<b>Gas natural</b>		
Caldera de gas de condensación individual	1.769,88	17,00
Caldera de gas de condensación colectiva	1.474,41	2,33
Radiador de baja temperatura con intercambiador	539,53	18,00

## Variables del sector de la rehabilitación

Finalmente, y con la intención de profundizar en la caracterización económica, se considera una serie de variables propias del sector de la rehabilitación, en forma de estructura presupuestaria y descuentos aplicables por volumen de obra. A partir de estas consideraciones, se obtiene el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) y a continuación el coste total de la intervención.

Tabla TI4-6. Presupuesto de Ejecución Material (PEM)

Variación según presupuesto de coste directo	Variación del presupuesto de coste directo
Obras entre 0 € i 402.000 €	100 %
Obras entre 402.000 € i 1.610.000 €	89 %
Obras entre 1.610.000 € i 4.004.000 €	80 %
Gastos indirectos	+ 10%

Tabla TI4-7. Coste total de la intervención

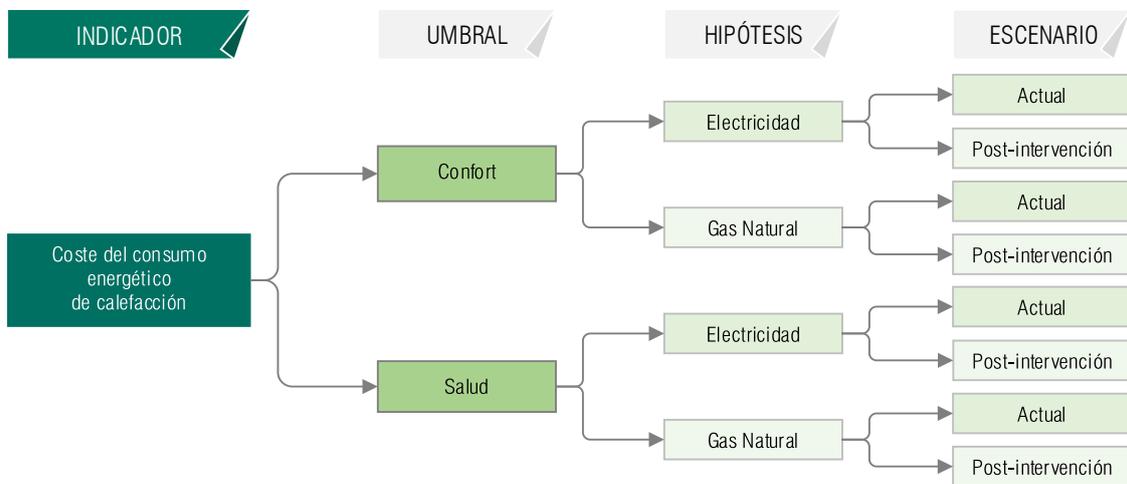
Coste obra	Variación del presupuesto de ejecución material –PEM–
PEM	100 %
Gastos generales	+ 13 % sobre PEM
Beneficio industrial	+ 6 % sobre PEM
IVA	+ 10%
Coste proyecto	
Honorarios	+ 10 % sobre PEM
IVA	+ 21%
Coste permisos	
Tasas y permisos	+ 3 % sobre PEM

## Indicadores económicos de comportamiento en la vivienda

En la subfase 2 de caracterización económica, se definen un total de 5 indicadores económicos de comportamiento en la vivienda para cada inmueble relacionados con la demanda y el consumo energético vinculados al hogar, así como el impacto ambiental derivado del consumo energético de calefacción, en forma de emisiones de CO2 emitidas a la atmósfera.

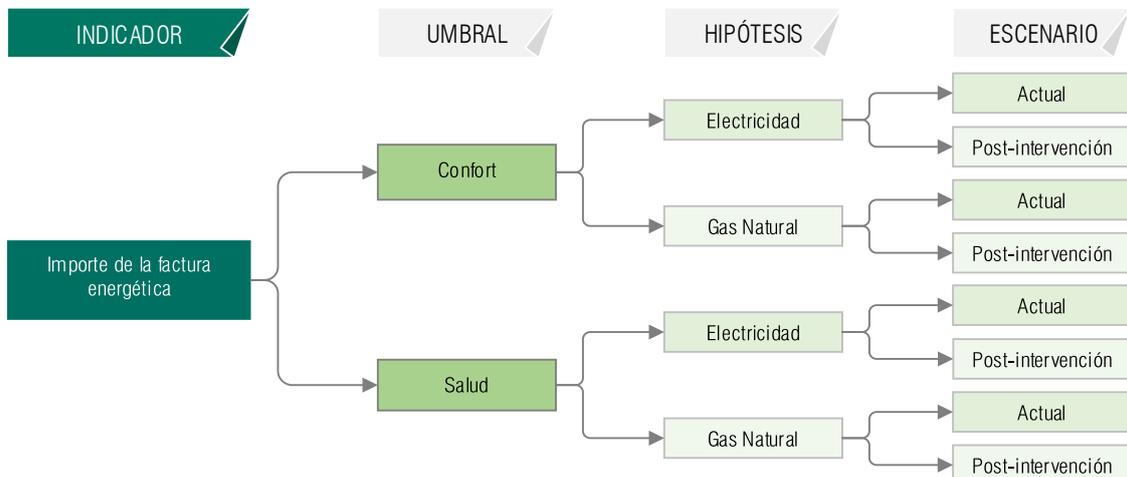
- **Coste del consumo energético de calefacción -€/viv·año-**

Importe económico que necesita destinar un hogar para abonar la parte del término de consumo de la factura energética relacionada con el consumo energético de calefacción de la vivienda, calculado a partir del consumo de energía final de calefacción por vivienda. Este indicador se calcula para los 2 umbrales de habitabilidad, las 2 hipótesis de vector energético y los 2 escenarios edificatorios.



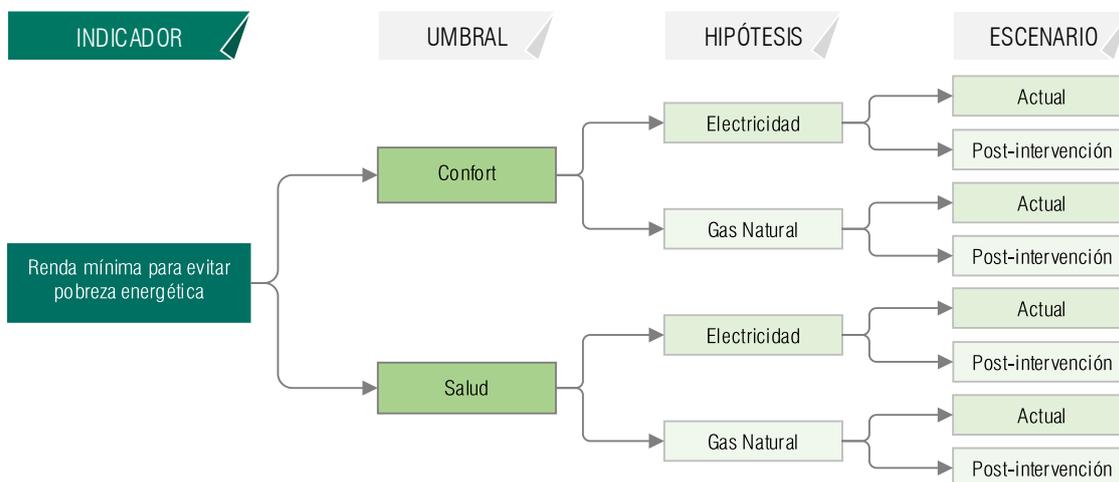
- **Importe de la factura energética -€/viv·año-**

Importe económico que necesita destinar un hogar para abonar la totalidad de la factura energética derivada de la calefacción y los usos no climáticos –ACS, electrodomésticos, cocción e iluminación- de la vivienda, calculado a partir del consumo de energía final por vivienda. Este indicador se calcula para los 2 umbrales de habitabilidad, las 2 hipótesis de vector energético y los 2 escenarios edificatorios.



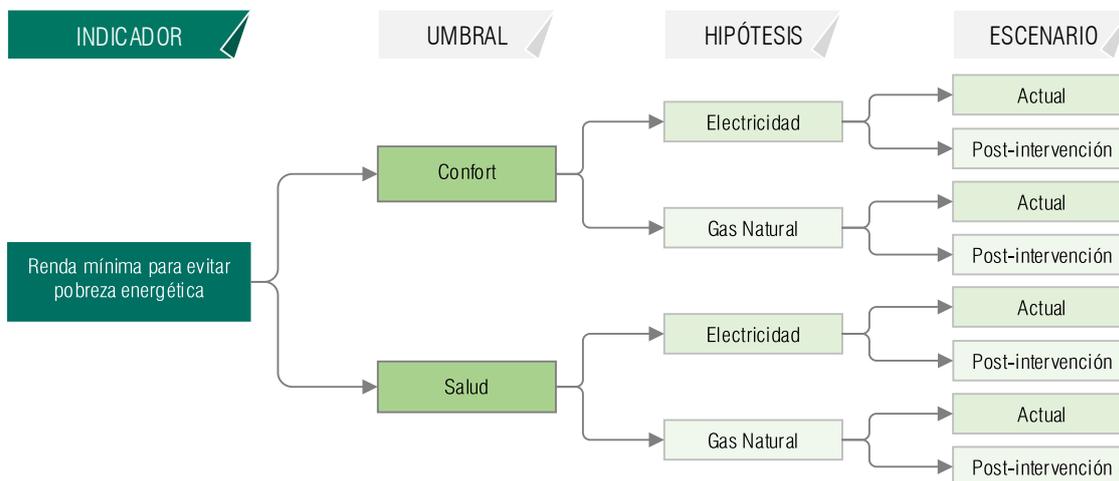
- **Renta mínima para evitar pobreza energética -€/viv·año-**

Renta familiar disponible mínima que debe tener un hogar para evitar una situación de pobreza energética, calculada a partir del importe de la factura energética y desde el enfoque basado en gastos desproporcionados en energía doméstica (límite del 10%)<sup>1</sup>. Este indicador se calcula para los 2 umbrales de habitabilidad, las 2 hipótesis de vector energético y los 2 escenarios edificatorios.



- **Riesgo de sufrir pobreza energética -%-**

Porcentaje de la renta familiar disponible que destina un hogar para el pago de la factura energética, calculado a partir del importe de la factura energética y la renta media disponible por hogar por sección censal<sup>2</sup>. Este indicador se calcula para los 2 umbrales de habitabilidad, las 2 hipótesis de vector energético y los 2 escenarios edificatorios.



<sup>1</sup> POBREZA, VULNERABILIDAD Y DESIGUALDAD ENERGÉTICA. Nuevos enfoques de análisis. España 2006-2016. ACA, 2016. pp. 44. Para el presente estudio se ha considerado el enfoque de Gastos desproporcionados en energía doméstica basado en la primera metodología de cálculo oficial utilizada en el Reino Unido. Y, concretamente, el límite se define en base a los hogares cuyo gasto en energía doméstica supone más del 10% de la renta familiar disponible anual, valor que representa el doble de la mediana de gastos en energía sobre ingresos por hogar en España durante el periodo analizado por ACA.

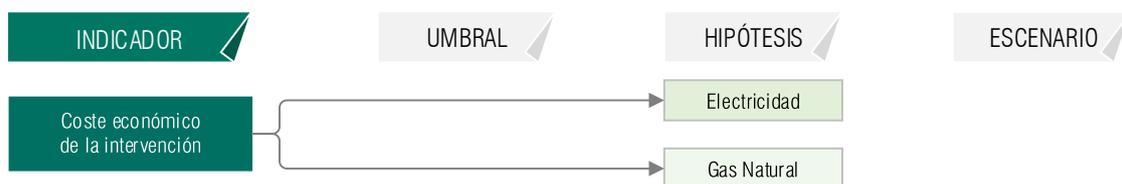
<sup>2</sup> Estimaciones realizadas por la empresa QUOR en base a fuentes públicas.

## Indicadores económicos de intervención de rehabilitación

En la subfase 3 de caracterización económica, se definen un total de 5 indicadores económicos de intervención de rehabilitación para cada inmueble relacionados con el coste económico, el impacto económico en forma de lugares de trabajo, y la eficacia económica de la intervención.

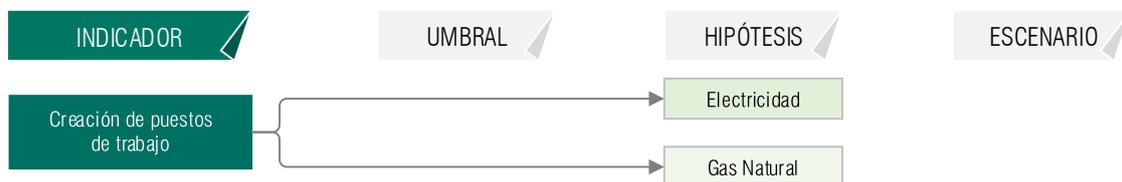
- **Coste económico de la intervención -€/m<sup>2</sup>-**

Importe económico que necesita destinar un hogar para abonar la totalidad del coste económico de la intervención de rehabilitación energética, calculado a partir de los costes económicos por m<sup>2</sup> de operación de rehabilitación y unidad instalada de sistema de calefacción, y las variables propias del sector de la rehabilitación, en forma de estructura presupuestaria y descuentos aplicables por volumen de obra. Este indicador se calcula para las 2 hipótesis de vector energético.



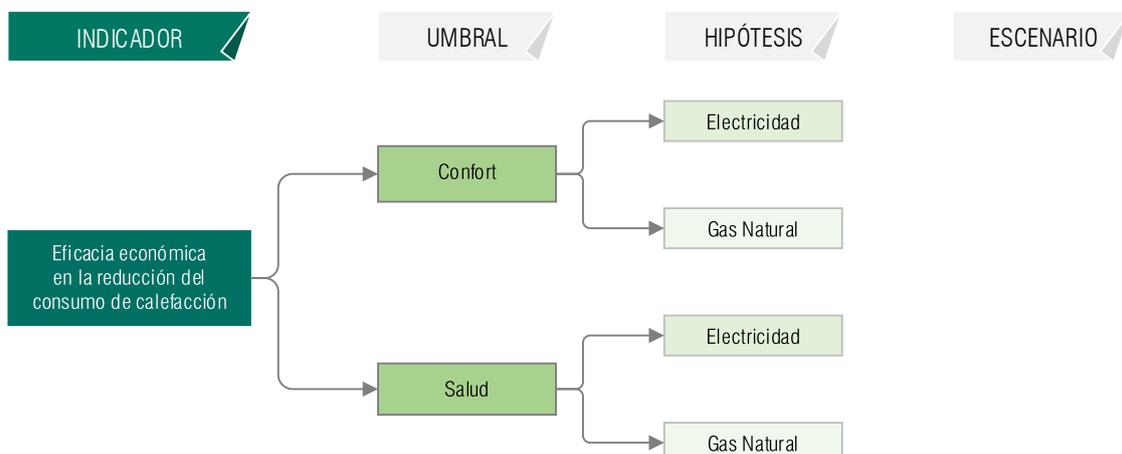
- **Creación de puestos de trabajo -puestos/M€·año-**

Puestos de trabajo creados por la intervención de rehabilitación energética en el periodo de 1 año por cada millón de € invertidos, calculados a partir de los valores de horas por m<sup>2</sup> de operación de rehabilitación y unidad instalada de sistema de calefacción. Este indicador se calcula para las 2 hipótesis de vector energético.



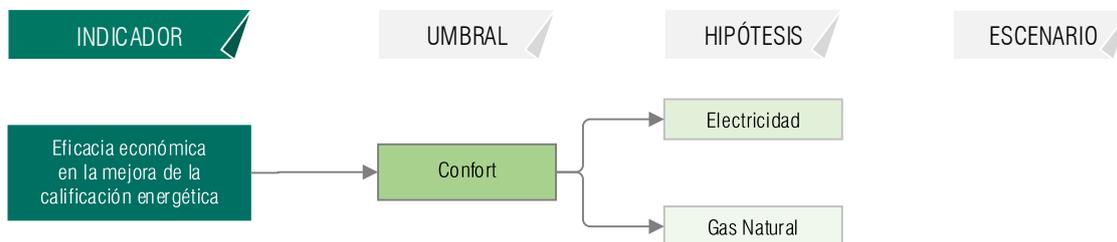
- **Eficacia económica en la reducción del consumo de calefacción -kWh/1.000€·año-**

Eficacia económica de la relación entre el importe económico invertido en la intervención y el ahorro de energía primaria de calefacción conseguido gracias a ella. Este indicador se calcula para los 2 umbrales de habitabilidad y las 2 hipótesis de vector energético.



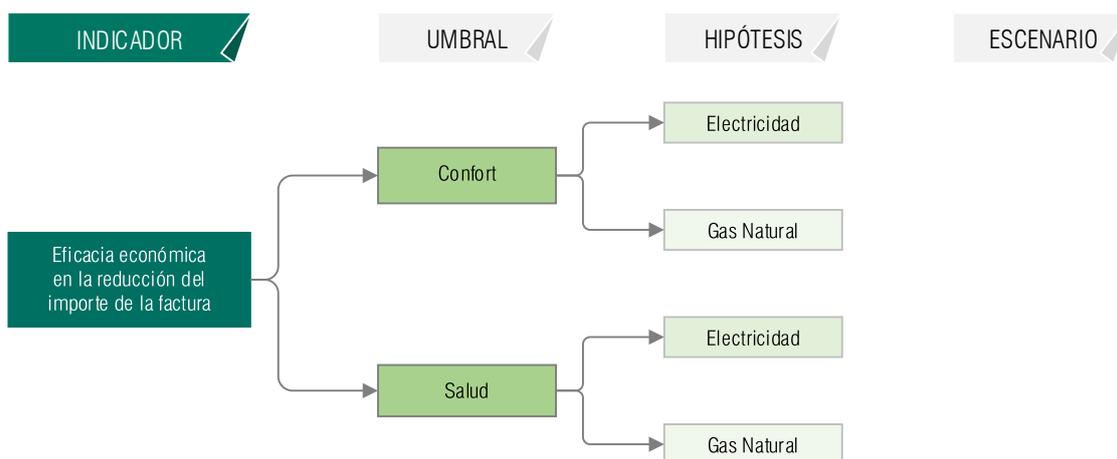
- **Eficacia económica en la mejora de la calificación energética –letras/10.000€·año-**

Eficacia económica de la relación entre el importe económico invertido en la intervención y el cambio de letra en la escala de calificación energética conseguido gracias a ella. Este indicador se calcula para el umbral de habitabilidad de confort y las 2 hipótesis de vector energético.



- **Eficacia económica en la reducción del importe de la factura –€/1.000€·año-**

Eficacia económica de la relación entre el importe económico invertido en la intervención y el ahorro en el importe económico destinado al pago de la factura energética conseguido gracias a ella. Este indicador se calcula para los 2 umbrales de habitabilidad y las 2 hipótesis de vector energético.



Escola d'Arquitectura del Vallès. Universitat Politècnica de Catalunya

---

Albert Cuchí Burgos | Coordinador |

Anna Pagès-Ramon

Juan Pablo Arca Jaime

José Manuel Gómez Santiago

Cíclica [space · community · ecology]

---

Joaquim Arcas-Abella | Coordinador |

Ander Bilbao Figuera

Ariadna Conesa Buscallà

Albert Calabria Ferrer

Paul Charbonneau Cayuela

Adriana Castrillo Alvera

Teresa Monzó Fita

Laia Mojica Gasol

*Proyecto elaborado en coordinación con*

Grupo de investigación CAVIAR de la UPV/EHU

---

Rufino Hernández Minguillón | Investigador principal |

Olatz Grijalba Aseguinolaza | Investigadora coordinadora |

*Proyecto promovido por*

Dirección de Planificación Territorial, Urbanismo y Regeneración Urbana

Departamento de Medio ambiente, Planificación Territorial y Vivienda del Gobierno Vasco