



SEMANA  
CALIDAD EN  
EDIFICACIÓN

REGIÓN DE MURCIA

**ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA INNOCONS.  
La Rehabilitación energética y sostenibilidad de los edificios.  
Amortización económica.**

**Sergi Pérez.** Arquitecto / arquitecto técnico  
Socio Greenstorm Sostenibilidad Energética s.l  
[sperez@greenstorm.cat](mailto:sperez@greenstorm.cat)



**GREENSTORM**

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo Principal:

**Estudio de viabilidad técnica y económica de medidas pasivas para reducir la demanda energética de los edificios existentes.**

Objetivos colaterales:

- Impulsar la rehabilitación energética de edificios.
- Dar a los profesionales de la construcción herramientas para justificar la implementación de intervenciones de rehabilitación energética frente otras más convencionales, más económicas en la implementación pero que no generan ahorro.
- Orientar a los propietarios a la hora de rehabilitar los edificios

*[http://www.innocons.cat/99\\_pdf/2012/eficiencia\\_energetica\\_rehabilitacion.pdf](http://www.innocons.cat/99_pdf/2012/eficiencia_energetica_rehabilitacion.pdf)*

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CRITERIOS DEL MODELO DE ESTUDIO

Criterios de la identificación del modelo de estudio:

- Zona climática más poblada de Cataluña. **C2**
- Geometría de edificio plurifamiliar más habitual. **PB+4 con 4 hab./planta**
- Características geométricas y constructivas de **Edificio de posguerra.**
- Orientación: **Ensanche de Barcelona**
- **NE/SO i NO/SE**

TIPOLOGÍA	Número de viviendas
1. Casa preguerra	97.312
2. Edificio casco antiguo	171.638
3. Edificio Ensanche	103.809
4. Casa posguerra	215.977
5. Casa montaña	10.982
6. Edificio posguerra	1.171.589
7. Edificio montaña	17.951
8. Casa post-79	78.180
9. Edificio post-79	131.600
10. Casa post-87	98.703
11. Edificio post-89	207.201
TOTAL VIVIENDAS	2.304.942

# INNOCONS

ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CRITERIOS DEL MODELO DE ESTUDIO

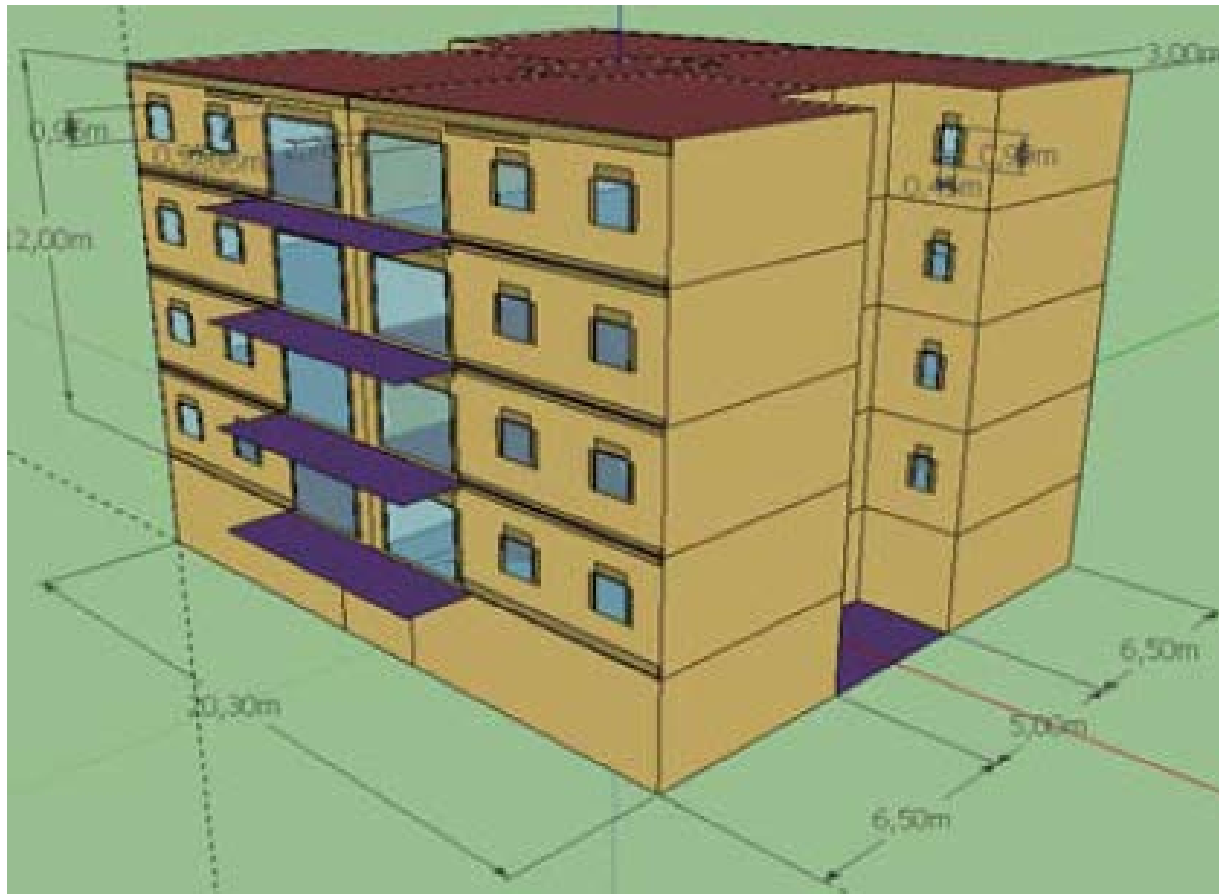
## Edificio de posguerra. 1950-1970



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CRITERIOS DEL MODELO DE ESTUDIO

### Geometría del modelo:



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CRITERIOS DEL MODELO DE ESTUDIO

Soluciones constructivas:

ELEMENTO CONSTRUCTIVO	MATERIAL	ancho (cm)
FACHADAS	enfoscado exterior (mortero de cemento)	2
	ladrillo perforado	14
	cámara de aire 10	10
	ladrillo hueco	4
	enyesado	1
CERRAMIENTOS INTERIORES	enyesado	1
	ladrillo perforado	14
	enyesado	1
PARED MEDIANERA	ladrillo perforado	14
	enyesado interior	1
FORJADO ENTRE PLANTAS	pavimento terrazo	3
	mortero	2
	forjado cerámico	22
	enyesado interior	1
CUBIERTA	pavimento baldosa cerámica	4
	tela asfáltica	0,5
	hormigón de pendientes	10
	forjado cerámico	22
HUECOS FACHADAS	acero macizo	3
	vidrio sencillo	0,4

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PROPUESTAS DE REHABILITACIÓN

Propuestas estudiadas:

Propuestas de Intervención	Caso
Edificio situación inicial	Caso 0
Aislamiento registros persiana	Caso 1
Aislamiento Cubierta	Caso 2
Aislamiento Medianera	Caso 3
Aislamiento Patios	Caso 4
Sustitución ventanas 4-6-4	Caso 5
Sustitución ventanas 4-12-4	Caso 5.1
Sustitución ventanas 4-12-4 BE	Caso 5.2
Aislamiento fachada relleno de cámaras	Caso 6
Aislamiento de fachadas trasdosados	Caso 7
Aislamiento de fachadas ETICS	Caso 8
Aislamiento fachada , Fachada ventilada	Caso 9
Estanqueidad al aire	Caso 10
Rehabilitación integral del edificio	Caso 11
Eliminación de la protección solar	Caso -1

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. REHABILITACIÓN CONVENCIONAL

Esta tipología de edificio en la actualidad presenta unas patologías constructivas que se repiten de forma generalizada:





# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO DE REG.PERSIANES

### Caso 1: Aislamiento de los registros de persiana

U inicial= 4,55W/m<sup>2</sup>K

U final= 0,72W/m<sup>2</sup>K



# INNOCONS

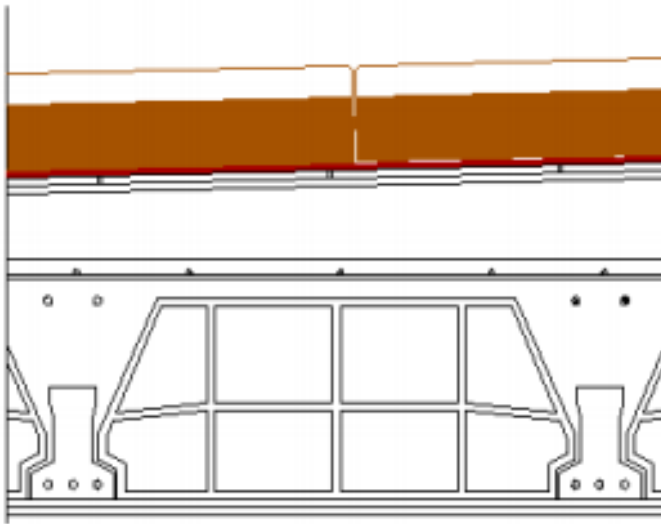
## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO DE CUBIERTA

### Caso 2: Aislamiento de cubierta.

La solución de rehabilitación energética planteada era transformar una cubierta convencional en una cubierta invertida transitable. Aislamiento XPS de 8cm y  $\lambda = 0,034 \text{ W/mK}$ .

U inicial= 2,15 W/m<sup>2</sup>K

U final= 0,36 W/m<sup>2</sup>K



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO CAMARA DE AIRE

### **Mejora de la transmitancia térmica de la envolvente vertical exterior**

Esta mejora se aplicaba en fachadas, medianeras y patios.

En fachadas se planteaban diferentes variantes de soluciones.

- Caso 3. Aislamiento de la medianera
- Caso 4. Aislamiento de los patios
- Caso 6. Aislamiento de fachada mediante relleno de cámaras de aire
- Caso 7. Aislamiento de fachadas mediante trasdosado
- Caso 8. Aislamiento de fachadas SATE-ETICS
- Caso 9. Aislamiento de fachadas mediante sistema de fachada ventilada

# INNOCONS

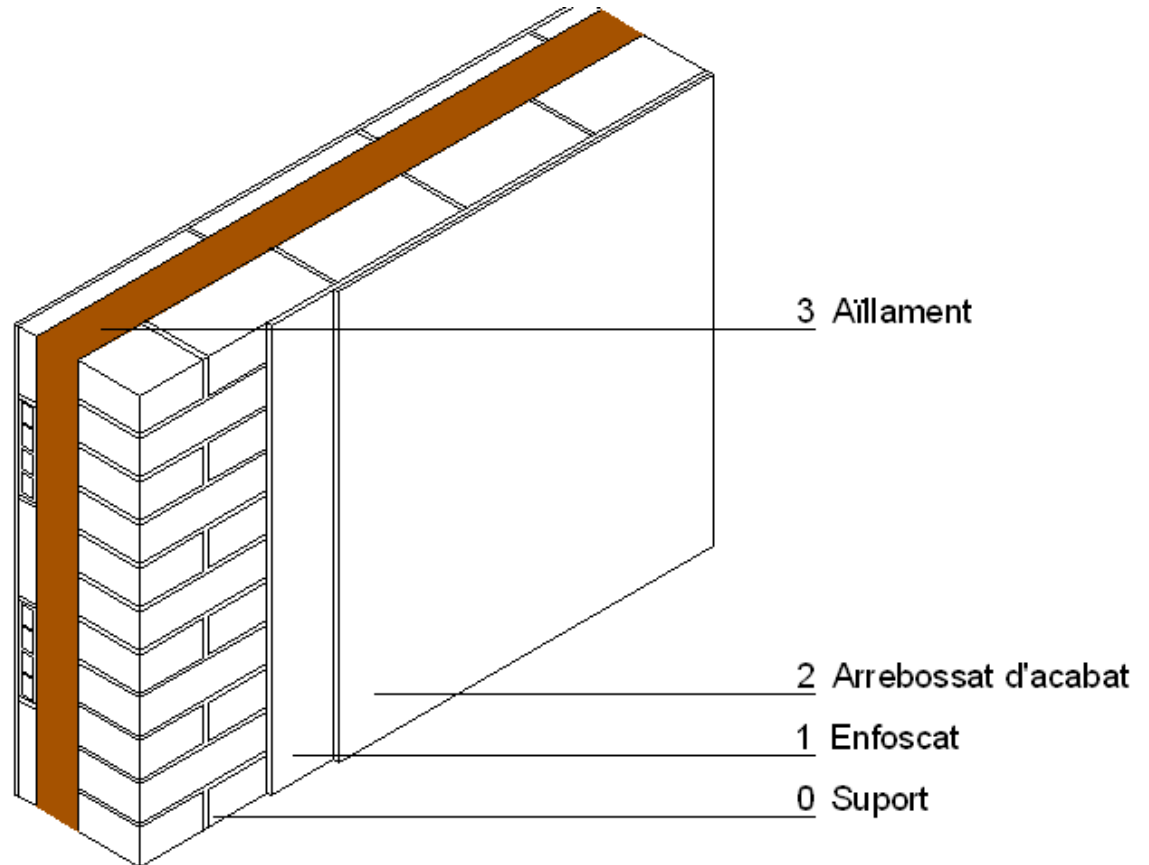
## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO CAMARA DE AIRE

### Caso 6: Aislamiento por el interior de cámaras de aire

Insuflado de bolitas EPS en el interior de la cámara de aire.

$U_{\text{inicial}} = 2,06 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{final}} = 0,43 \text{ W/m}^2\text{K}$



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO CAMARA DE AIRE

### Caso 6: Aislamiento por el interior de cámaras de aire

#### Materiales inyectables:

- Bolitas EPS Neopor
- Lana Mineral en formato granulado
- Celulosa
- ...

#### Lana Mineral sin ligante de fácil aplicación para inyectar en muros de doble hoja



Una instalación fácil, simple y rápida.

Con Supafil 034 se consigue la mayor resistencia térmica una vez insuflada la cavidad, comparado con el resto de aislantes para insuflar de Euroclase fuego A1, gracias a su baja conductividad térmica ( $\lambda_d$  0,034 W/m.K).

#### Única y duradera

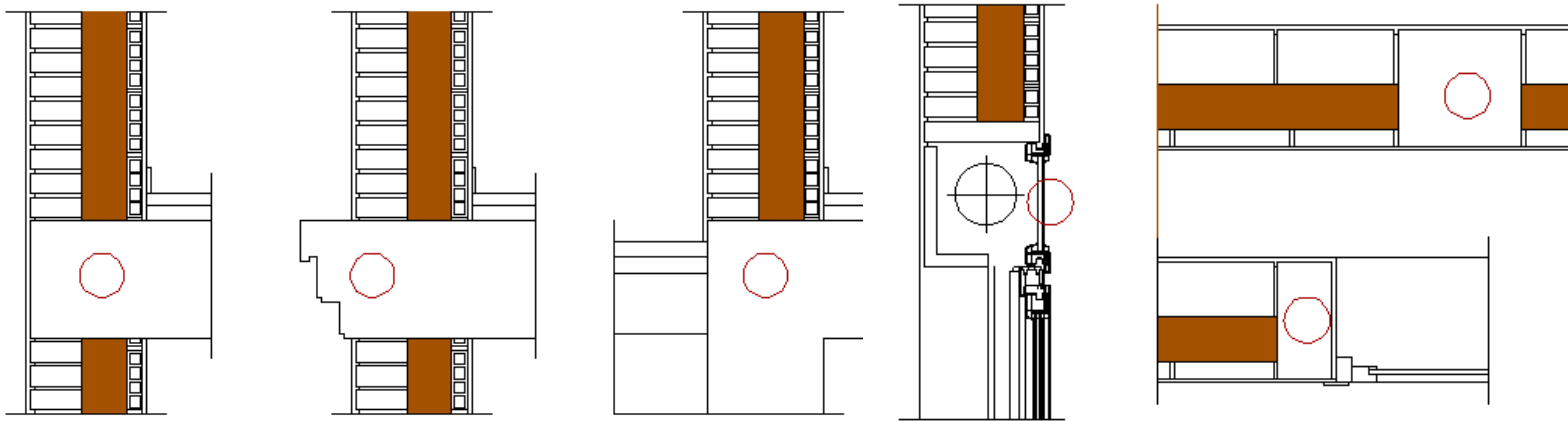
La aplicación de dicha Lana Mineral es muy simple: **se inyecta mecánicamente dentro de la cámara de aire en muros de doble hoja**, manteniendo la apariencia exterior de la construcción intacta.



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO CAMARA DE AIRE

### Caso 6: Aislamiento por el interior de cámaras de aire



Caso 6

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO CAMARA DE AIRE

### Ventajas

Relativamente baja inercia. Las superficies interiores cogen rápidamente la temperatura de ambiente interior. Se aprovecha el tabique como masa térmica.

En rehabilitación se puede aplicar a todo el edificio o individualmente a cada vivienda.

En rehabilitación no cambia el grosor de la fachada y, por tanto, no hay cambios de carpintería ni de acabados interiores. En rehabilitación es la alternativa cuando no se puede aislar por el exterior de la fachada ni tampoco se puede perder espacio interior.

Con un buen control de ejecución total se puede garantizar el aislamiento completo de la cámara de aire.

Se puede realizar desde el interior o exterior.

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AISLAMIENTO CAMARA DE AIRE

### Inconvenientes

Mayor riesgo de condensaciones.

En rehabilitación supone una interferencia con las personas usuarias de la vivienda en el momento de la ejecución y la puesta en obra (si ésta no se hace por el exterior).

No resuelve los puentes térmicos de pilares embebidos en paredes, jambas y cantos de forjado y por tanto puede originar condensaciones puntuales.

Las instalaciones que pasan por la cámara de aire pueden verse afectadas.

Requiere de un correcto control de su aplicación mediante cámaras termográficas.



# INNOCONS

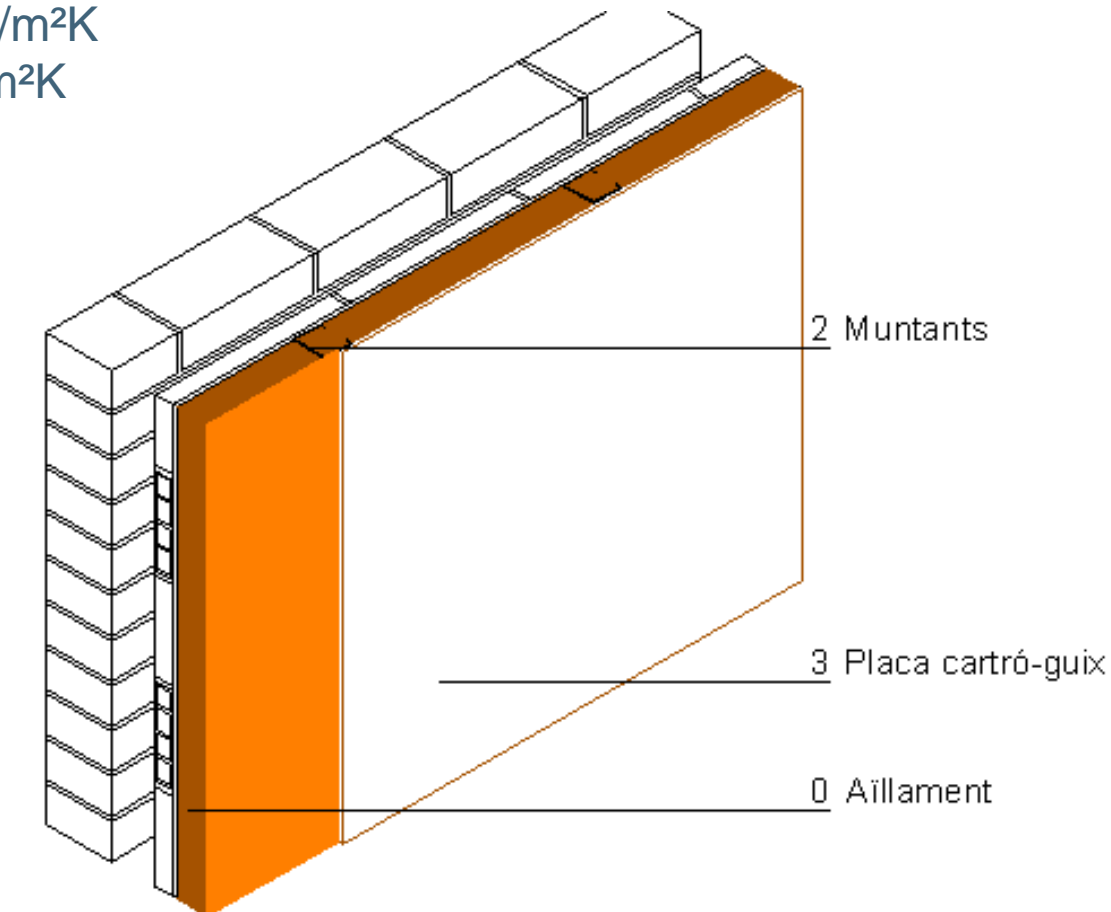
## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. TRASDOSADO INTERIOR

### Caso 7: Aislamiento de fachadas por trasdosado

Trasdosado autoportante con aislamiento de lana mineral de 7cm de espesor.

$U_{\text{inicial}} = 2,06 \text{ W/m}^2\text{K}$

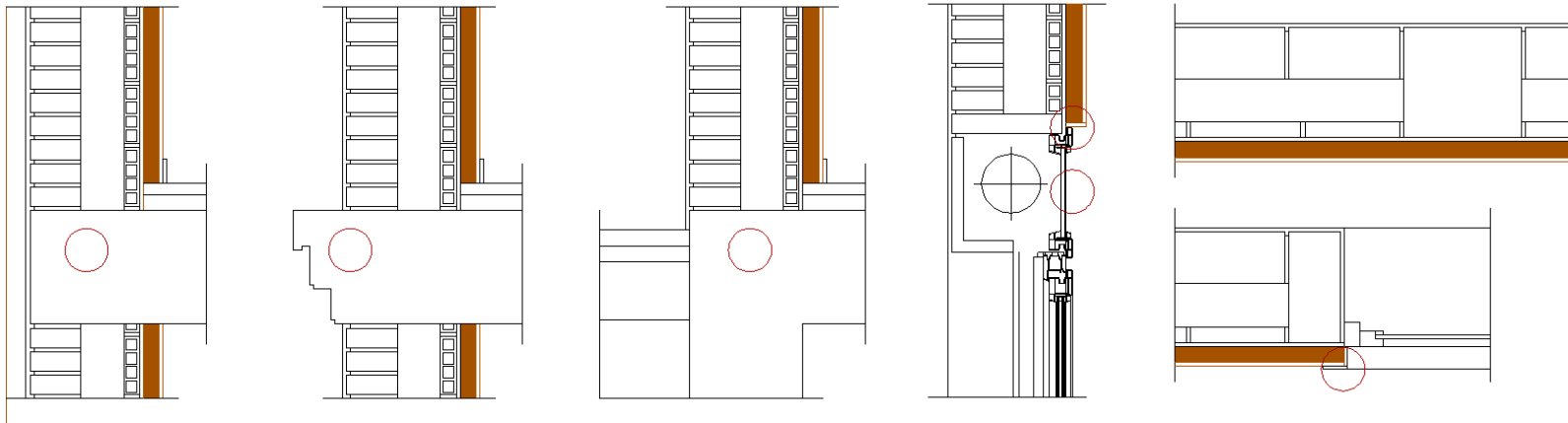
$U_{\text{final}} = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. TRASDOSADO INTERIOR

### Caso 7: Aislamiento de fachadas por trasdosado



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. TRASDOSADO INTERIOR

### Ventajas

Son independientes del muro portante y permiten realizar reparaciones y corregir los defectos de desplome.

Baja inercia térmica. Las superficies interiores cogen rápidamente la temperatura de ambiente interior.

En caso de rehabilitación, se puede aplicar individualmente a cada vivienda.

Muy adecuado en fachadas con orientación norte (en el que no se puede aprovechar la masa térmica interior porque la radiación solar es baja).

Dan continuidad al aislamiento por el interior eliminando puentes térmicos de pilares embebidos en paredes y contornos de agujeros.

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. TRASDOSADO INTERIOR

### Ventajas

Sistema de construcción en seco, sin utilización de agua.

Posibilidad de desmontar los elementos en las soluciones de fijaciones mecánicas. Fácil de recuperar y / o reciclar.

Permite pasar las instalaciones fácilmente por los elementos del sistema, sin regatas.

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. TRASDOSADO INTERIOR

### Inconvenientes

Riesgo de condensaciones puntuales en puentes térmicos ya que no resuelve el encuentro con los cantos de los forjados.

Riesgo de condensaciones intersticiales por falta de barrera de vapor.

Interferencia con las personas usuarias de la vivienda en el momento de la ejecución de las obras.

En rehabilitación supone una reducción de la superficie útil de la vivienda: se pierden unos 6 cm lineales de superficie útil interior.

No se aprovecha la inercia térmica del soporte.

Conlleva mover instalaciones (radiadores, cajetines eléctricos, enchufes, etc.).

# INNOCONS

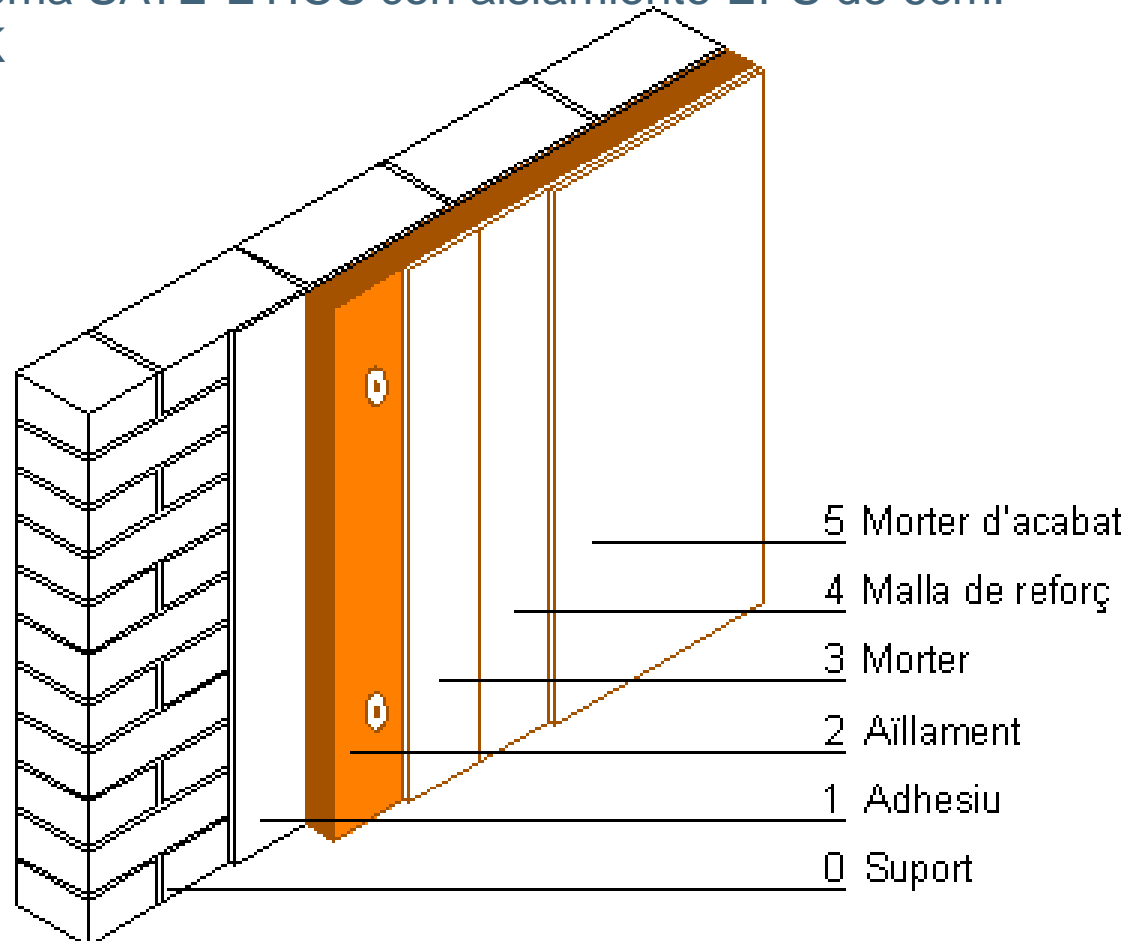
## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SISTEMA SATE-ETICS

### Caso 8: Aislamiento de fachadas por el exterior (sistema SATE-ETICS)

Aplicación de un sistema SATE-ETICS con aislamiento EPS de 6cm.

$U_{\text{inicial}} = 2,06 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{final}} = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SISTEMA SATE-ETICS

### Caso 8: Aislamiento de fachadas por el exterior (sistema SATE-ETICS)

Aplicación de un sistema SATE-ETICS con aislamiento EPS de 6cm.

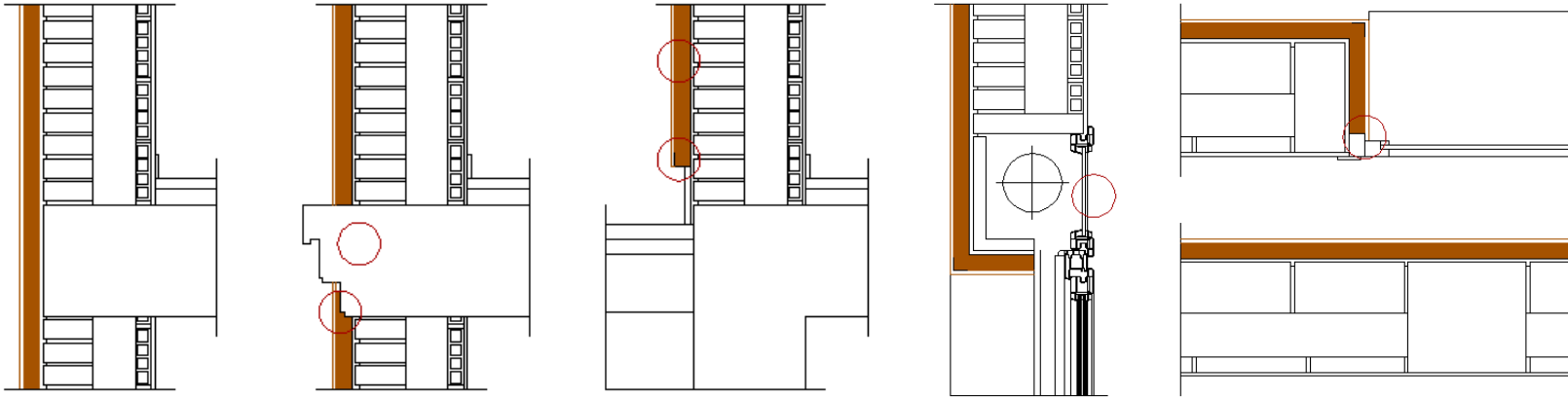
$U_{\text{inicial}} = 2,06 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{\text{final}} = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SISTEMA SATE-ETICS





# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SISTEMA SATE-ETICS

### Ventajas

Aprovecha la inercia térmica del soporte. El muro acumula y regula las ganancias caloríficas.

Eliminación de puentes térmicos y riesgo de condensaciones.

Muy adecuado para rehabilitación. Trabajo para el exterior, sin desalojar a las personas usuarias de la vivienda, lo que minimiza molestias.

No se pierde superficie útil de la vivienda en caso de rehabilitación.

Proceso de montaje rápido y limpio. Fijaciones mecánicas. Posibilidad de desmontar los elementos.

Protege el muro de apoyo y los elementos constructivos ante oscilaciones térmicas e inclemencias climáticas.

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SISTEMA SATE-ETICS

### Inconvenientes

En caso de rehabilitación, a veces requiere la modificación de la carpintería de las ventanas.

En caso de rehabilitación implica cambiar los remates de los vierteaguas, jambas, dinteles, etc. para adaptarse al aumento del grosor de la fachada.

En rehabilitación supone un incremento del espesor de la fachada del edificio (como mínimo, 6 cm), aunque dependerá del emplazamiento urbanístico y del tipo de fachada.

Problemas de resistencia a compresión y punzonado en partes bajas.

Requiere una ejecución de obra cuidadosa, personal especializado y sistemas acreditados mediante DIT (Documento de idoneidad técnica) o DITE (Documento de idoneidad técnica europeo).

# INNOCONS

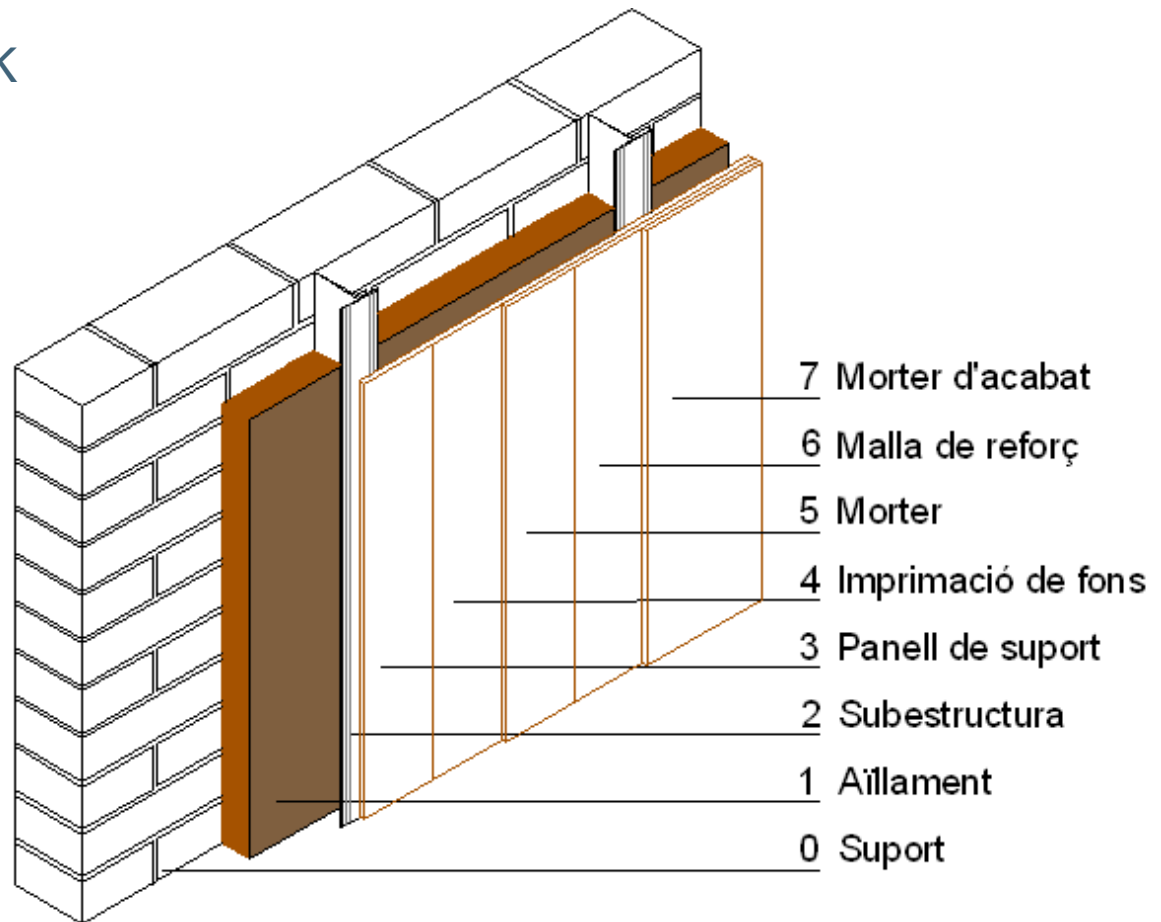
## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. FACHADA VENTILADA

### Caso 9: Aislamiento de fachadas mediante fachada ventilada

Aplicación de un sistema SATE-ETICS con aislamiento EPS de 6cm y  $\lambda=0,034$  W/mK.

U inicial= 2,06 W/m<sup>2</sup>K

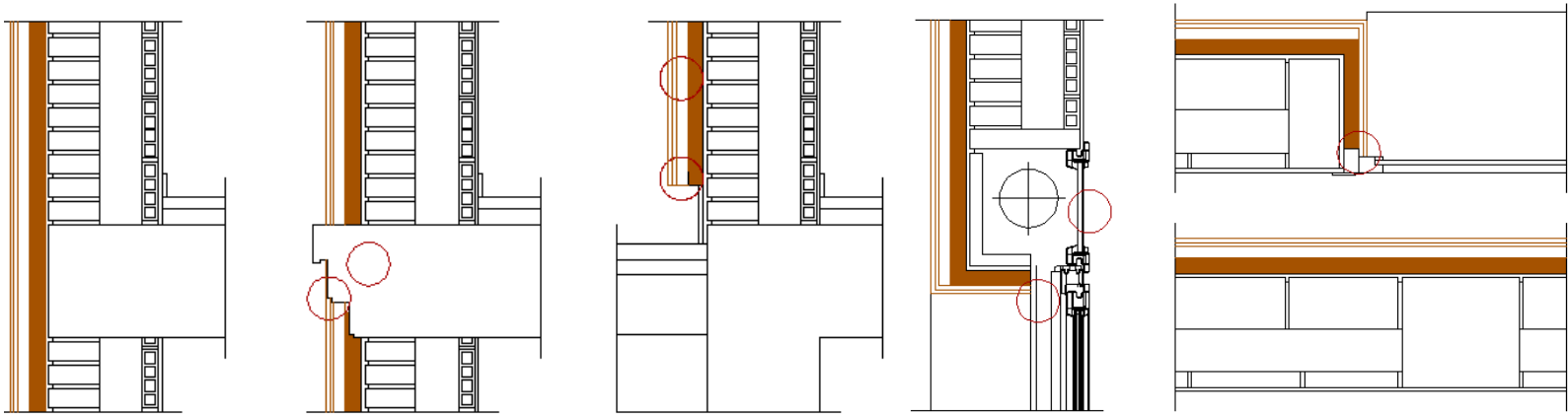
U final= 0,41 W/m<sup>2</sup>K



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. FACHADA VENTILADA

### Cas 9: Aislamiento de fachadas mediante fachada ventilada



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. FACHADA VENTILADA



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SATE ETICS EN MITGERES

### Caso 9: Aislamiento de la medianera por exterior (SATE-ETICS)

Aplicación de un sistema SATE-ETICS con aislamiento EPS de 6cm y  $\lambda=0,034$  W/mK.

U inicial= 2,38 W/m<sup>2</sup>K

U final= 0,46 W/m<sup>2</sup>K



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SATE ETICS EN MITGERES

### Caso 9: Aislamiento de la medianera por exterior (SATE-ETICS)



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. SUBSTITUCIÓN DE VENTANAS

### Caso 5: Substitución de ventanas existentes

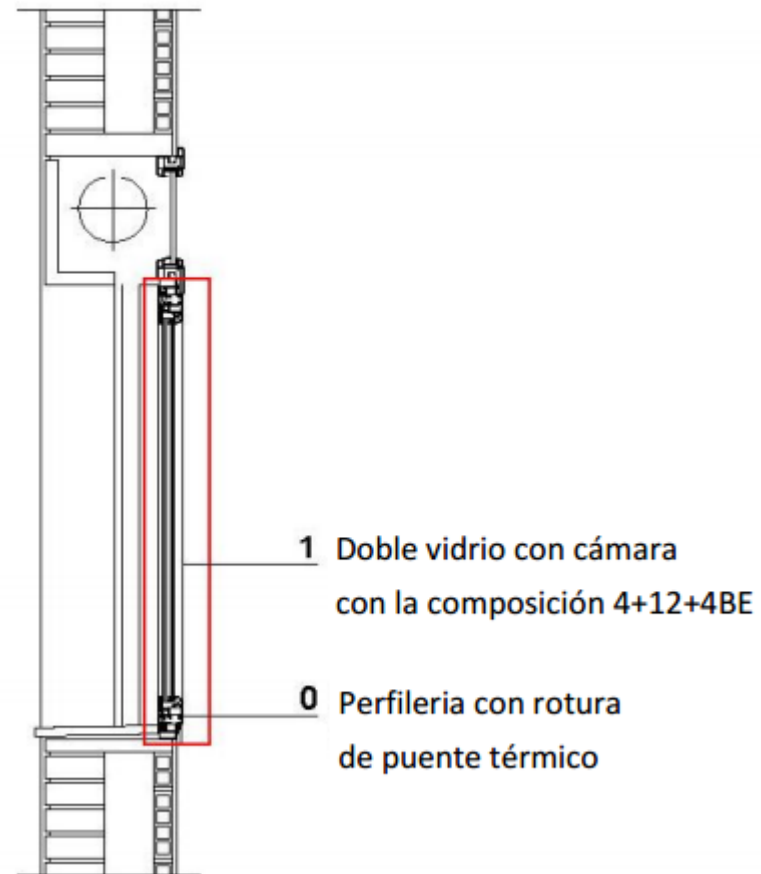
Substitución de ventanas existentes de vidrio simple y marco de madera por otras de vidrio 4/12/4BE y marcos de aluminio con rotura de puente térmico.

U vidrio inicial= 5,70 W/m<sup>2</sup>K

U vidrio final= 1,81 W/m<sup>2</sup>K

U marco inicial= 4,50 W/m<sup>2</sup>K

U marco final= 3,7 W/m<sup>2</sup>K





# INNOCONS

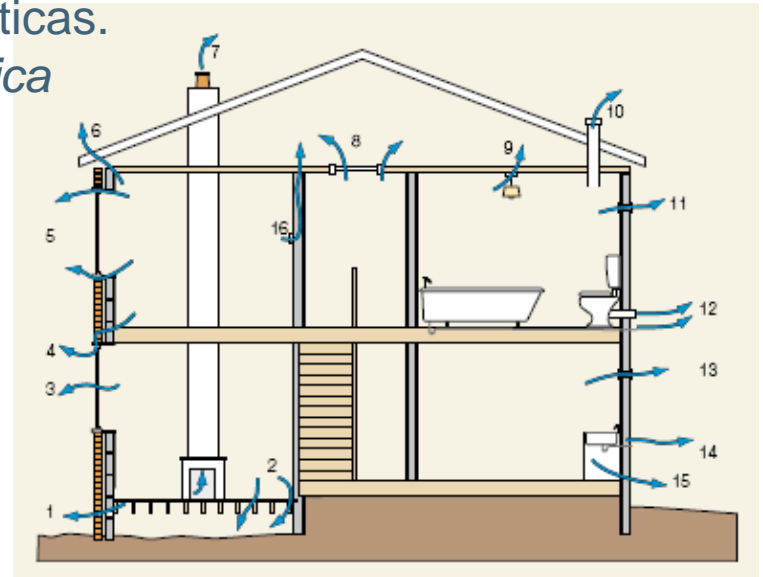
## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PERMEABILIDAD AL AIRE

### Caso 10: Permeabilidad al aire

La permeabilidad al aire de un edificio está ligada a dos conceptos:

**Ventilación.** Permeabilidad voluntaria por salubridad. Vinculado con mala ejecución y mal uso. *DB-HS3. Calidad del aire interior*

**Infiltración.** Permeabilidad involuntaria. Vinculado a la durabilidad de las carpinterías, la mala ejecución y malas prácticas. *DB-HE1. Limitación de la demanda energética*



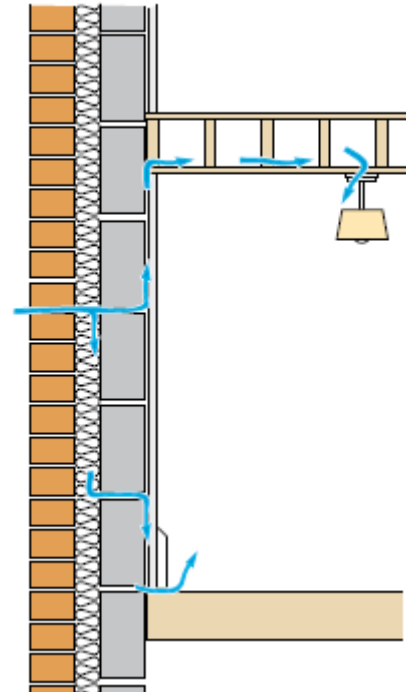
# INNOCONS

ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PERMEABILIDAD AL AIRE



# INNOCONS

ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PERMEABILIDAD AL AIRE



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PERMEABILIDAD AL AIRE



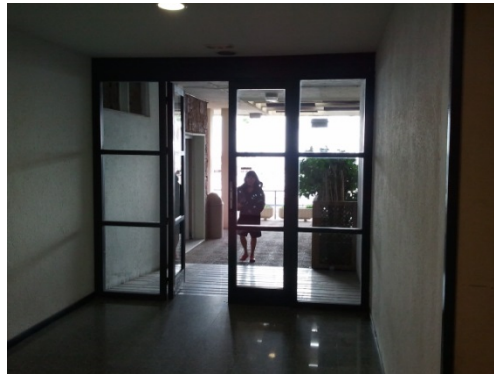
Figure 10  
Air can leak through gaps around light fittings into the roof void



Figure 13  
Air leakage around pipes that penetrate the air barrier

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PERMEABILIDAD AL AIRE

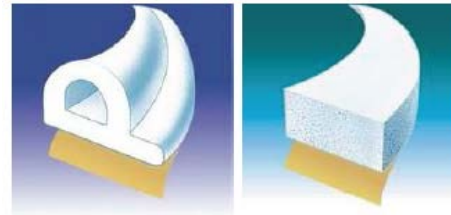


# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PERMEABILIDAD AL AIRE

### Soluciones:

- Utilización de "burletes" de goma o espuma.
- Sellado de juntas
- Realizar correctamente los encuentros entre materiales.



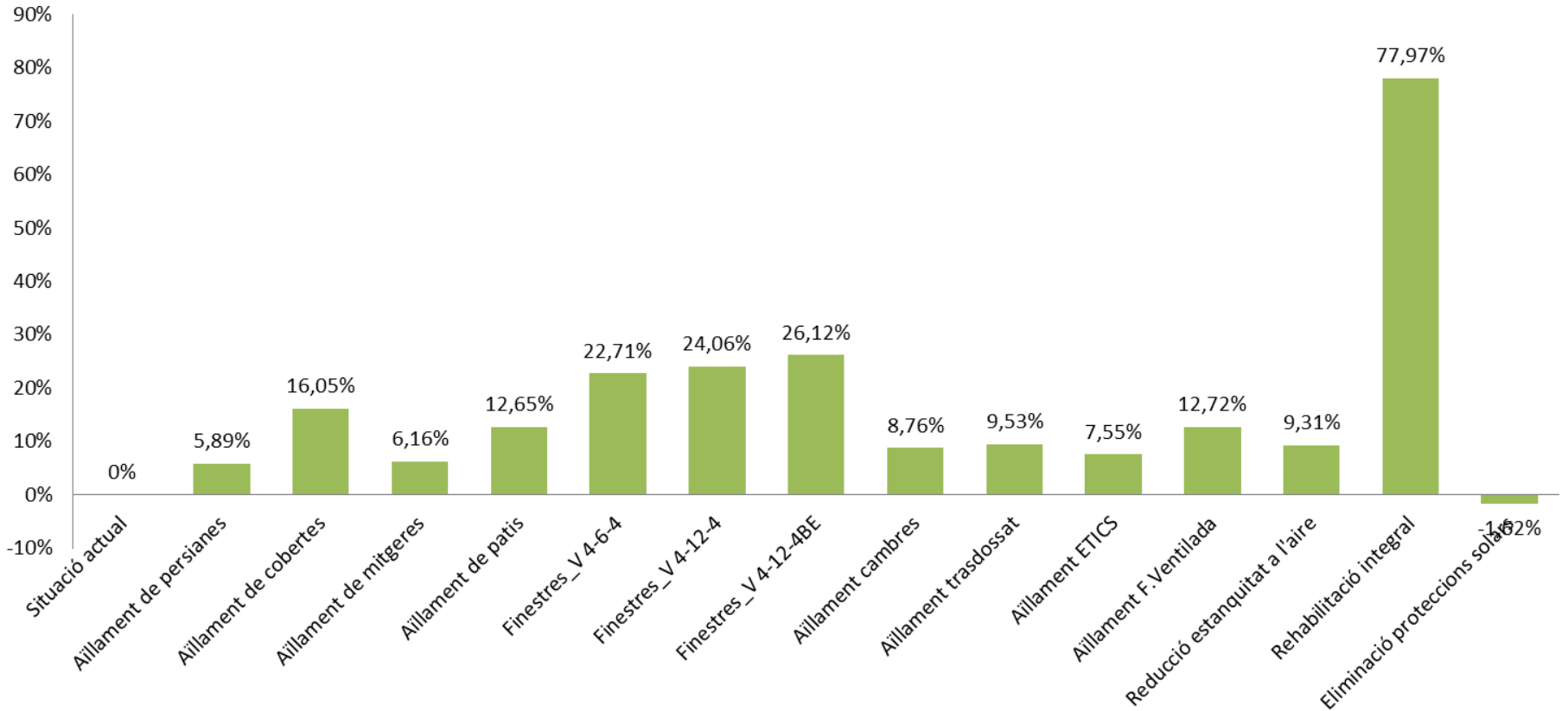
Cintes aïllants de cautxú o PVC, autoadhesives per als contorns de portes i finestres.



Listó adhesiu amb un raspall flexible per a aïllar la part inferior de les portes.

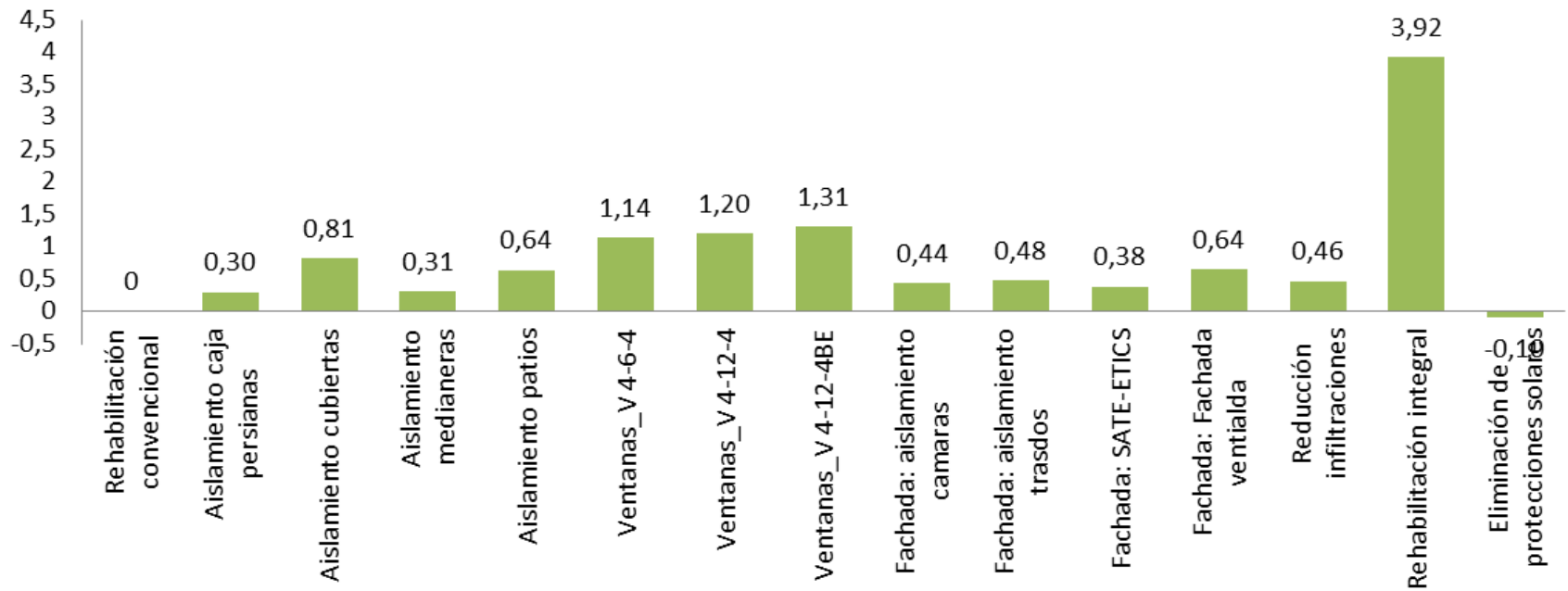
# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. % AHORRO CLIMATIZACIÓN



# INNOCONS

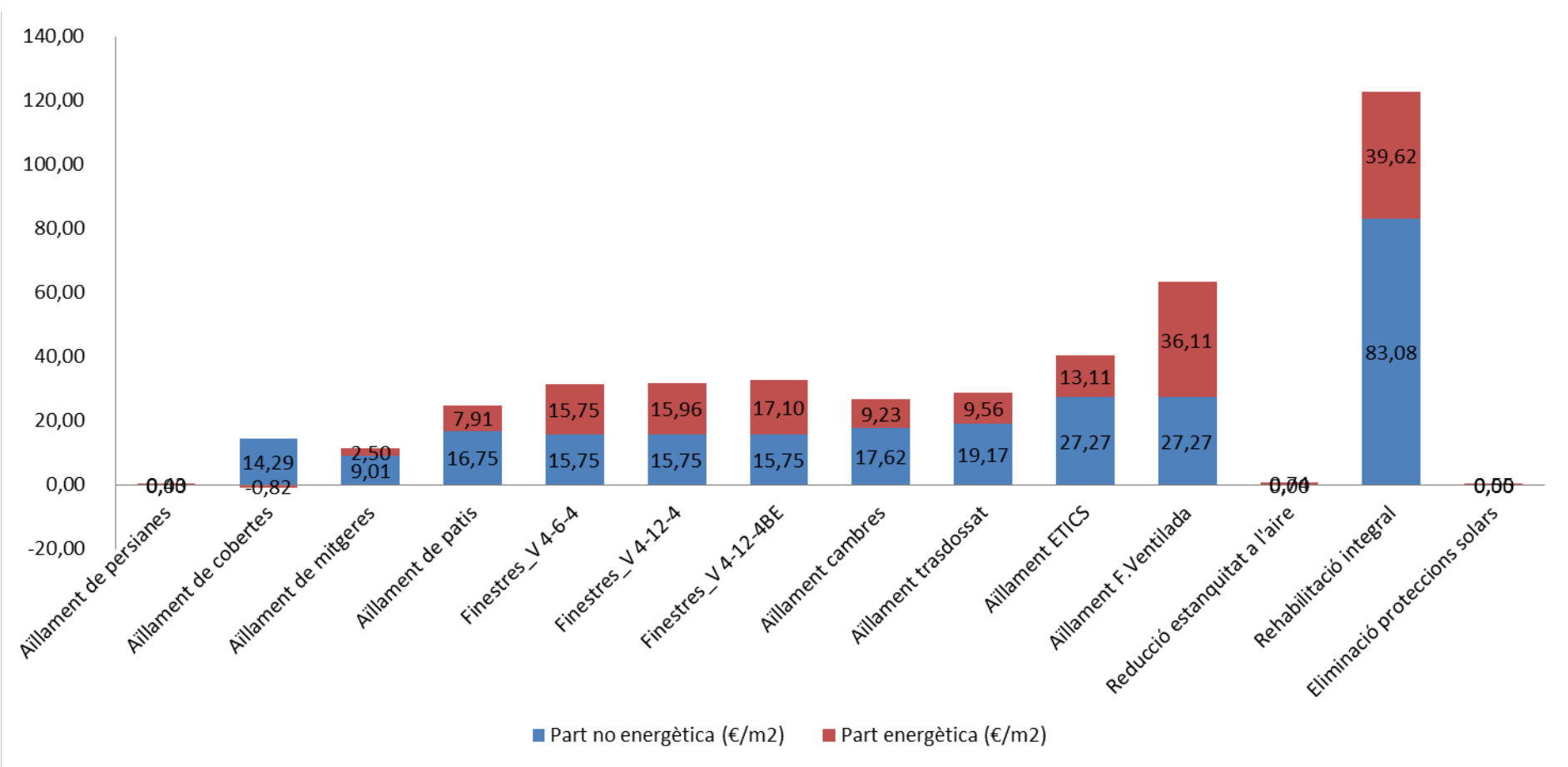
## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. AHORRO ECONÓMICO (€/M<sup>2</sup>)





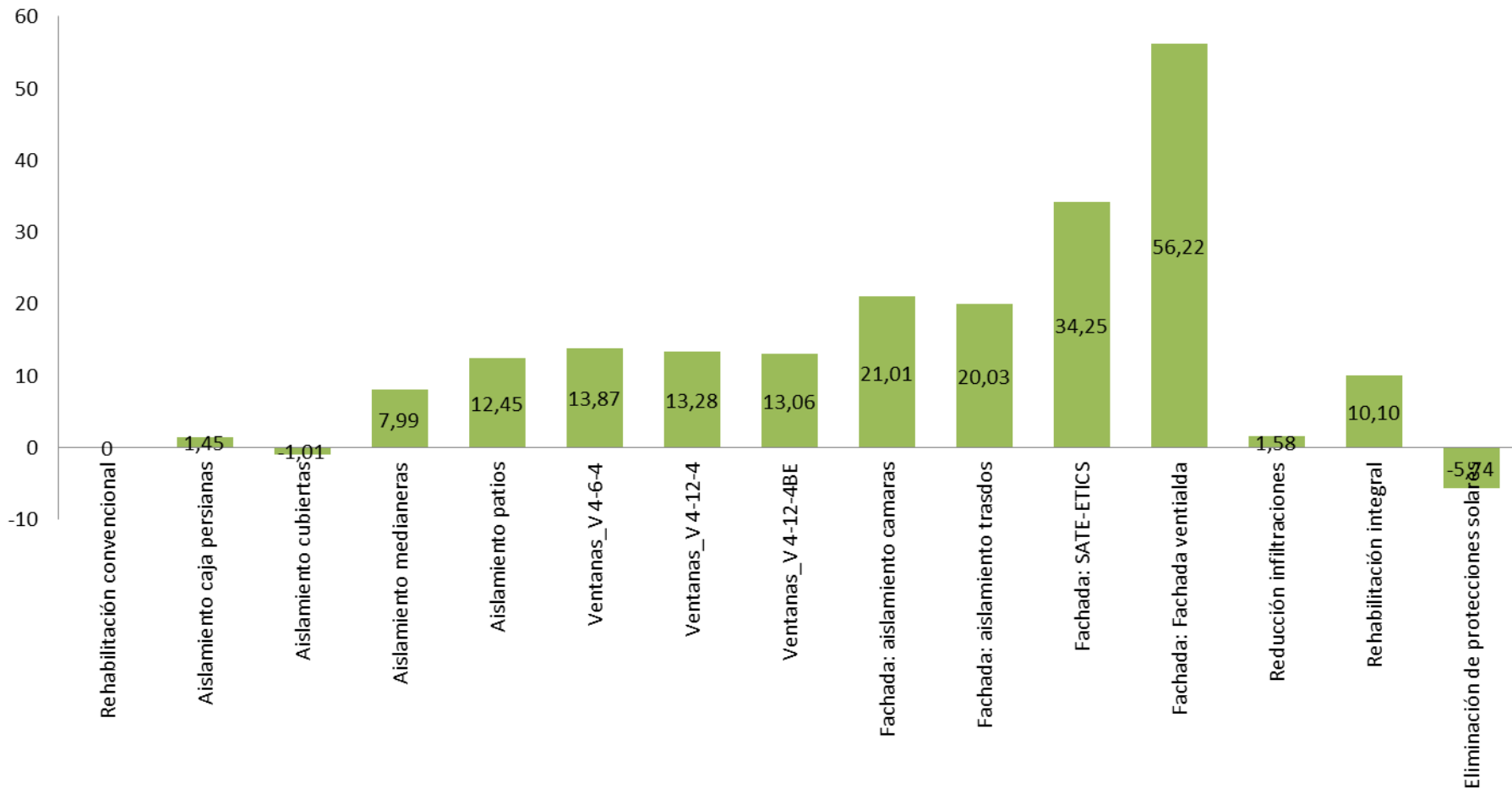
# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. GASTO INVERSIÓN



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. PERIODO DE RETORNO



# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CONCLUSIONES

1. La rehabilitación energética en sí misma no es viable con los costes de la energía actuales, pero si se puede justificar en aquellos casos que sea necesario una rehabilitación por otras razones.
2. Rehabilitación integral es la solución con mayor ahorro. Si tenemos sólo en cuenta el incremento de coste respecto una solución integral convencional (39€/m<sup>2</sup>) el período de retorno puede llegar a los 10 años.
3. Estanqueidad al aire, aun siendo conservadores en los cálculos, es la medida que logra mayores ahorros en relación a la inversión y por tanto el periodo de retorno no llega a los 2 años.
4. Aislamiento térmico de cubiertas. La industrialización de soluciones constructivas abarata gastos, como es el caso de la losa aligerada con XPS.
5. Aislamiento de patios. En este caso el aislamiento implica un mayor ahorro que en las fachadas ya que el estado original era peor que en las fachadas .
6. Aislamiento de las fachadas por el exterior. Es una mejora que conlleva muchos beneficios pero hoy en día tiene unos gastos muy elevados. Aislamiento de la cámara de aire o mediante trasdosado es más económico pero tiene otros inconvenientes.

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. CONCLUSIONES

7. El orden recomendable de intervención en este edificio sería: rehabilitar la cubierta y sustitución de ventanas con aislamiento de los cajones de persianas.
8. Hay que estudiar sistemas y productos industrializados que reduzcan los períodos de retorno de las intervenciones de rehabilitación energética.
9. Actualmente existen soluciones de bricolaje muy económicas para mejorar el comportamiento energético del hogar.

### **Otras consideraciones:**

1. El factor determinante en el consumo de energía de un edificio son los usuarios. En este estudio se ha establecido un perfil de usuario seguramente demasiado bueno y los resultados resultantes del estudio han sido relativamente pesimistas.
2. El estudio se ha realizado sobre la tipología de vivienda mayoritaria, que no es la peor y ubicada en un clima como el de Barcelona muy benévolo.

# INNOCONS

## ESTUDIO DE REHABILITACIÓN ENERGÉTICA. EQUIPO

### EQUIPO REDACTOR (por orden alfabético)

Coordinador: Santiago Montero- Ingeniero.

- Licio Alfaro, ITEC
- Àlex Barberà, Mirubee
- Sergi Castignani, Profesor asociado UPC
- Antoni Fonseca, Investigador SummLab - UPC, ESDAP
- Josep Gassiot, Gerente Rehacsa
- Elisa Linares, ERF -Estudi Ramon Folch i Associats, S.L.
- Josep-Manel Mari, Director de estudios CCOC
- Montserrat Moncunill, MAAP arquitectura.
- Sergi Pérez, AMBSOL – Ing. Energètica SLP.
- Jordi Puigdelloses, Gerente Tècniques de Rehabilitació
- Josep Solé, URSA.
- César Teixidó, Perito Industrial
- Enric Vijande Majem, ENVIMA- C.T.E.

### OTROS COLABORADORES (por orden alfabético)

- Agustí Bulbena, Vidresif
- David Burgos, Vías y Construcciones
- César Díaz, DITEC-UPC
- Jordi Dou, Fundació del Vidre de Barcelona
- Josep Febrer, Construcciones Solius
- Montserrat Galindo, GDE
- Anna Mestre, Agència de l'Habitatge de Catalunya
- Eva París, Agència de l'Habitatge de Catalunya
- Antonio Petschen, Constructora Xedex
- Santiago Sardà, Ingeniero



CAMBRA OFICIAL  
CONTRACTISTES  
OBRES  
CATALUNYA



ESCOLA SUPERIOR  
DE DISSENY I  
D'ARTS PLÀSTIQUES

Sustainability Measurement  
and Modeling Lab – **SUMMLAB**



# INNOCONS

## VISIÓN DE FUTURO. SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA EPC

Un sistema de gestión energética es un procedimiento organizado de previsión y control del consumo de la energía, que tiene como finalidad obtener la mayor eficiencia en el subministro, la conversión y la utilización de la energía, sin disminuir el nivel de prestaciones.

# INNOCONS

## VISIÓN DE FUTURO. SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA EPC

Se trata de un proceso de mejora continua que se estructura en las siguientes fases:

**a.- Planificación.** Planificación de las medidas de eficiencia energética detectadas en una auditoria energética

**b.- Implantación de las medidas planificadas.** (En energía el orden de los factores SÍ altera el producto). Las medidas de ahorro pueden ser de rehabilitación energética pero también otras más sencillas y económicas vinculadas con buenas prácticas de usuarios y en el mantenimiento de las instalaciones.

**c.- Revisión y validación de los resultados de las mejoras de ahorro.**

**d.- Actualizar el plan de ahorro y política energética**

# INNOCONS

## VISIÓN DE FUTURO. SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA EPC

Existen diferentes modelos de contratos de servicios energéticos pero el más avanzado es el **EPC** (contrato de rendimiento energético). Consiste en la implantación de un contrato basado en los resultados y la eficiencia energética.

La rentabilidad de la empresa proveedora de los servicios Energéticos dependerá del ahorro conseguido en la prestación de su servicio.

Dicho de otra manera la empresa que presta el servicio de gestión energética cobra del ahorro conseguido, si no ahorra energía no cobra y si ahorra más cobra más.



# INNOCONS

VISIÓN DE FUTURO. SISTEMAS DE GESTIÓN ENERGÉTICA EPC

Desde el CAATEEB y AREABUILDINGSCHOOL estamos formando a arquitectos técnicos y ingenieros de la edificación en la gestor energético.



COL·LEGI D'APARELLADORS, ARQUITECTES TÈCNICS  
I ENGINYERS D'EDIFICACIÓ DE BARCELONA



**AREA**BUILDINGSCHOOL

**Gracias por su atención**

Greenstorm Sostenibilitat Energètica, SL

Av. Portal de l'Àngel, núm.4, 3rB - Barcelona

Tel. 93 165 1600 - Mòb. 659594372

