

PROYECTO   
“Reliable Models for deep renovation”

- Olga Barrachina  
18/11/2021

# PROYECTO 4RINEU\_MODELOS FIABLES PARA UNA REHABILITACIÓN PROFUNDA



Reliable models for deep renovation

## FINALIDAD

Promover en Europa la rehabilitación energética profunda del Parque de viviendas y la descarbonización de la energía.

## RETO

Aportar **nuevas soluciones** e instrumentos en el campo de la rehabilitación (innovación) que permitan asumir el objetivo a un **coste competitivo** y que sean **replicables** a gran escala.

## ESTRATEGIA

10 Soluciones en el ámbito de 3 PILARES principales



**ROBUST TECHNOLOGIES**



**USABLE METHODOLOGIES**



**RELIABLE BUSINESS MODELS**



aiguasol.coop



3 EDIFICIOS PILOTO  57 MESES

13 SOCIOS  4.000.000€



# PROYECTO 4RINEU\_MODELOS FIABLES PARA UNA REHABILITACIÓN PROFUNDA



## ROBUST TECHNOLOGIES

### TO REDUCE ENERGY DEMAND



Prefabricated Multifunctional Façade



Comfort Ceiling Fan Smart Operation

### TO IMPROVE BUILDING OPERATIONS



Sensible Building Data Handler

### TO IMPROVE ENERGY EFFICIENCY



Plug&Play Energy Hub (PPEH)



Early-RENo

### TO REDUCE CONSTRUCTION WASTE



Strategies for Components End-Of-Life

## USABLE METHODOLOGIES

### TO UNDERSTAND RENOVATION ISSUES AND POTENTIALS



Cost-Optimal Energy Audit

### TO ENSURE AN EFFECTIVE AND PARTICIPATED DESIGN



Investor and Building User-Oriented Design Platform based on BIM

### TO REDUCE CONSTRUCTION TIME AND FAILURES



Deep Renovation Implementation Management

## RELIABLE BUSINESS MODELS

### TO IDENTIFY RISKS AND TO ENABLE WELL-FOUNDED INVESTMENTS



Cost-effectiveness Rating System

# PROYECTO 4RINEU\_MODELOS FIABLES PARA UNA REHABILITACIÓN PROFUNDA



**G.1: Norte de Europa.** Clima frío y predominio viviendas unifamiliares. **Edificio Piloto Noruega**

**G.2: Noreste Europa.** Clima frío y predominio de Viviendas plurifamiliares (2ª mitad s.XX). Edificio Piloto Virtual Polonia

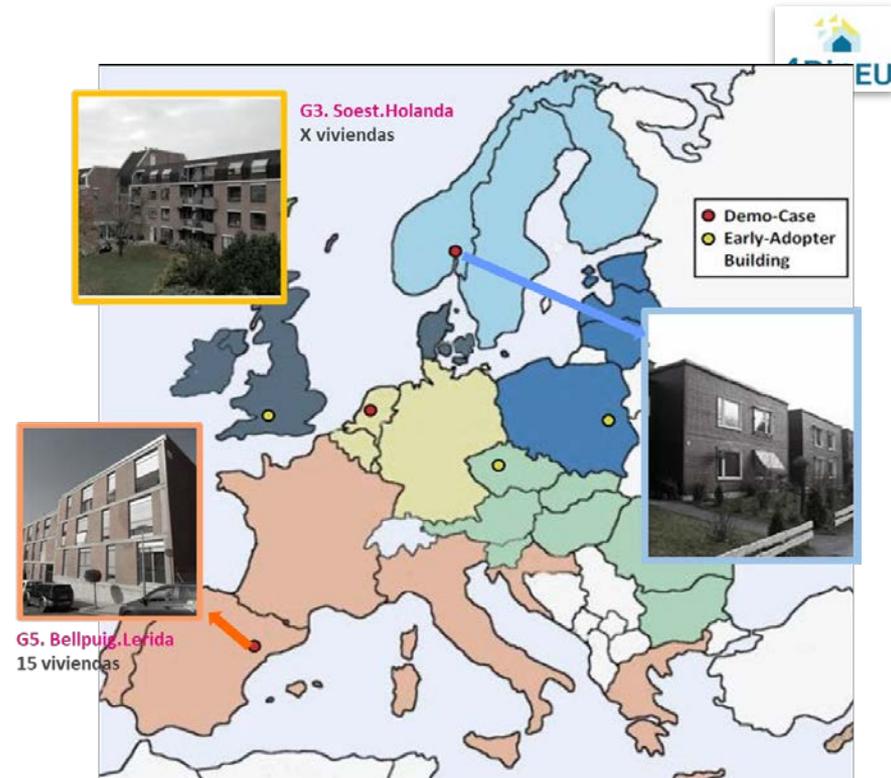
**G.3: Europa Central y Oeste.** Clima Continental con predominio de viviendas unifamiliares. **Edificio Piloto Holanda**

**G.4: Europa del Este.** Clima continental. Predominio de viviendas unifamiliares. Abundantes plurifamiliares (2ª posguerra) de hormigón prefabricado. Piloto virtual en Hungría

**G.5: Europa Mediterránea.** Clima más cálido. Proporción similar de viviendas unifamiliares y plurifamiliares (épocas variadas).

**Edificio Piloto España**

**G.6: Zona Atlántica (UK).** Clima frío oceánico. Predominio de viviendas unifamiliares. Edificio Piloto Virtual UK



# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

Proyecto de Vivienda social (2006), con 15 viviendas distribuidas en 2 bloques de 3 plantas que comparten acceso y parking (en planta sotano). Zona Climática D3 (CTE)



1 fachada  
2 plantas  
10 viviendas



Fachada Este. Antes de la renovación



Fachada Este. Tras la renovación

Constructor de la fachada prefabricada:  
*Tall Fusta*



aiguasol.coop

Agència de l'Habitatge  
Catalunya



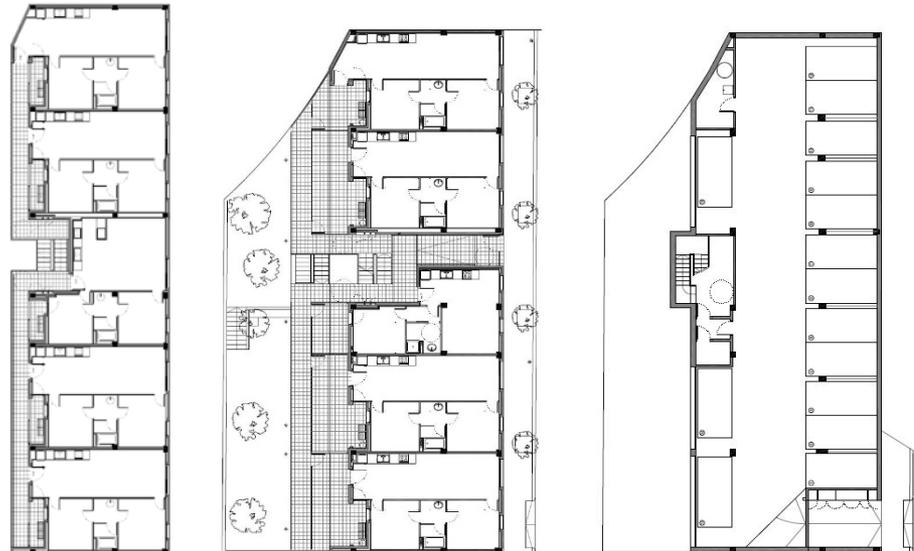
# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## CARACTERÍSTICAS DEL EDIFICIO PILOTO

15 apartamentos (de aprox 50m2)

Supf. Construida: 1447m2

30  
Residentes  
aprox.



# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## ESTADO INICIAL

### CONSUMO ENERGÉTICO

Electricidad (Consumida: 43.521kWh/year)

Estimación de la energía Global Consumida: 81.991,63 kWh/any

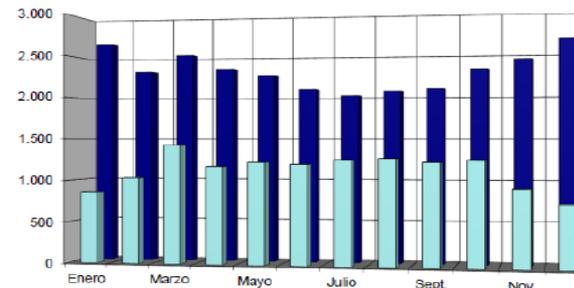
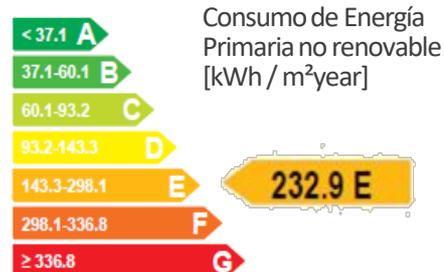
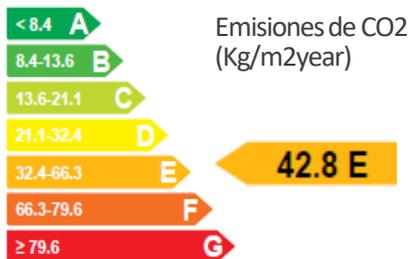
- ACS: +Termo Individual eléctrico (+ paneles ST)
- Calefacción : 55% Electricidad + 45% Butano
- Cocina: 28% Electricidad + 72% Butane Bottles



aiguasol.coop

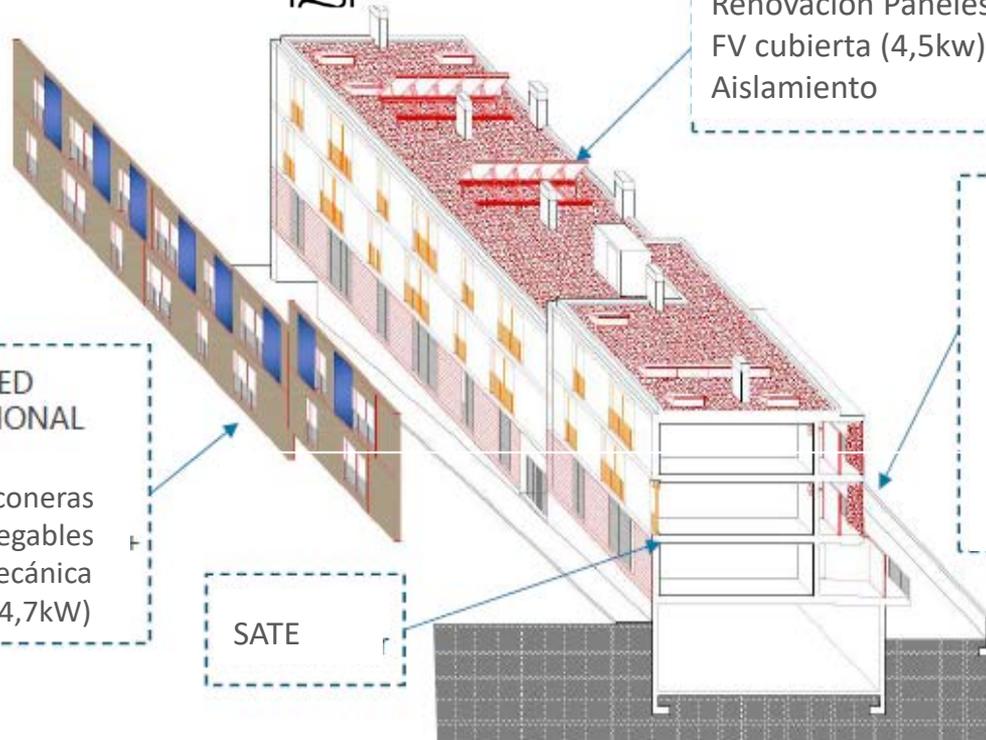
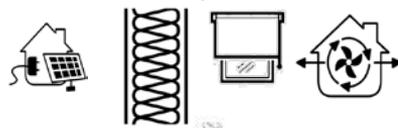


10 Paneles Solarhart M  
 Sup=18m<sup>2</sup>  
 Orientación Sur ( 45°)  
 Produce < 50% ACS



# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## CONCEPT DESIGN



Renovación Paneles ST  
FV cubierta (4,5kw)  
Aislamiento

Ventilación mecánica  
con recuperación de  
calor  
  
Protector solar textil  
  
Reducción de  
infiltraciones de aire  
en fachada

PREFABRICATED  
MULTIFUNCTIONAL  
FACADE  
  
Aislante + Balconeras  
+ Persianas plegables  
Ventilación mecánica  
+ Paneles FV (4,7kW)

SATE

## COMPOSICIÓN SECCIÓN PMF FACHADA (int al ext)

- Capa 1. Lana de roca (e:2 cm)
- Capa 2. Tablero OSB (e:0.9cm)
- Capa 3. Lana de roca (e:14cm)
- Capa 4. Tablero de yeso (e:1.9cm)
- Capa 5. Rastreles de madera (2 planos)
- Capa 6. Acabado exterior de rastreles de madera  
dimensión variable (e:2cm)



aiguasol.coop

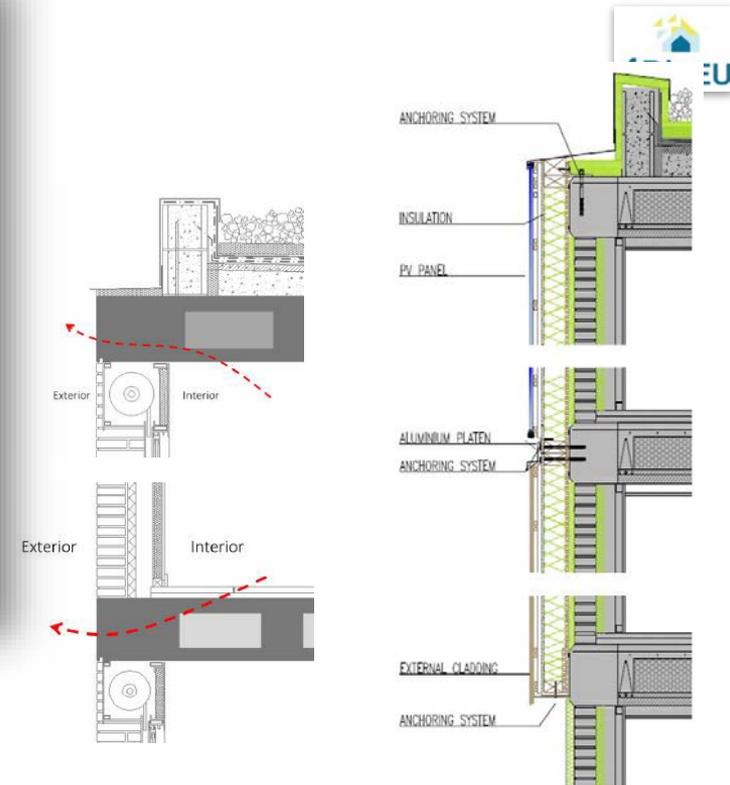


# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## AISLAMIENTO TÉRMICO

El Proyecto se realizó durante la revision del DBHE, por lo que los valores min. exigidos son los anteriores a la modificación del Real Decreto 732/2019

Building elements	Current situation	CTE standards for Climatic zone D3 <sup>1</sup>		4RinEU targets
		Ordinary energy renovation*	Minimum requirements for new buildings*	
East Facade	0.64	0.66	0.60	0.37 (G. Floor) 0.16 (1 <sup>st</sup> -2 <sup>nd</sup> Floor)
West Facade	0.64	0.66	0.60	0.64
Side-facade	1.22	-	0.85	1.22
Roof	0.53	0.38	0.40	0.37
Ground Floor	0.64	0.49	0.40	0.64
Glazing	-	-	-	-
Average U-value	3.82-4.13	2.90**	2.70	1.43 (just in the renovated façade)
G-value glazing	0.75	-	-	0.63
Ventilation	0.80ren/h	-	-	0.63ren/h
Air tightness	50m3/hm2	-	27m3/hm2	27m3/hm2



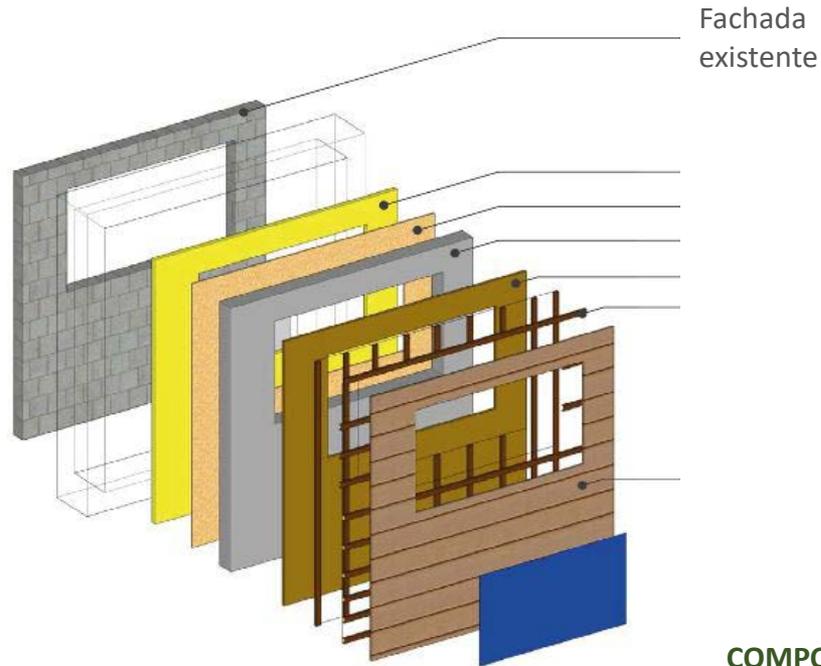
# PMF\_ FACHADA PREFABRICADA MULTIFUNCIONAL

## PRINCIPALES FUNCIONES:

- Incrementar el aislamiento
- Integrar energías renovables (FV o ST)
- Integrar sistemas de ventilación



Estructura :  
Entramado Madera.



Fachada  
existente

## COMPOSICIÓN SECCIÓN PMF FACHADA (del int. al ext.)

- Capa 1. Capa unión PMF y Edificio Existente
- Capa 2. Tablero OSB (cierre posterior)
- Capa 3. Elemento central : Aislante + Entramado
- Capa 4. Tablero cerramiento
- Capa 5. Subestructura para el acabado exterior (la retícula en un plano o en dos planos)
- Capa 6. Acabado exterior (madera u otros)



aiguasol.coop

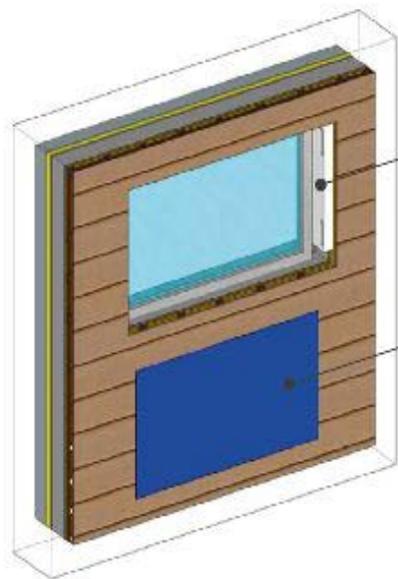
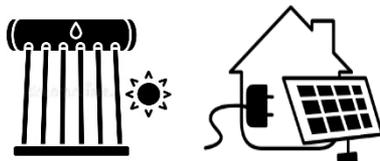


Agència de l'Habitatge  
de Catalunya



# PMF\_FACHADA COMPONENTES OPCIONALES

PANEL SOLAR TÉRMICO  
PANELES FOTOVOLTAICOS

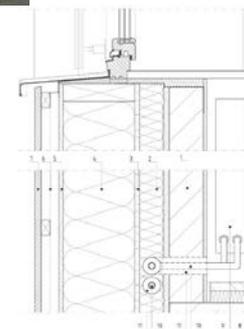


Ventilation machine

Solar thermal panel



Vigilar el paso de conductos de agua y su mantenimiento.



aiguasol.coop



Agència de l'Habitatge de Catalunya



# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## SISTEMA FOTOVOLTAICO (P: 9kW)

**PMF: 20 Paneles = P.tot: 4.720W (Supf. 36m<sup>2</sup>)**

Paneles Policristalinos 1.5x1.20m (Pes=41kg)

Orientación: Este / Inclinación: 90°

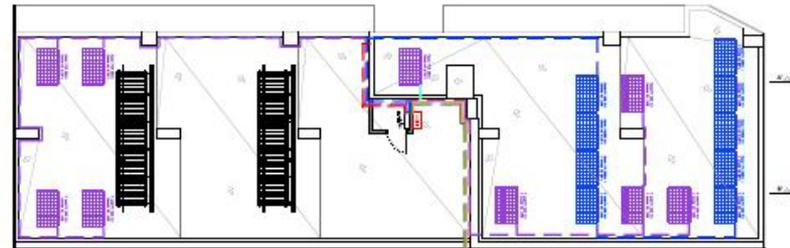
**Cubierta: 18 Paneles = P.tot:4.500W (Supf: 29,46m<sup>2</sup>)**

Paneles Policristalinos 1.65x0.99m (Pes=18kg )

Orientación: Sur / Inclinación:28°

**Producción estimada: 11.270 kWh/año**

Nuevo RD 244/2019, del 5 Abril, permitió hacer una instalación de AUTOCONSUMO COLECTIVO CON EXCECENTES ACOGIDA A COMPENSACIÓN.

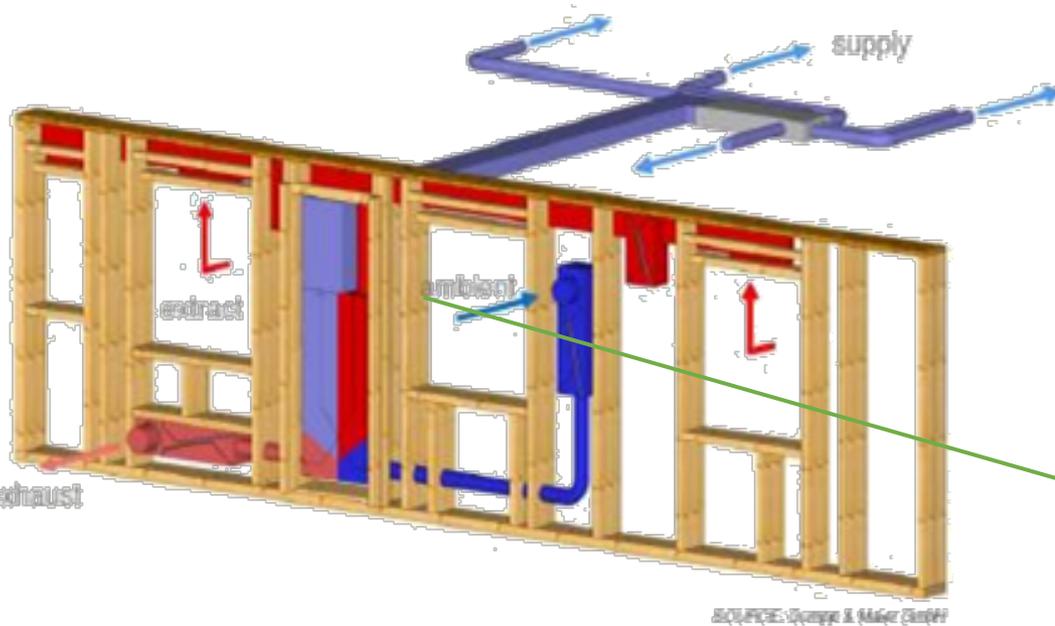


aguasol.coop



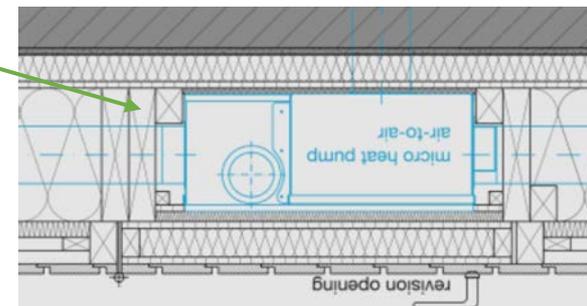
# PMF\_FACHADA COMPONENTES OPCIONALES

UNIDAD DE VENTILACIÓN MECÁNICA  
CENTRALIZADA



Vigilar el paso de ruido  
por las instalaciones.

Prever protecciones  
absorbentes.



aiguasol.coop



# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

UNIDADES DE VENTILACIÓN  
con recuperador de calor.

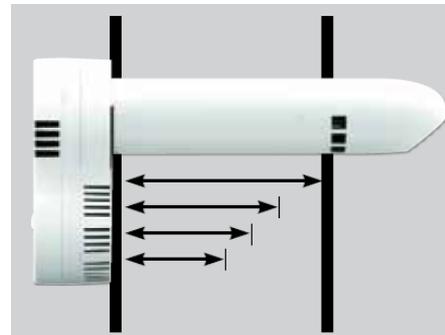


aguasol.coop



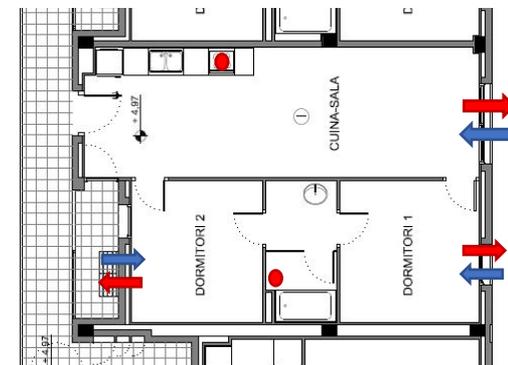
## *Thesan Air Care*

(Caudal 15-41m<sup>3</sup>/h y regulado por higrostatato y nivel de CO<sub>2</sub>)  
Rendimiento:74%



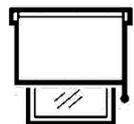
## *Ecoroom de S&P*

(Caudal 25-45m<sup>3</sup>/h y regulado por higrostatato)  
Rendimiento: 75%

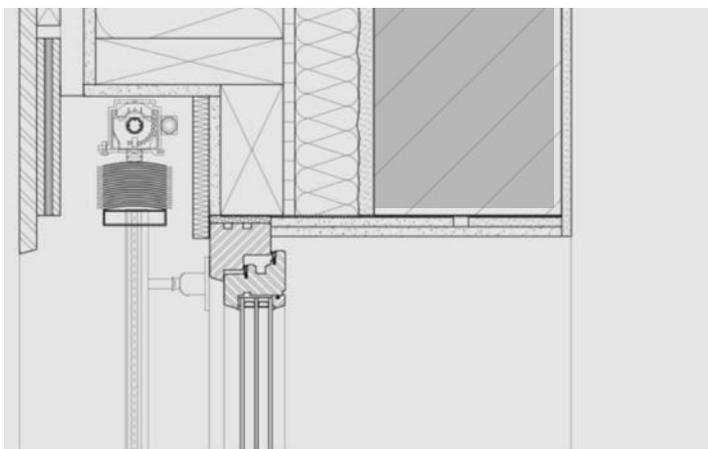


# PMF\_FACHADA COMPONENTES OPCIONALES

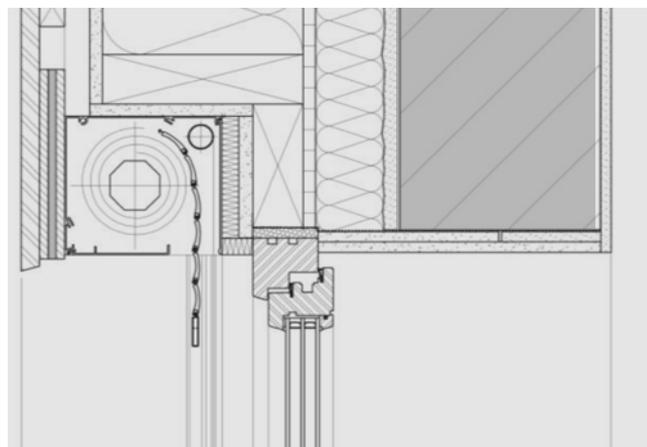
## PROTECCIÓN SOLAR



- Espesor fachada
- Puente térmico
- Protección frente a condensaciones
- Accesibilidad para el mantenimiento



Persiana de lamas plegables (aluminio)



Persiana de lamas enrollable  
(para mayores espesores de fachada)



aiguasol.coop

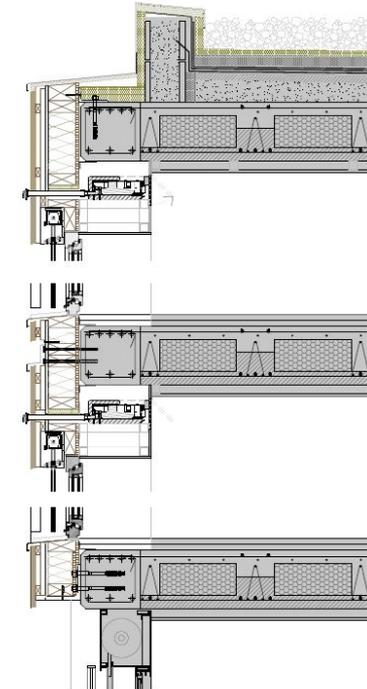


# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## CARPINTERÍAS + PERSIANAS PLEGABLES

La FACHADA PMF incluye la sustitución de 20 balconeras de aluminio por **nuevas carpinterías en madera** (pintadas color metálico).

A su vez las persianas enrollables manuales existentes -causantes de puentes térmicos- se remplazan por **persianas de aluminio plegables y motorizadas**. Su menor espesor permite la continuidad del aislamiento termico.



aiguasol.coop

 Agència de l'Habitatge  
de Catalunya

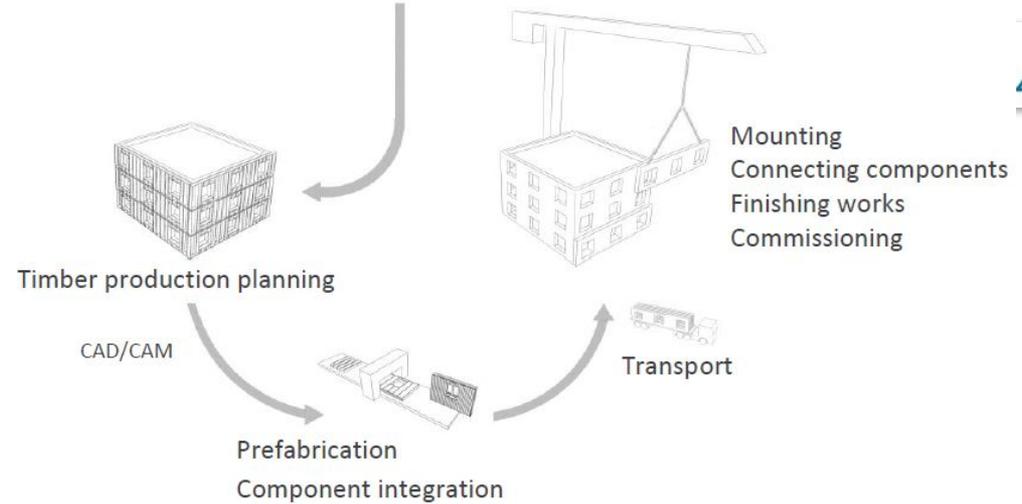
 4Rineu

# PMF\_ FACHADA PREFABRICADA MULTIFUNCIONAL

FASE DE PROYECTO



FASE DE MONTAJE

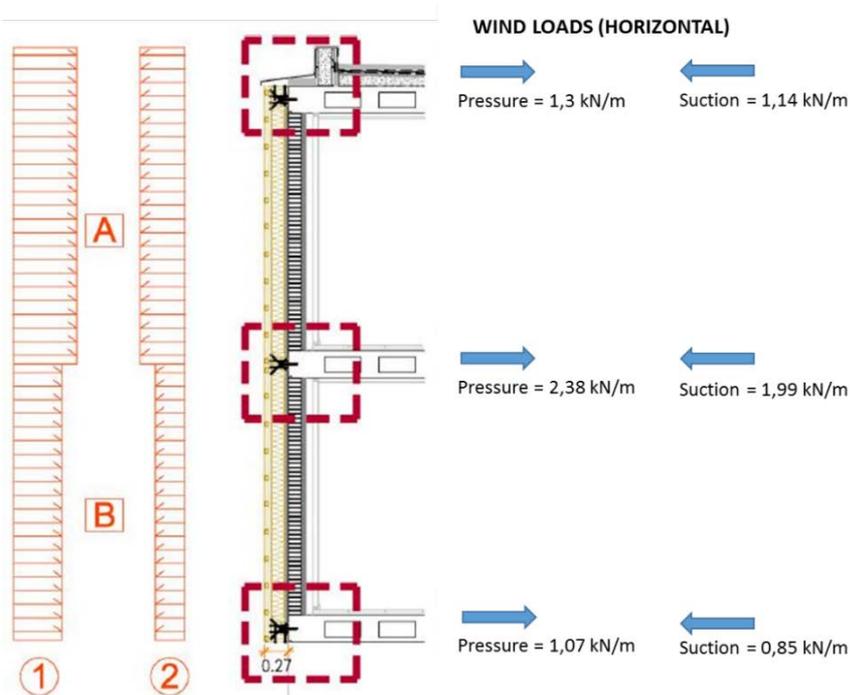


En los edificios pilotos:

**50%** reducción del tiempo de obra respecto a soluciones convencionales de renovación profunda.

# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## SISTEMA DE ANCLAJE DE LOS PANELES



## NORMATIVAS DE CALCULO ESTRUCTURAL

ELEMENTOS DE MADERA	ACERO (Sistema anclaje)	HORMIGON (Estructura existente)
CTE (DBSE-M)	EAE 2011 (normative de estructuras de acero)	EHE-08 (normative de estructuras de hormigon)



# EDIFICIO PILOTO EN CATALUÑA \_BELLPUIG (LERIDA)

## ACCIONES COMPLEMENTARIAS EN FACHADA OESTE



iguasol.coop

ència de l'Habitatge  
Catalunya





[olga.barrachina@aiguasol.coop](mailto:olga.barrachina@aiguasol.coop)



C/ Roger de Llúria 29, 3<sup>o</sup> 2<sup>a</sup>  
E-08009 BARCELONA



(T) + 34 93 342 47 55  
(F) + 34 93 342 47 56



[aiguasol.coop](http://aiguasol.coop)

