



Antecedents

- Edifici d'habitatges entre mitgeres construït a l'any 1922
- Situat al límit nord del Raval de Barcelona, a tocar del carrer Pelai i molt pròxim a les Rambles i Plaça Catalunya.
- Propietat d'una Comunitat de Bens i funcionant en règim de lloguer
- Format per planta baixa, principal, 3 plantes pis, planta sotacoberta i terrat
- Originàriament hi havia un sol pis per planta, amb un total de 4 pisos d'uns 150 m².
- Als anys 70 va patir una important intervenció en 2 de les seves plantes que va dividir cada un dels pisos en 8 apartaments, resultant-ne 16 apartaments. Total 21 habitatges, molt per sobre de la densitat permesa pel planejament vigent.
- A la façana interior d'illa, quan es van construir els 16 apartaments es van enderrocar unes tribunes existents i es van tancar uns balcons incorporant-los als apartaments ubicant-hi les cuines dels mateixos
- L'Ajuntament va exigir a la Propietat la legalització de la situació.
- Donada la mida petita dels apartaments generats a les plantes 1^a i 2^a (uns 40m²) el perfil de llogaters eren immigrants o gent amb pocs recursos econòmics.
- El local de planta baixa està ocupat per un bar-restaurant.



Problemes

- ✓ 19 apartaments sense legalitzar
- ✓ Sanció de l'Ajuntament
- ✓ PB+5 sense ascensor
- ✓ Estructura en mal estat
- ✓ Instal·lacions generals obsoletes
- ✓ Edifici mal mantingut en general
- ✓ Manca d'aïllament a l'envolvent
- ✓ Façana interior d'illa irreconeixible



Oportunitats

- ✓ Legalitzar **TOTS** els habitatges de l'edifici
- ✓ Preveure la instal·lació d'un ascensor
- ✓ Centralitzar les instal·lacions de generació d'ACS, calefacció i refrigeració de l'edifici
- ✓ Reforç estructural de sostres existents
- ✓ Millorar l'envolvent de l'edifici
- ✓ Restituir composició de façana interior d'illa
- ✓ Millorar l'eficiència energètica dels nous apartaments
- ✓ **Assolir la certificació energètica B**



**OBJEC-
TIUS!**

REVITALITZAR

Allargar la vida útil de l'edifici, treient-li el màxim rendiment a tota l'energia gris que l'edifici porta incorporada. L'enderroc de l'edifici i la posterior construcció d'un de nou comportaria un increment molt important de residus i de despesa en energia, materials i emissions de CO₂.

REVALORITZAR

Tant per les noves distribucions, com pels acabats, per l'eficiència de les instal·lacions, per la millora de l'accessibilitat, per les millores del confort interior, el perfil del llogater potencial d'aquests pisos canviarà substancialment.

RENOVAR

Estructura: sostres i divisions interiors

L'envolent: cobertes, façanes i obertures

Instal·lacions generals i particulars de cada unitat

REDUIR LA DESPESA ENERGÈTICA

Millora de l'aïllament de l'envolent i ús de proteccions solars

Millora del rendiment de la generació tèrmica

Millora del sistema de ventilació

Aconseguir qualificació energètica B



Metodologia

- ✓ Aixecament de plànols de l'edifici
- ✓ ITE, Informe Tècnic de l'Edifici
- ✓ Assessorament immobiliari
- ✓ Pla director de l'edifici
- ✓ Proposta fases d'execució
- ✓ Estudi de viabilitat econòmica
- ✓ Ajuts i finançament
- ✓ Redacció projecte executiu
- ✓ Direcció d'obra
- ✓ Gestió de construcció
- ✓ Certificació energètica dels nous apartaments



1. MOLT BON AÏLLAMENT ENVOLVENT
2. ELIMINACIÓ PONTES TÈRMICS
3. REDUIR INFILTRACIONS D'AIRE
4. RECUPERACIÓ DE CALOR

Standard Passivhaus en clima mediterrani

Segons la definició del projecte d'investigació europeu "Passive-on", la casa Passivhaus en el clima mediterrani ha de complir les següents condicions:

- ✓ Demanda màxima d'energia útil per a calefacció, **15 kWh/m2any.**
- ✓ Demanda màxima d'energia útil per a refrigeració, **15 kWh/m2any.**
- ✓ L'envolvent exterior de l'edifici no pot tenir una estanqueïtat **major de 0,6 volums/h** (mesurada amb una pressió de 50 Pascals).
- ✓ Consum màxim d'energia primària per a calefacció, refrigeració, aigua calenta sanitària (ACS) i electricitat de **120kWh/m2any**

En rehabilitació d'edificis el PHI, per climes freds d'Europa central, ha desenvolupat l'**Enerphit**, menys exigent:

Calefacció 25kW/hm2any / Estanqueïtat inferior a 1 volum/h / Consum màx. Energia primària 120kWh/m2any

Principals estratègies proposades

Passives

- ✓ construcció amb obra seca, industrialitzada
- ✓ millora de l'aïllament de l'envolvent
- ✓ millora del comportament acústic i tèrmic de les obertures
- ✓ aïllar les parets que envolten espais comuns no calefactats i cel rasos
- ✓ coberta amb cambra ventilada
- ✓ reduir al màxim els ponts tèrmics i infiltracions d'aire

Actives

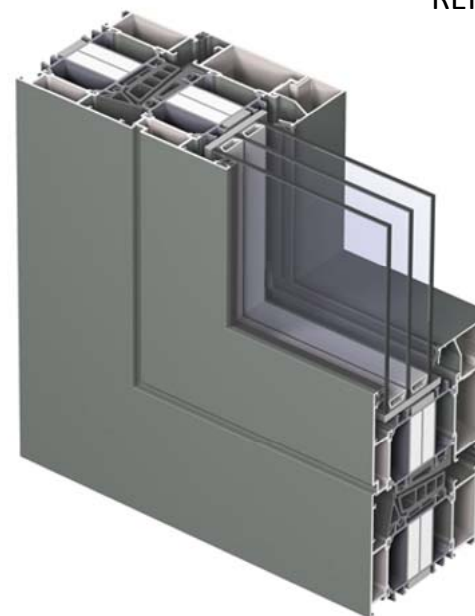
- ✓ sistema centralitzat de generació de calefacció, refrigeració i ACS
- ✓ caldera d'alta eficiència (condensació)
- ✓ comptadors individuals d'aigua calenta i calefacció
- ✓ ventilació mecànica amb recuperació de calor
- ✓ free-cooling i ventilació creuada
- ✓ no sobrecarregar l'estructura existent
- ✓ elecció de materials de baixes emissions de CO₂
- ✓ millorar l'estanqueïtat i qualitat de l'aire



ESTAT PREVI



REFORMA



Envolvent : millora de les obertures en façana

- ✓ Fusteria d'alumini amb rotura de pont tèrmic
- ✓ Vidres aïllants amb cambra d'aire (baix emissius en façana nord)
- ✓ Segellat perimetral de la fusteria per millorar-ne l'estanqueïtat
- ✓ Potenciar la il·luminació natural dels patis interiors
- ✓ Potenciar la ventilació mecànica per evitar pèrdues d'energia a l'hivern

Estalvi estimat d'energia consumida per l'habitatge del 8%

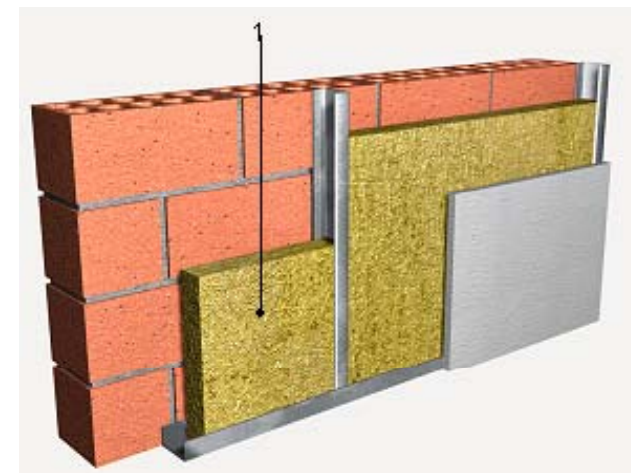
ESTAT PREVI



PROPOSTA



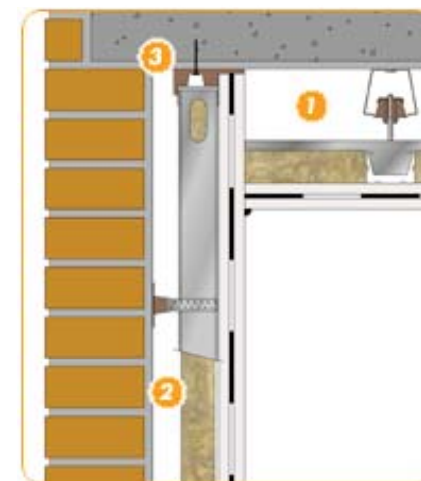
REFORMA

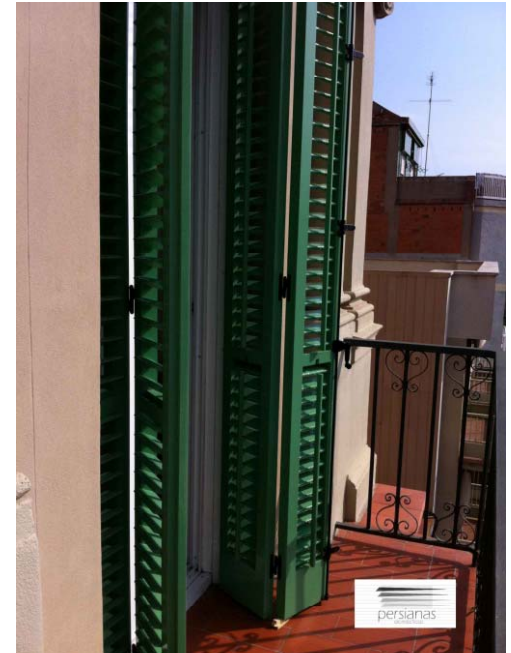


Envolvent : millora de l'aïllament de l'envolvent i reducció dels ponts tèrmics

- ✓ Trasdosat interior de façanes amb llana de roca de 60mm de gruix
- ✓ Aïllament de cel·lasos amb llana de roca de 60mm de gruix
- ✓ Aïllament de patis interiors i parets en contacte amb zones no climatitzades

Estalvi estimat en calefacció del 40%





Envolvent : col.locació de proteccions solars passives

- ✓ Col.locació de porticons de lames en balconeres
- ✓ Recuperació de persianes enrotllables de fusta en balcons
- ✓ Instal.lació de tendals enrotllables i projectables tipus screen en noves tribunes de façana interior de pati d'illa

L'estalvi estimat en refrigeració pot arribar al 40%



Envolvent : aïllament de coberta

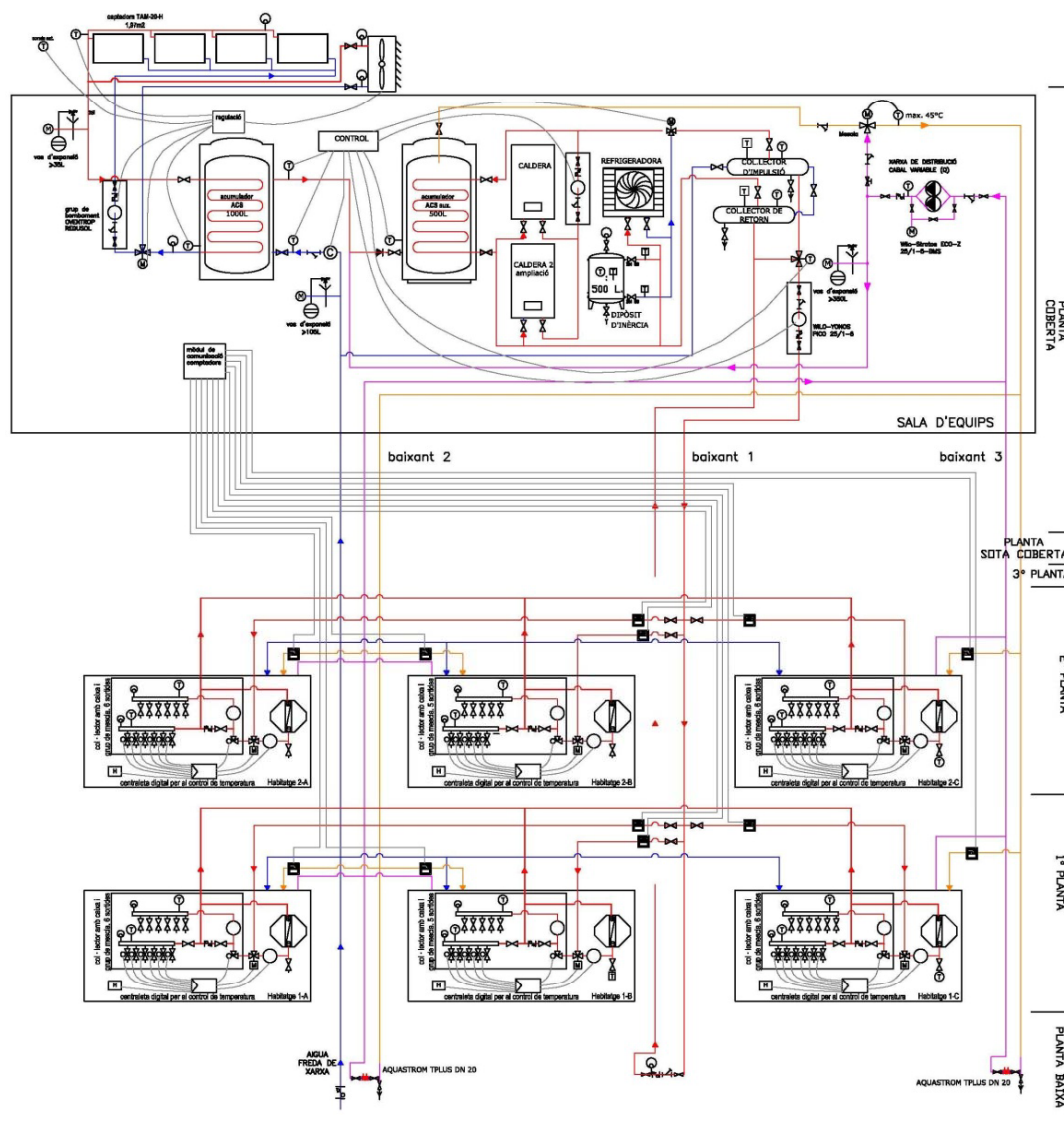
✓ Reblert de la cambra d'aire amb insuflat de celulosa tractada ISOFLOC

L'estalvi estimat dels habitatges sota coberta en refrigeració pot arribar al 40%

Estructura : consolidació estructural de murs i sostres

- ✓ Alleugeriment previ de sostres mitjançant l'extracció de paviments existents
 - ✓ Reparació d'esquerdes en parets de càrrega
 - ✓ Reparació de llindes partides en obertures de parets de càrrega
- ✓ Tapiat de forats en parets de càrrega deguts a passos d'instal·lacions
- ✓ Reforç estructural del sostre de biguetes metàl·liques d'ala estreta





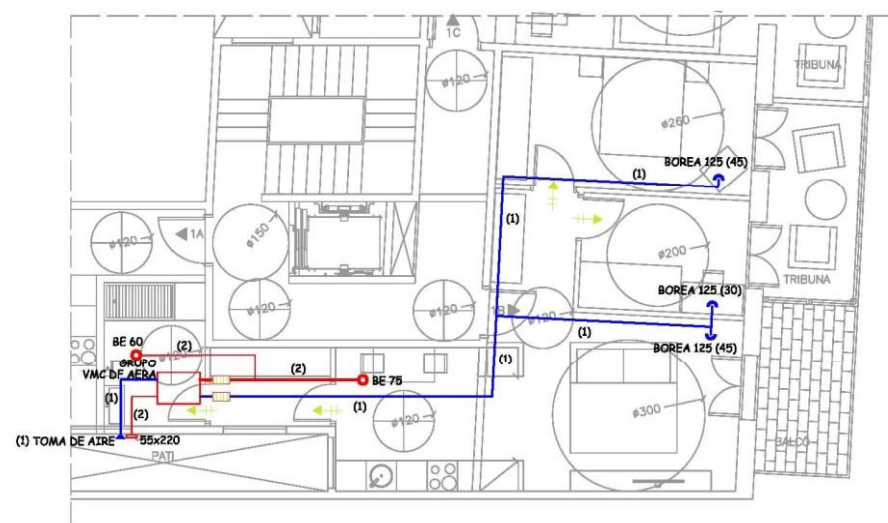
Instal·lacions: caldera centralitzada de condensació

- ✓ Substitució de 16 calderes per 1 caldera centralitzada de condensació (recuperen el calor del vapor dels fums de sortida de la combustió)
- ✓ Calefacció per terra radiant a baixa temperatura
- ✓ Producció d'aigua calenta sanitària
- ✓ Comptadors individuals d'energia per a control del consum



Instal·lacions: ventilació mecànica amb recuperació de calor

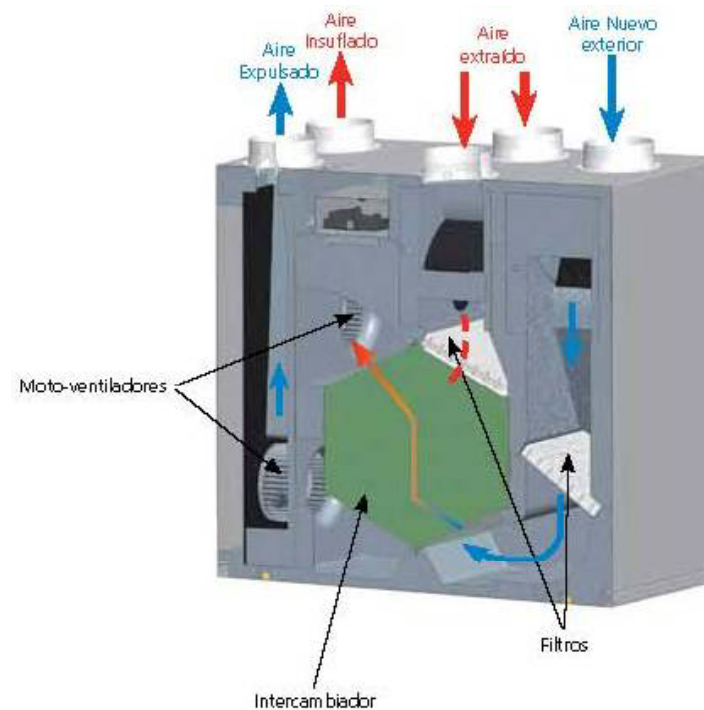
- ✓ Ventilació mecànica controlada doble flux d'alt rendiment (fins 88%)
 - ✓ Filtratge de l'aire (millora de la qualitat)
- ✓ Estalvi d'energia: reducció de pèrdues d'energia per infiltracions
- ✓ Extracció d'aire viciat a través d'estances humides (cuina, banys, safareigs,...)
- ✓ Insuflació d'aire net i filtrat en estances seques (saló, menjador, habitacions)



PLANTA PRIMERA

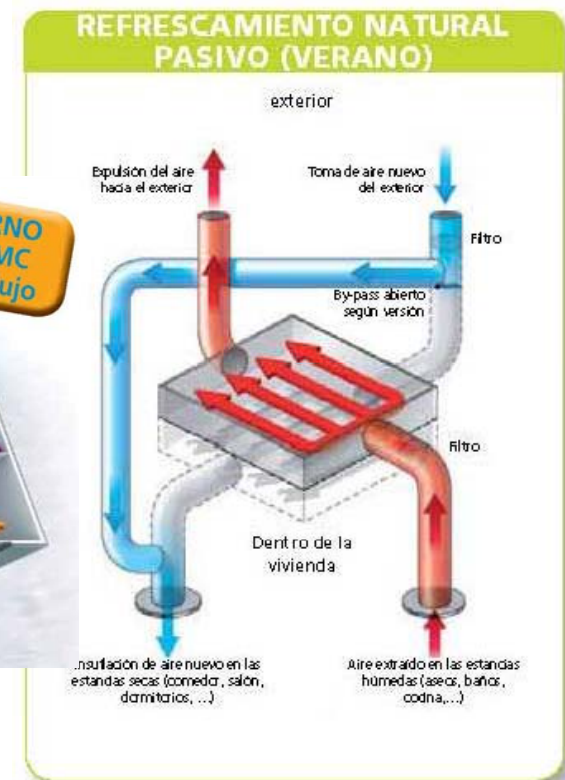
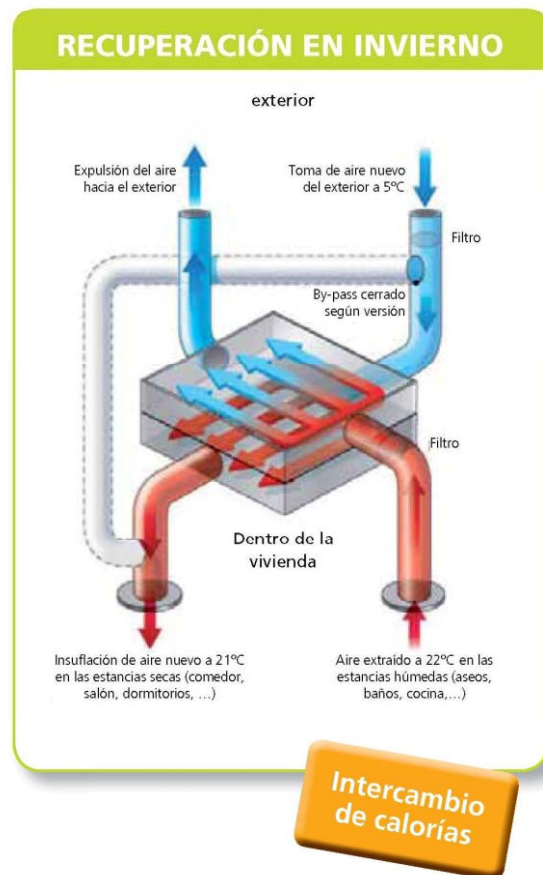


VMC DF - Central VMC Doble Flujo de Alto Rend.
(hasta 88%) SIBER DF AERA
BOREA 125 (35) - boca regulable (caudal)
BE - Boca de Extracción Autorregulable
--- - Paso de aire
(1) - Conducto de insuflación 55 x 220mm
(2) - Conducto de extracción 55 x 220mm



Instal.lacions: ventilació mecànica amb recuperació de calor

- ✓ Funcionament hivern / estiu
- ✓ Free-cooling (refrigereació gratuïta) i ventilació nocturna (estiu)



Instal.lacions: reducció de cabal de dutxes i aixetes i cisternes d'inodors

- ✓ Reducció del consum energètic derivat de la producció d'ACS
- ✓ Muntatge d'airejadors, perlitzadors en aixetes (15 l/min a 4-8 l/min)
- ✓ Aixetes d'aigüeres: obertura en dues fases, amb regulador de cabal i apertura en fred
 - ✓ Aixetes termostàtiques en dutxes
 - ✓ instal.lacions d'inodors de doble descàrrega



Estalvis de fins el 40% en consum d'aigua



Instal·lacions: altres estratègies

- ✓ Arrefredadora centralitzada d'alta eficiència (tecnologia inverter)
 - ✓ Energia solar tèrmica
 - ✓ Llums de baix consum, LEDS
- ✓ Incorporació de detectors de presència o temporitzadors en zones comuns
 - ✓ Instal·lació de focs per inducció enlloc de vitroceràmica



Certificación Energética Indicador kgCO2/m²	Edificio Objeto			Edificio Referencia		
<div> <div><5,3 A</div> <div>5,3-8,7 B</div> <div>8,7-13,5 C</div> <div>13,5-20,8 D</div> <div>>20,8 E</div> <div></div> <div></div> </div>	<div>6,8 B</div>			<div>21,4 E</div>		
	Clase	kWh/m²	kWh/año	Clase	kWh/m²	kWh/año
Demanda calefacción	C	14,4	5735,2	D	41,3	16448,8
Demanda refrigeración	D	7,8	3106,6	E	12,5	4978,5
	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año	Clase	kgCO2/m²	kgCO2/año
Emisiones CO2 calefacción	B	3,0	1194,8	D	13,2	5257,2
Emisiones CO2 refrigeración	D	2,6	1035,5	E	4,8	1911,7
Emisiones CO2 ACS	A	1,2	477,9	D	3,4	1354,1
Emisiones CO2 totales			2708,3			8523,1

Datos para la etiqueta de eficiencia energética

	Edificio Objeto		Edificio Referencia	
	por metro cuadrado	anual	por metro cuadrado	anual
Consumo energía final (kWh)	24,8	9859,0	78,8	31370,1
Consumo energía primaria (kWh)	31,4	12525,4	93,6	37277,3
Emisiones CO2 (kgCO2)	6,8	2708,3	21,4	8523,1

L'estalvi en consum d'energia és del 42% i en emissions de CO₂ és del 68%



Conclusions

- ✓ Proactivitat: divulgació i prescripció
- ✓ Consultoria: acompanyament al client
- ✓ Equip multidisciplinar:
tècnics + advocats + constructors / industrials
- ✓ Revalorització de les propietats immobiliàries:
 - ✓ Millora de la conservació de l'edifici
 - ✓ Millora de l'accessibilitat
 - ✓ Millora de l'eficiència energètica
- ✓ Reducció considerable del consum energètic
- ✓ Ajuts i finançament
- ✓ Guanys per millora d'aprofitament urbanístic



JORDI MIRÓ, ARQUITECTURA SOSTENIBLE
plaça ausiàs march 1, 4^o 9^a
edifici mirasol centre
08195 sant cugat del vallès
teléfon +34 93 529 85 33
info@jmarquitectura.es

Moltes gràcies per la seva atenció!