


PFG: Estudio de medidas para mejorar la eficiencia energética de un centro polivalente para personas con discapacidad psíquica



ALUMNO: DAVID GALEANO JIMÉNEZ
TUTOR: AMADEO PASCUAL GALAN
TALLER 18: EFICIENCIA ENERGÉTICA



ÍNDICE

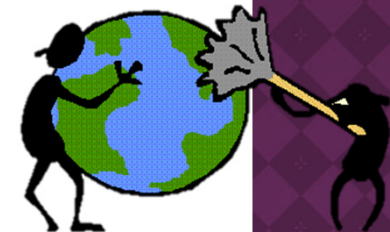
1. **Introducción.**
 2. **Descripción del edificio**
 3. **Clasificación energética inicial**
 4. **Propuesta de mejoras**
 5. **Clasificación energética final**
 6. **Conclusiones.**
- 

1. INTRODUCCIÓN



A. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL:

- Agotamiento de los combustibles fósiles.
- Deterioro del territorio (suelo y entorno natural).
- Producción de lluvias acidas.
- Emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmosfera.
- Calentamiento global.
- Cambio climático.



B. LAS REACCIONES INTERNACIONALES Y DE LOS ESTADOS. PROTOCOLO DE KIOTO

- Acuerdo internacional que llegaron los gobiernos en la conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Kioto, Japón, en 1997.
- En él, se desarrollan compromisos cuantificados de limitación de emisiones de gases de efecto invernadero para entidades supranacionales.

C. CONCEPTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.

- No es un concepto auto explicativo/ Se trata de un término polivalente.
- En la mayoría de los productos, podemos observar distintos grados de consumo y emisiones de GEI para realizar las mismas funciones.
- Se asume que esta relación puede y debe variar, tendiéndose a un menor consumo energético para obtener el mismo resultado.

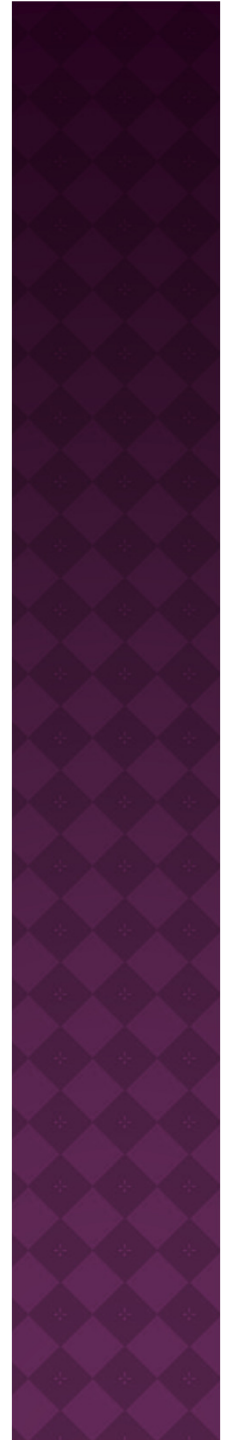
D. CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD.

- Desarrollamos nuestra actividad en un planeta cuyos recursos son finitos y agotables.
- La idea de “Desarrollo Sostenible” fue formulada en 1987 en el informe Brundtland por la Comisión de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas como: “el desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades”.

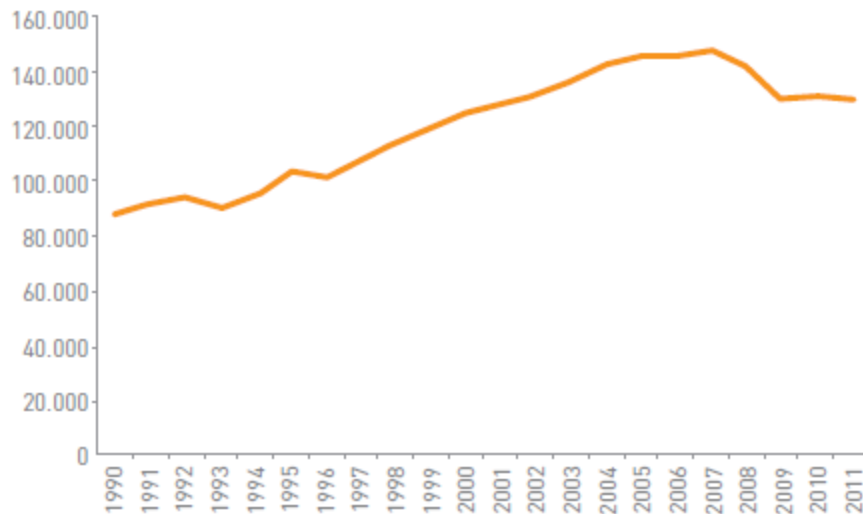
D. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL.

- Existen diversos factores que condicionan la **sostenibilidad del modelo energético** mundial como:
 - ❑ No existe una previsión fiable para el acceso duradero de la energía a precios razonable.
 - ❑ La desigualdad mundial en el acceso a la energía.
 - ❑ El impacto medioambiental que suponen las energías fósiles.
 - ❑ El aumento exponencial de la demanda no es tolerable.

- España ha sido históricamente deficitario en recursos energéticos hablando, por lo que un alto porcentaje de la energía que consumimos proviene de otros países.
- La demanda de energía esta relacionada con el nivel de crecimiento.



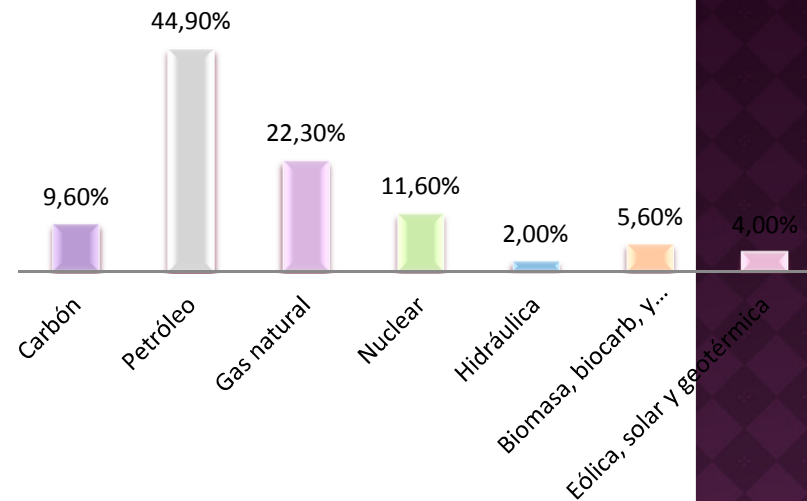
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA (KTEP). 1990-2011



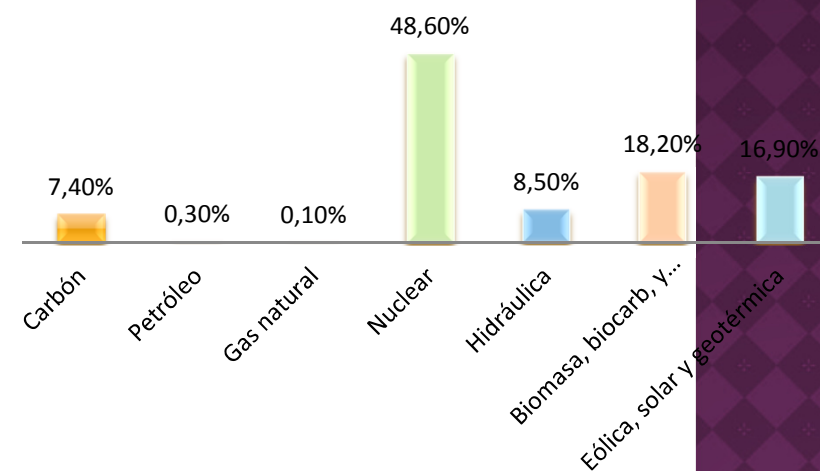
Fuente: Sostenibilidad en España 2012. Capítulo especial energía sostenible para todos (2012, año internacional de la energía)

PRODUCCIÓN INTERIOR DE ENERGÍA PRIMARIA (%)

CONSUMO NACIONAL DE ENERGIÍA PRIMARIA (%) 2011



Elaboración propia. Fuente: Libro de la Energía en España 2011, MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO.

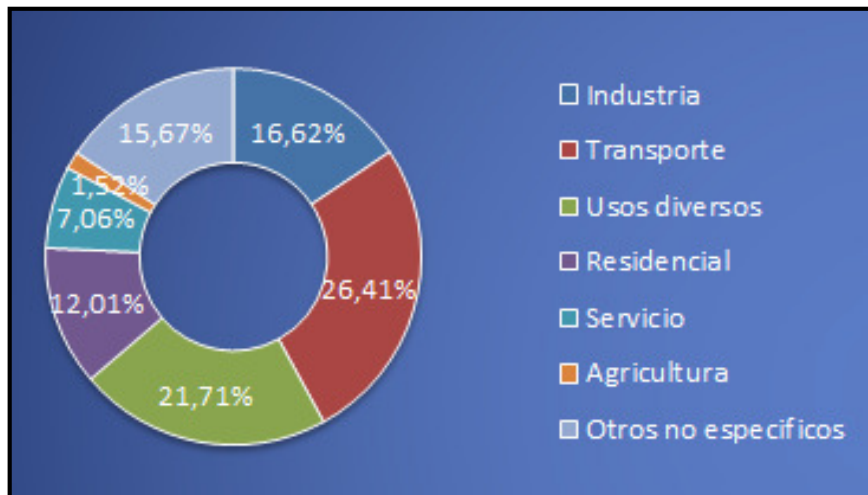


Elaboración propia. Fuente: BP Statistical Review

E. SITUACIÓN ENERGÉTICA DEL SECTOR RESIDENCIAL.

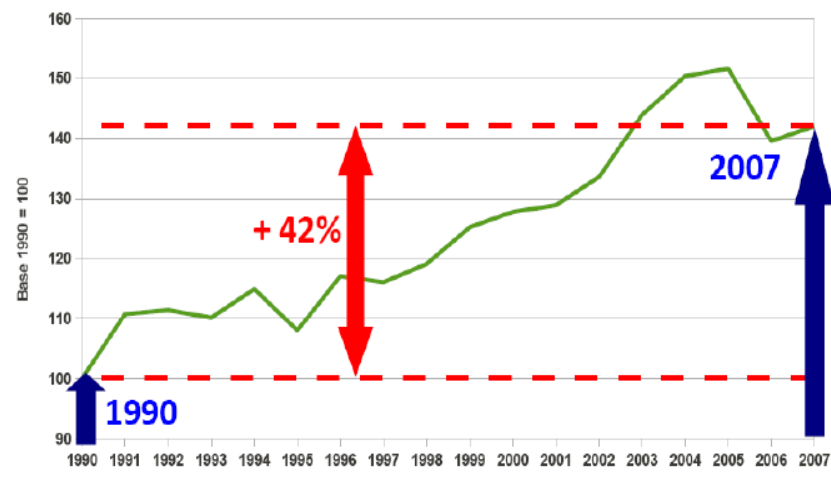
- **Energía primaria:** Se obtiene mediante los procesos de transformación de la energía contenida en los combustibles crudos o cualquier otra forma de energía, que constituye una entrada al sistema y es transportada hasta los puntos de consumo.
- **Energía final :** Es la energía tal y como se usa en los puntos en los que se consume.

CONSUMO DE ENERGÍA FINAL: POR SECTORES. EXCLUIDOS USOS NO ENERGÉTICOS



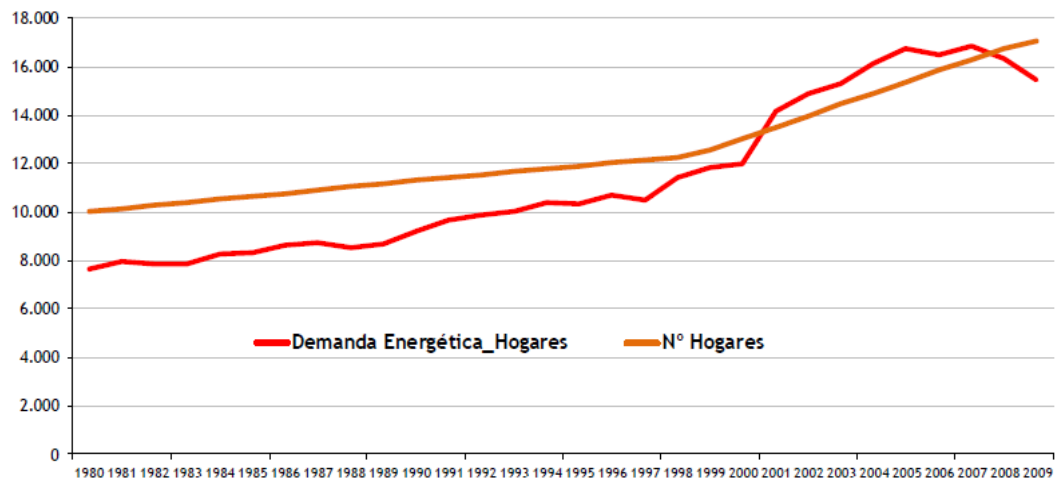
Elaboración propia. Fuente: Informe Anual de Consumos Energéticos Año 2011. IDEA/MINETUR.

EVOLUCIÓN DE LAS EMISIONES DE CO2 DEL SECTOR RESIDENCIAL EN ESPAÑA 1990-2007 (% RESPECTO AL AÑO BASE)



Fuente: Informe de WWC sobre el Potencial de ahorro energético y de reducción de emisiones de CO2 del parque residencial existente en España en 2020.

TENDENCIAS DEL CONSUMO ENERGÉTICO (KTEP) DEL SECTOR RESIDENCIAL EN ESPAÑA

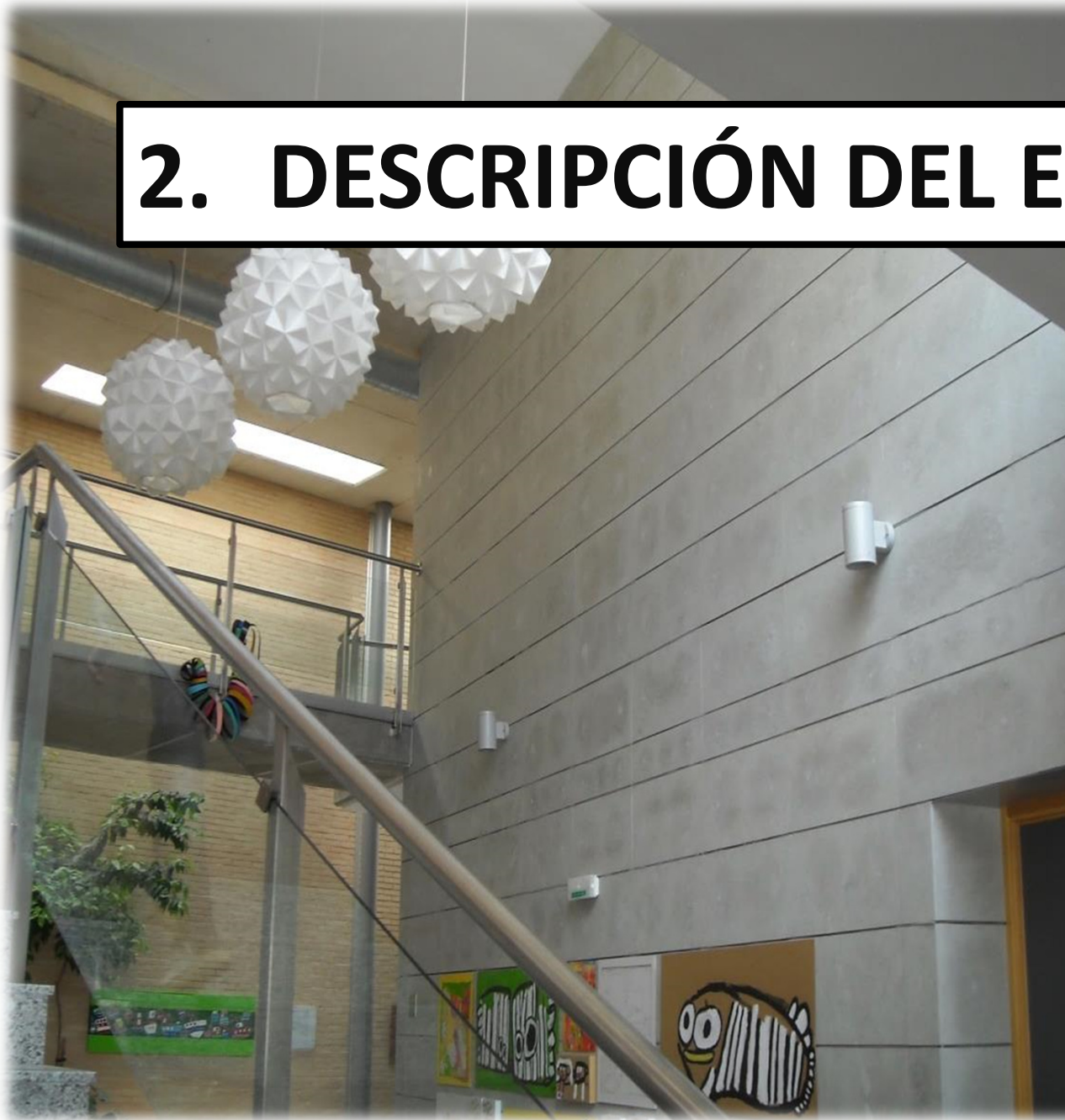


Fuente: PROYECTO SECH-SPAHOUSEC (Análisis del consumo energético del sector residencial en España). INFORME FINAL.

F. MARCO NORMATIVO

- ***Real decreto 314/2006 CTE DB-HE Ahorro de energía.***
- ***Real decreto 47/2007 Certificación energética de edificios nuevos.***
- ***Real decreto 1027/2007 Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).***
- ***Real Decreto 235/2013, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.***

2. DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO



A. ANÁLISIS GRAFICO:

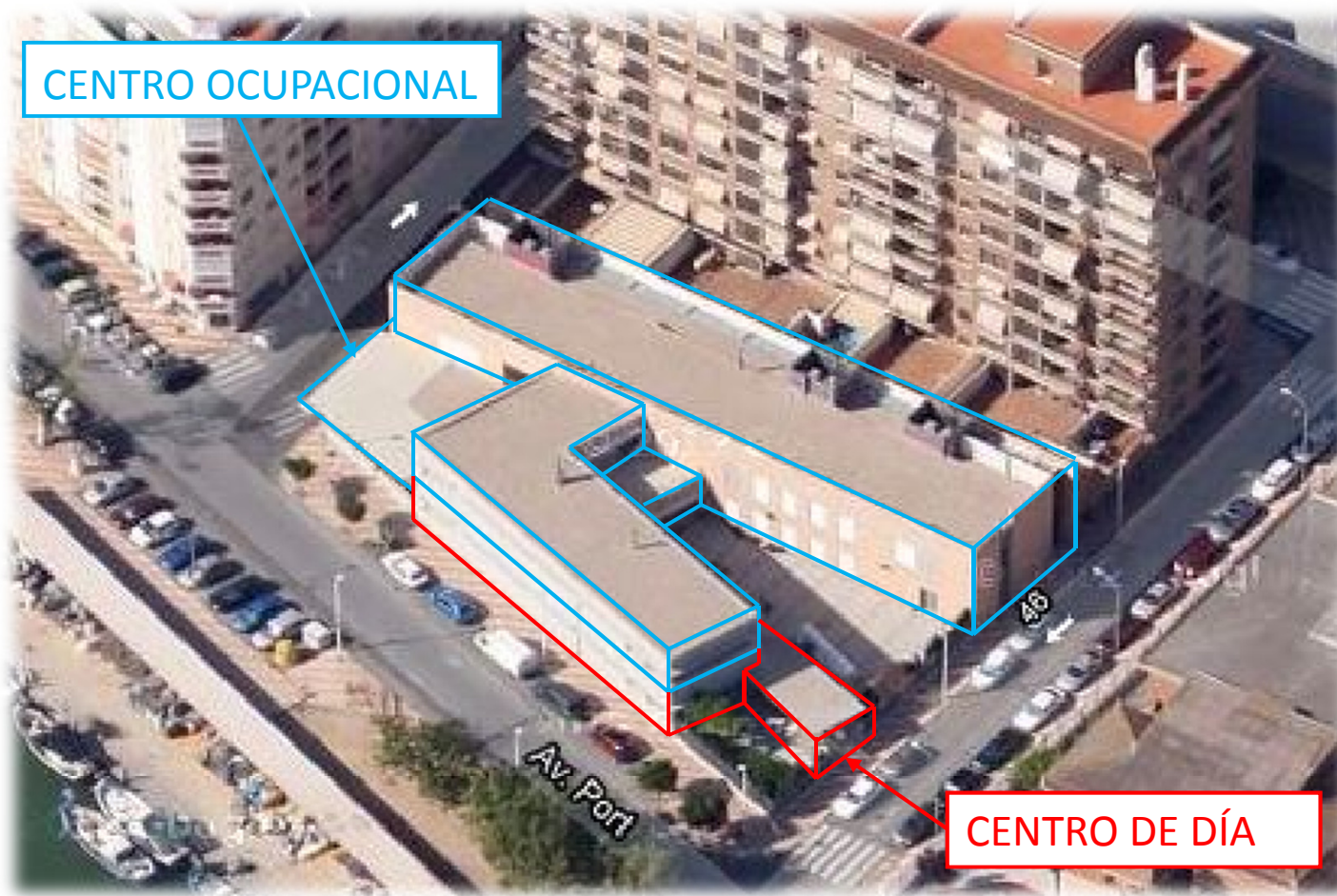
➤ *Ubicación.*



Fuente: Vista aérea extraída de google earth.

➤ ***Programa de necesidades del centro.***

40 Plazas



20 Plazas

➤ *Distribución planta baja.*



SUPERFICIES ÚTIL PLANTA BAJA

SUP. ÚTIL TOTAL	885,35 m ²
-----------------	-----------------------

SUPERFICIES CONSTRUIDAS PLANTA BAJA

PLANTA BAJA	1.024,54 m ²
-------------	-------------------------

ACCESO C. OCUP. (50%)	34,11 m ²
-----------------------	----------------------

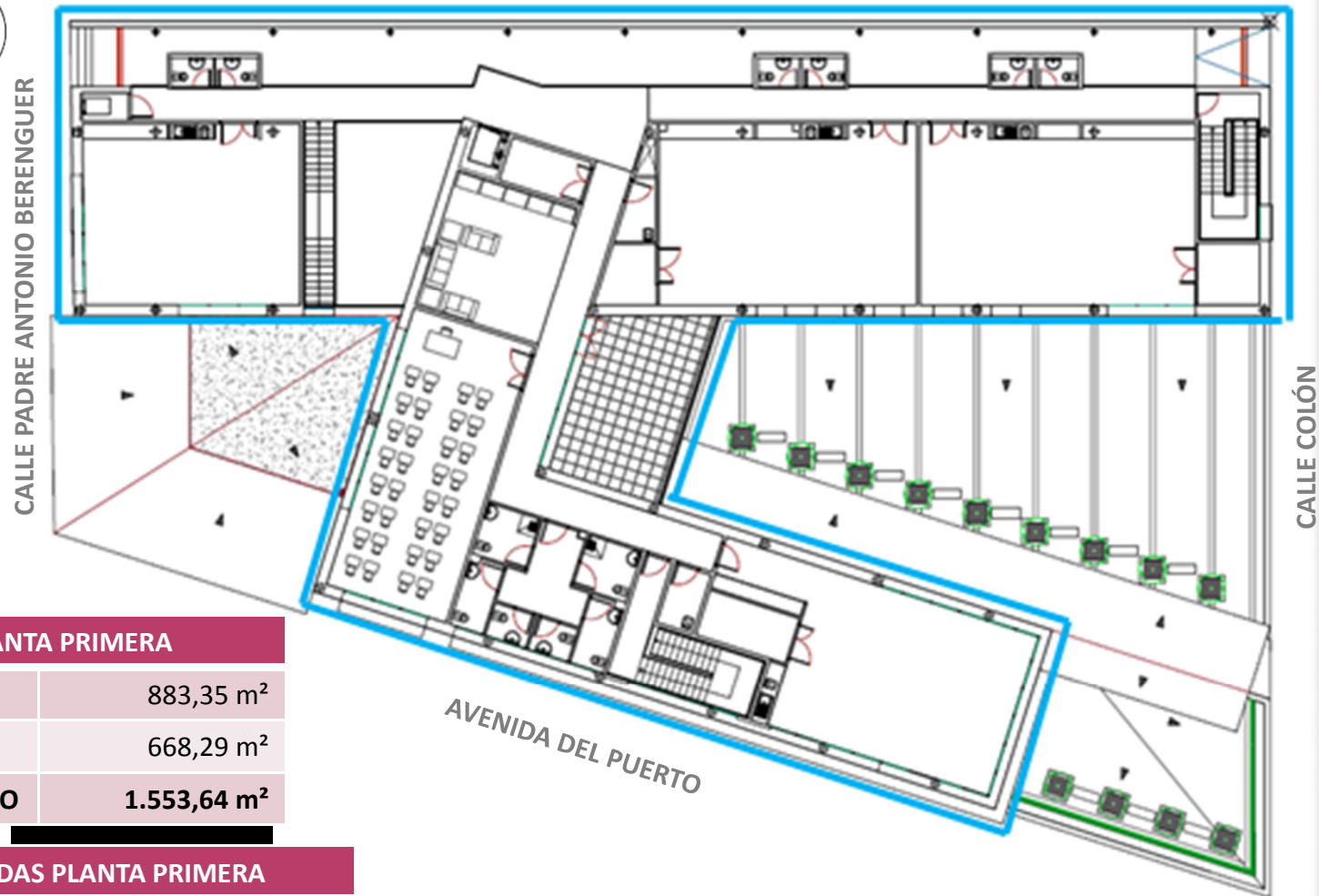
ACCESO C. DÍA (50%)	33,82 m ²
---------------------	----------------------

SUP. CONSTR. TOTAL	1.092,47 m ²
--------------------	-------------------------

CENTRO OCUPACIONAL ———

CENTRO DE DÍA ———

➤ *Distribución planta primera.*



SUPERFICIES ÚTILES PLANTA PRIMERA

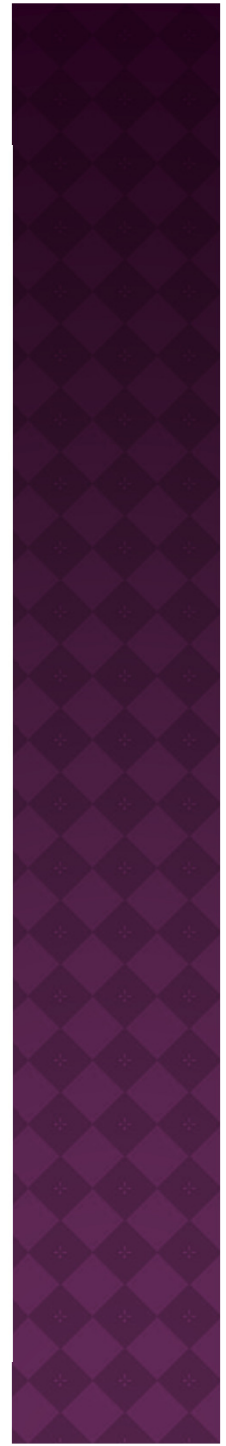
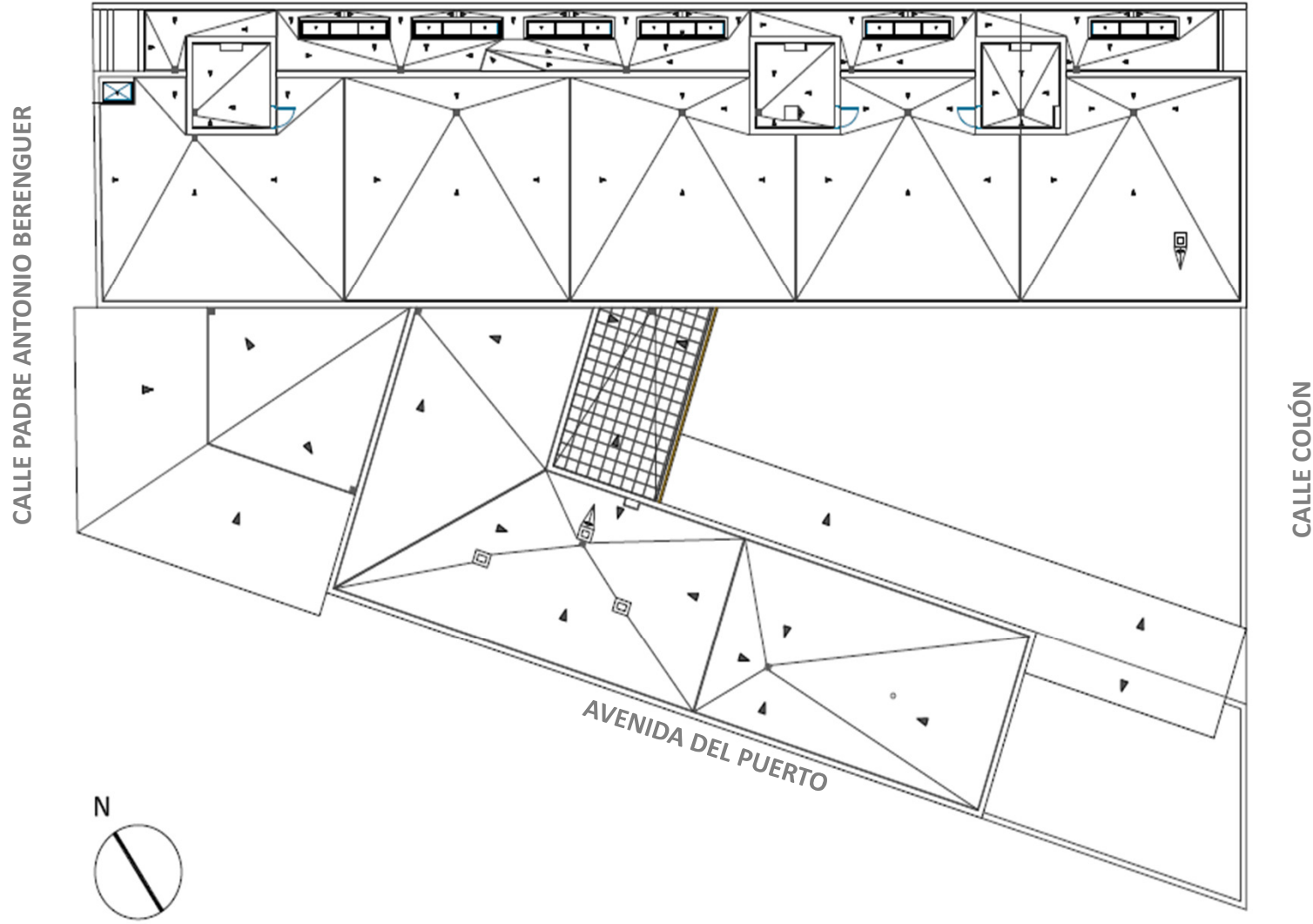
PLANTA BAJA	883,35 m ²
PLANTA PRIMERA	668,29 m ²
SUP. ÚTIL. TOTAL EDIFICIO	1.553,64 m²

SUPERFICIES CONSTRUIDAS PLANTA PRIMERA

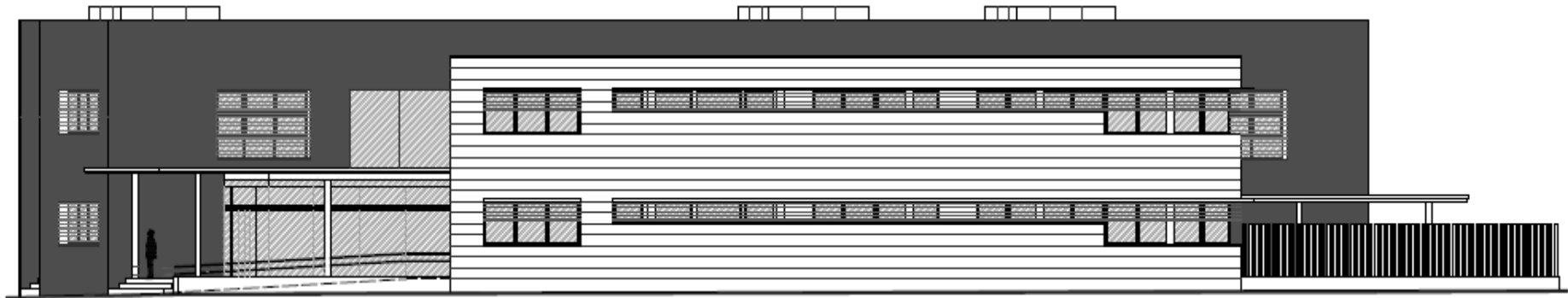
PLANTA BAJA	1.092,47 m ²
PLANTA PRIMERA	718,16 m ²
SUP. CONSTR. TOTAL EDIFICIO	1.874,63 m²

CENTRO OCUPACIONAL

➤ ***Planta cubiertas.***



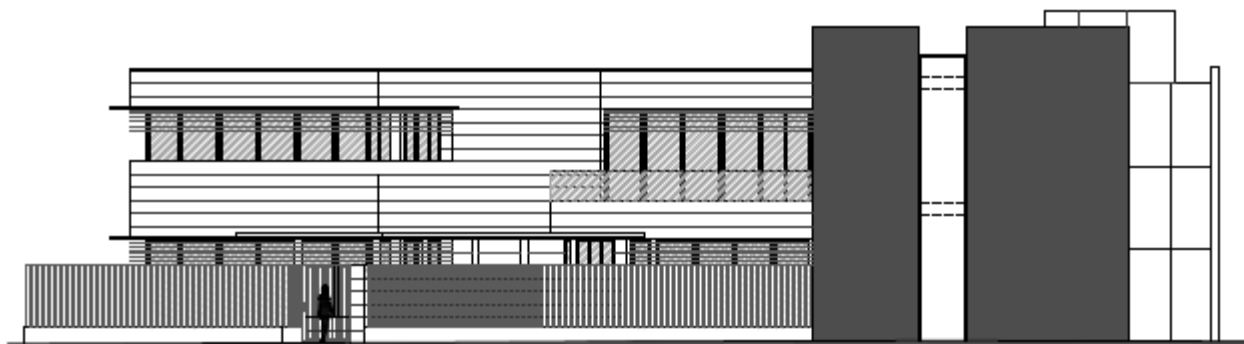
➤ Alzados.



ALZADO SUR (AV. DEL PUERTO).



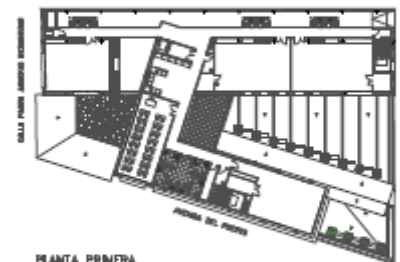
ALZADO ESTE (C/. PADRE ANTONIO BERENGUER)



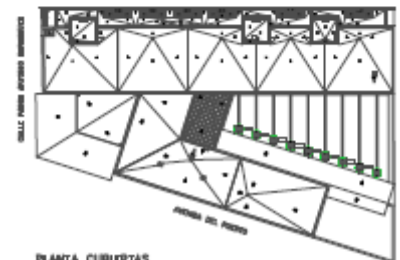
ALZADO ESTE (C/. PADRE ANTONIO BERENGUER)



PLANTA BAJA

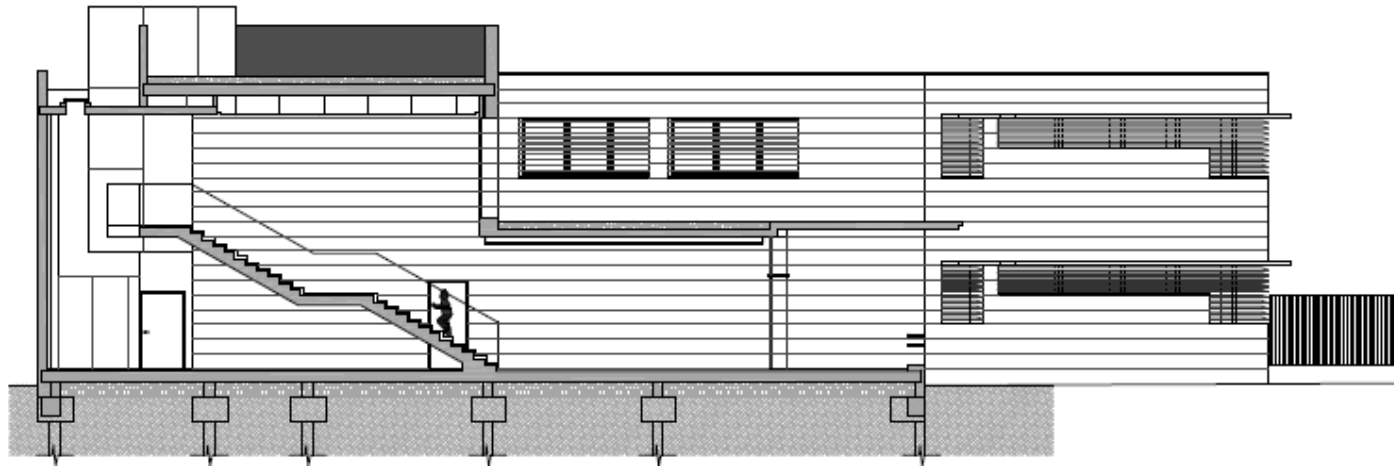


PLANTA PRIMERA

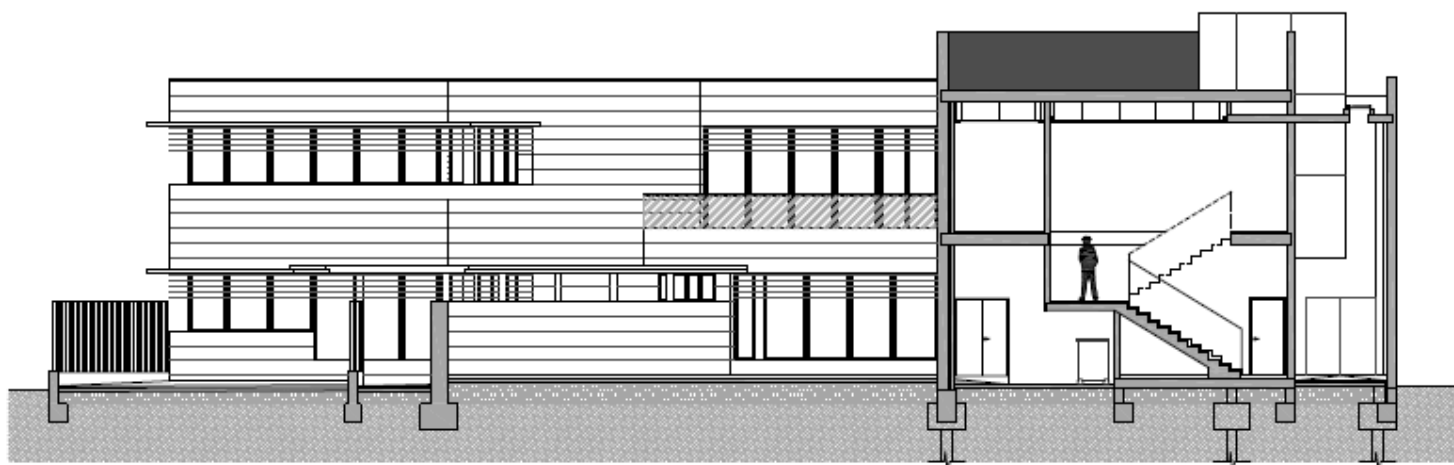
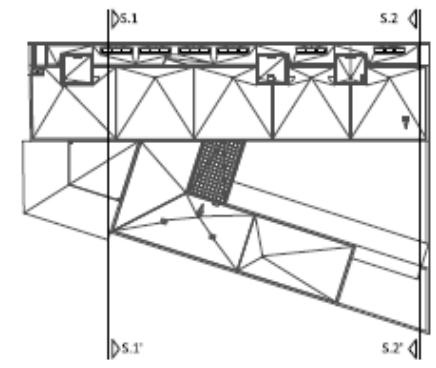


PLANTA CUBIERTAS

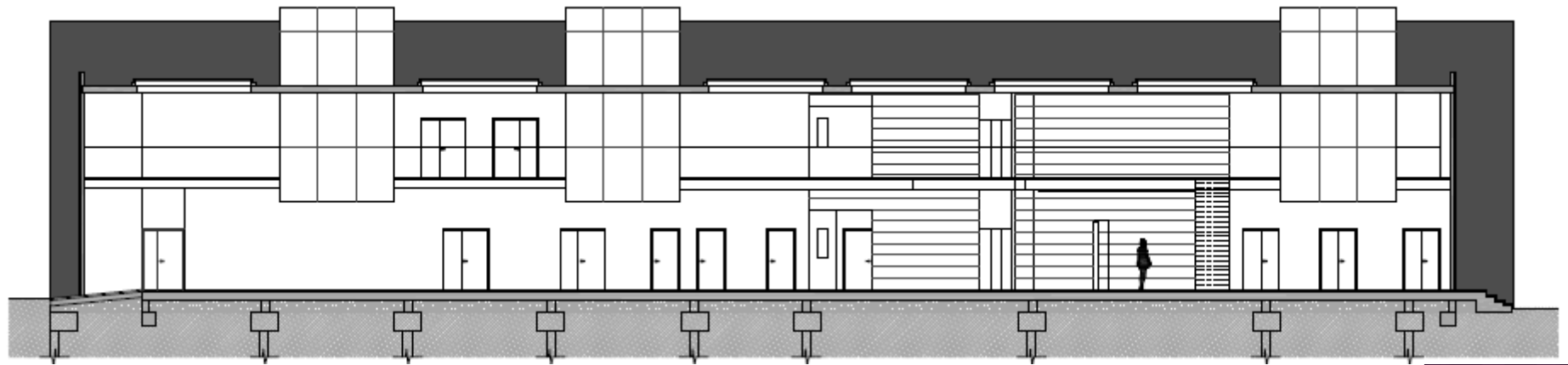
➤ **Secciones.**



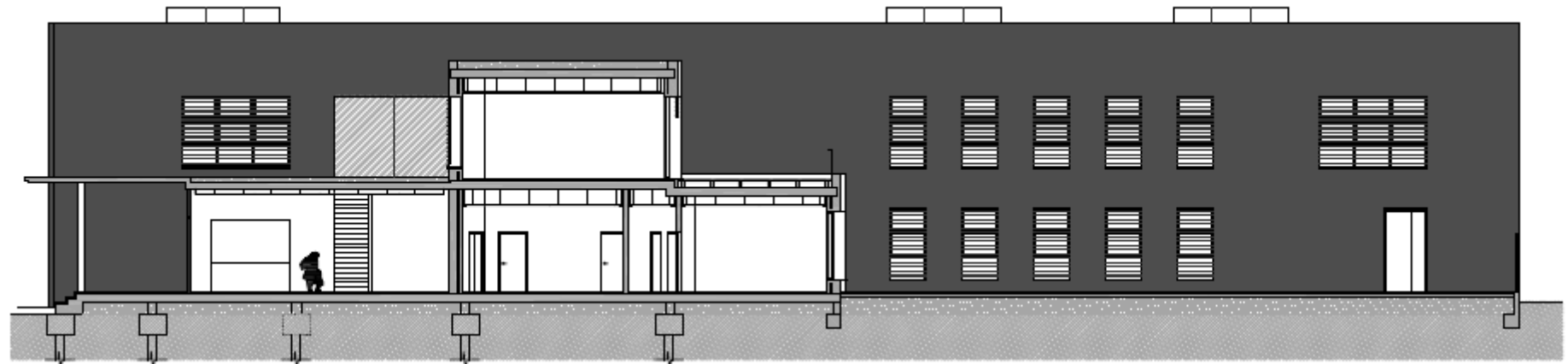
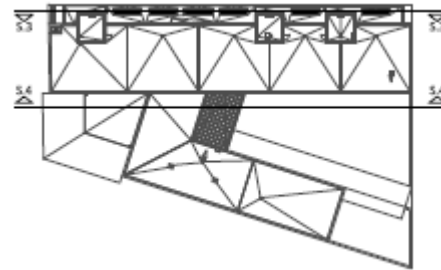
SECCIÓN 1-1'.



SECCIÓN 2-2'.



SECCIÓN 3-3'.



SECCIÓN 3-3'.

B. ANÁLISIS FOTOGRÁFICO:

➤ VISTAS EXTERIORES DEL CENTRO



Fachada lateral C/ Padre Antonio Berenguer



Fachada principal Avd. del Puerto



Fachada lateral C/Colón



Entrada centro de día C/ Colón



Fachada ladrillo visto C/ Colón



Fachada ladrillo visto y panel madera C/ Colón

➤ **VISTAS INTERIORES DEL CENTRO**



Calle interior



Entrada centro de día



Terraza de pavimento flotante



Sala de rehabilitación



Doble altura entrada centro ocupacional



Ventanal doble altura centro ocupacional



Circulación interior



Ventana del aula



Puerta de entrada centro de día



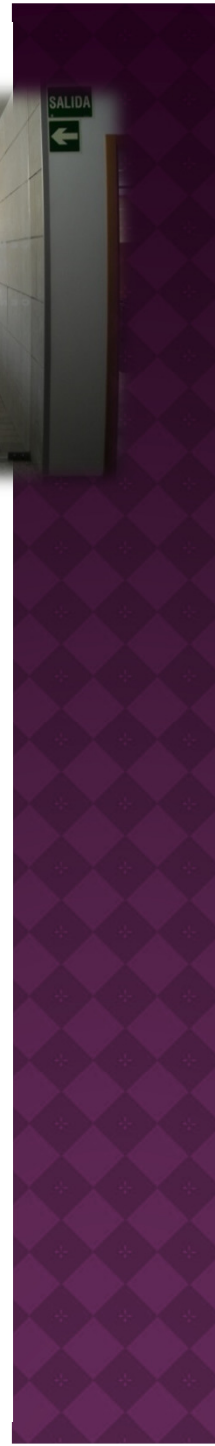
Cubierta invertida entrada centro ocupacional



Patio centro de día



Ventanal doble altura centro ocupacional

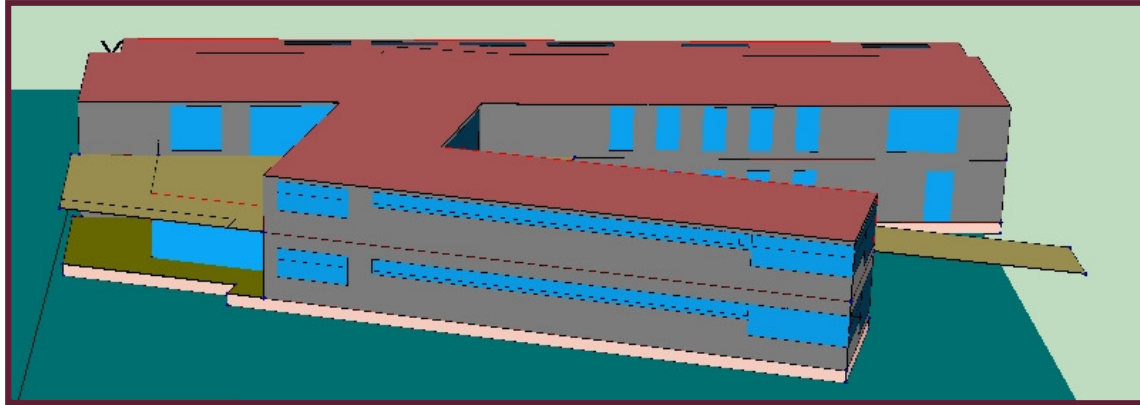


3. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA INICIAL

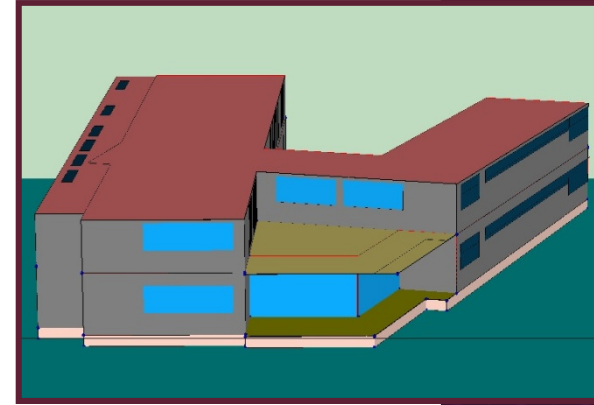


➤ PROGRAMA INFORMÁTICO LIDER

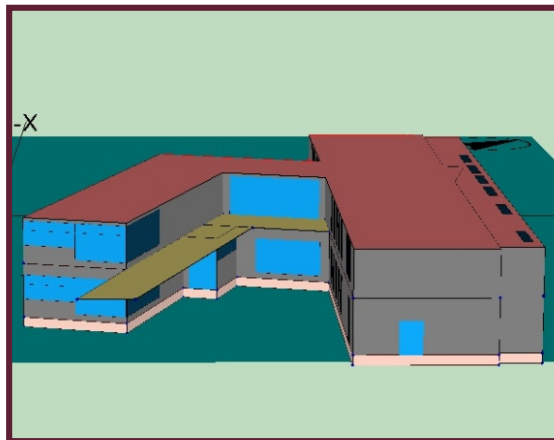
VOLUMETRIA Y DEFINICIÓN DE MATERIALES



FACHADA SUR (AV. DEL PUERTO)

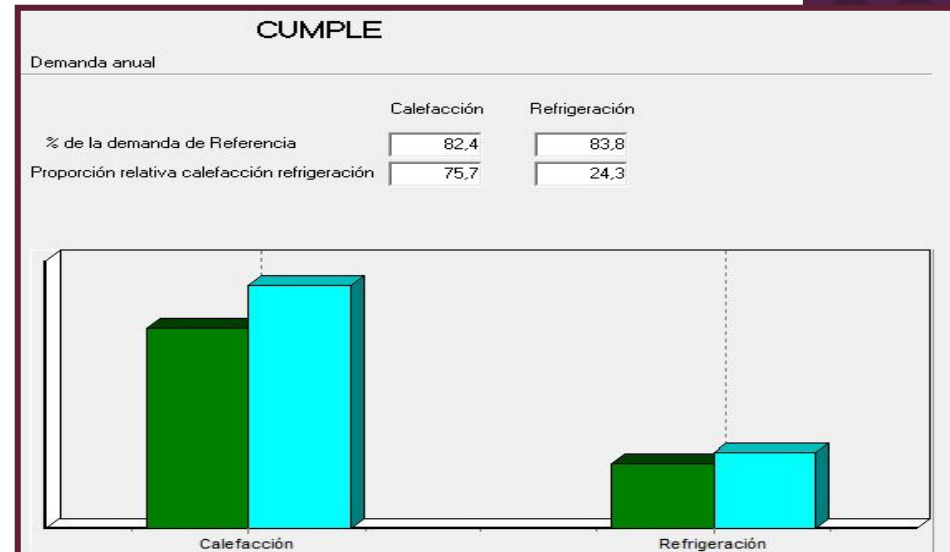


FACHADA OSETE (C/. PADRE ANTONIO BERENGUER)



FACHADA OSETE (C/. COLÓN)

GRAFICA CUMPLIMIENTO C.T.E.



➤ PROGRAMA INFORMÁTICO CE3

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		0,79	C	0,00	0
		<i>Emisiones calefacción [kgCO2/m²•año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO2/m²•año]</i>	
		8,93		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
0,17		A	1,18	F	
<i>Emisiones globales [kgCO2/m²•año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO2/m²•año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO2/m²•año]</i>	
28,96		1,43		18,60	

ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m²•año]	41,26	D	11,14	B	0,00	G				
Diferencia con situación inicial	-38,58 (-48,32%)		-10,76 (-49,13%)		-5,45 (-100,00%)					
Energía primaria [kWh/m²•año]	35,89	C	5,77	A	0,00	0	74,79	F	116,45	C
Diferencia con situación inicial	-81,26 (-69,36%)		5,77 (0,00%)		-8,03 (-100,00%)		-3,64 (-4,64%)		-87,16 (-42,81%)	
Emisiones de CO2 [kgCO2/m²•año]	8,93	C	1,43	A	0,00	0	18,60	F	28,96	C
Diferencia con situación inicial	-14,73 (-62,26%)		1,43 (0,00%)		-1,62 (-100,00%)		-0,90 (-4,62%)		-15,82 (-35,33%)	

4. PROPUESTAS DE MEJORAS

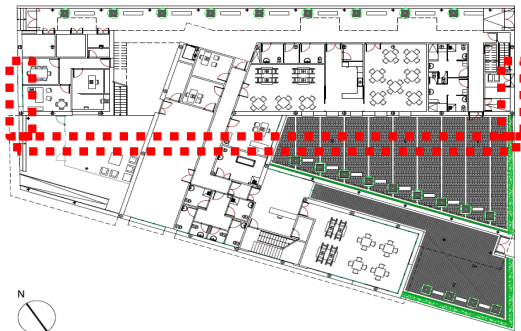


A. ACTUACIONES SOBRE LA ENVOLVENTE

➤ FACHADAS:

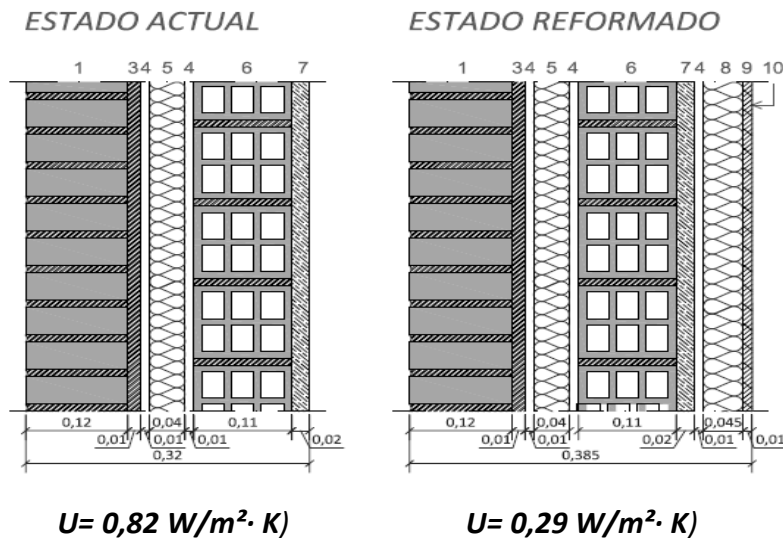
FÁBRICA DE LADRILLO VISTO DE COLOR BLANCO

❑ Ubicación



PLANTA BAJA

❑ Composición cerramiento



❑ Análisis técnico certificación inicial

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m²·año]	41,26 D	11,14 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-38,58 (-48,32%)	-10,76 (-49,13%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m²·año]	35,89 C	5,77 A	0,00 0	74,79 F	116,45 C
Diferencia con situación inicial	-81,26 (-69,36%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-87,16 (-42,81%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m²·año]	8,93 C	1,43 A	0,00 0	18,60 F	28,96 C
Diferencia con situación inicial	-14,73 (-62,26%)	1,43 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-15,82 (-35,33%)

❑ Análisis técnico estado reformado

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m²·año]	39,84 D	11,15 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-40,00 (-50,10%)	-10,75 (-49,09%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m²·año]	34,66 C	5,77 A	0,00 0	74,79 F	115,22 C
Diferencia con situación inicial	-82,49 (-70,41%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-88,39 (-43,41%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m²·año]	8,62 C	1,44 A	0,00 0	18,60 F	28,66 C
Diferencia con situación inicial	-15,04 (-63,57%)	1,44 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,12 (-36,00%)

❑ Cálculos

	Estado actual	Estado reformado	Ahorro energético (kw/m²)	Superficie útil total (m²)	Precio kw (€)	Ahorro económico (€)
	(A)	(B)	(C=A-B)	(D)	(E)	(C·D-E)
Consumo energía primaria (kW-h/m²·año)	116,45	115,22	1,23	1553,64	0,19	363,08

FACHADA VENTILADA

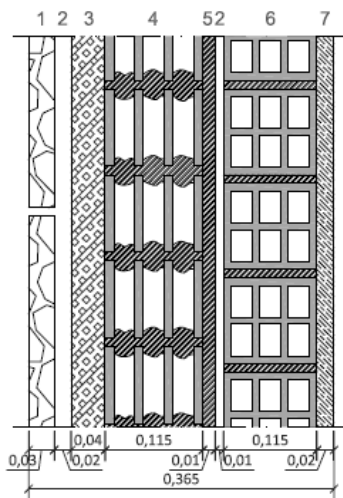
Ubicación



PLANTA BAJA

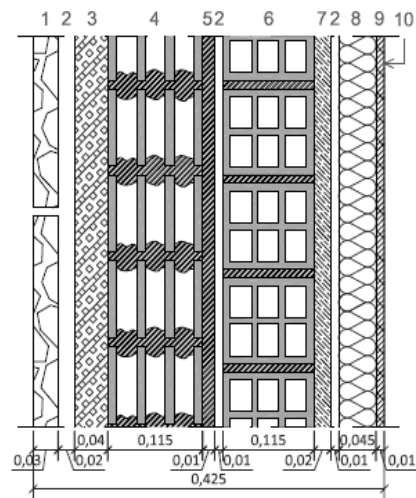
Composición cerramiento

ESTADO ACTUAL



$$U = 0,48 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

ESTADO REFORMADO



$$U = 0,27 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

Análisis técnico certificación inicial

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	39,84 D	11,15 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-40,00 (-50,10%)	-10,75 (-49,09%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	34,66 C	5,77 A	0,00 0	74,79 F	115,22 C
Diferencia con situación inicial	-82,49 (-70,41%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-88,39 (-43,41%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,62 C	1,44 A	0,00 0	18,60 F	28,66 C
Diferencia con situación inicial	-15,04 (-63,57%)	1,44 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,12 (-36,00%)

Análisis técnico estado reformado

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	39,24 D	11,14 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-40,60 (-50,85%)	-10,76 (-49,13%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	34,14 C	5,77 A	0,00 0	74,79 F	114,70 C
Diferencia con situación inicial	-83,01 (-70,86%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-88,91 (-43,67%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,49 C	1,43 A	0,00 0	18,60 F	28,52 C
Diferencia con situación inicial	-15,17 (-64,12%)	1,43 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,26 (-36,31%)

Cálculos

	Estado actual (A)	Estado reformado (B)	Ahorro energético (kw/m ²) (C=A-B)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW-h/m ² -año)	115,22	114,70	0,52	1553,64	0,19	153,50

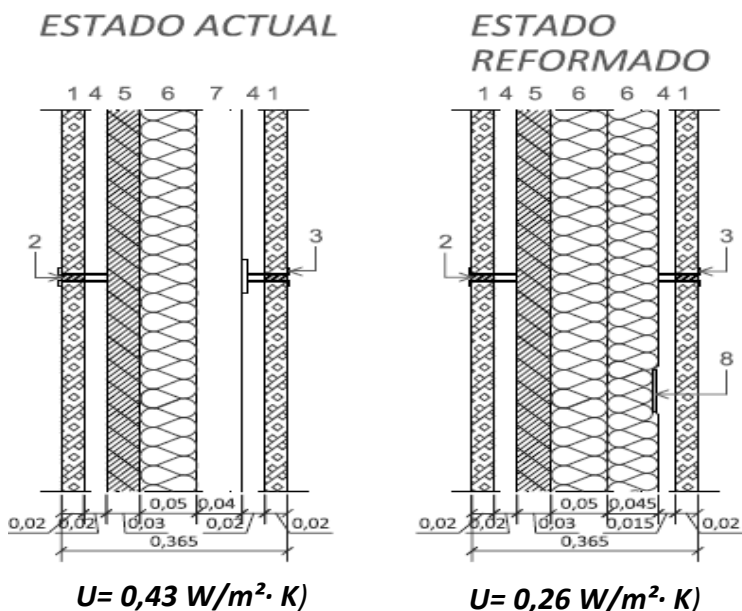
CERRAMIENTO LATERAL CALLE INTERIOR

Ubicación



PLANTA BAJA

Composición cerramiento



Análisis técnico certificación inicial

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	39,24 D	11,14 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-40,60 (-50,85%)	-10,76 (-49,13%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	34,14 C	5,77 A	0,00 O	74,79 F	114,70 C
Diferencia con situación inicial	-83,01 (-70,86%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-88,91 (-43,67%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,49 C	1,43 A	0,00 O	18,60 F	28,52 C
Diferencia con situación inicial	-15,17 (-64,12%)	1,43 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,26 (-36,31%)

Análisis técnico estado reformado

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	39,17 D	11,14 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-40,67 (-50,94%)	-10,76 (-49,13%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	34,08 C	5,77 A	0,00 O	74,79 F	114,64 C
Diferencia con situación inicial	-83,07 (-70,91%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-88,97 (-43,70%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,47 C	1,43 A	0,00 O	18,60 F	28,50 C
Diferencia con situación inicial	-15,19 (-64,20%)	1,43 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,28 (-36,36%)

Cálculos

	Estado actual (A)	Estado reformado (B)	Ahorro energético (kw/m ²) (C=A-B)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C•D-E)
Consumo energía primaria (kW-h/m ² •año)	114,70	114,64	0,06	1553,64	0,19	17,71

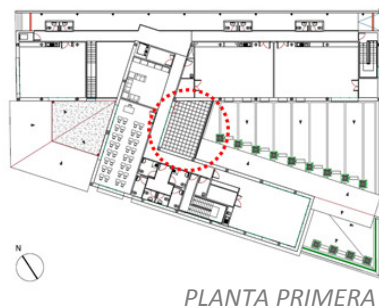
PRESUPUESTO CONJUNTO DE TODAS LAS ACTUACIONES PROPUESTAS

□ 18.924,82€.

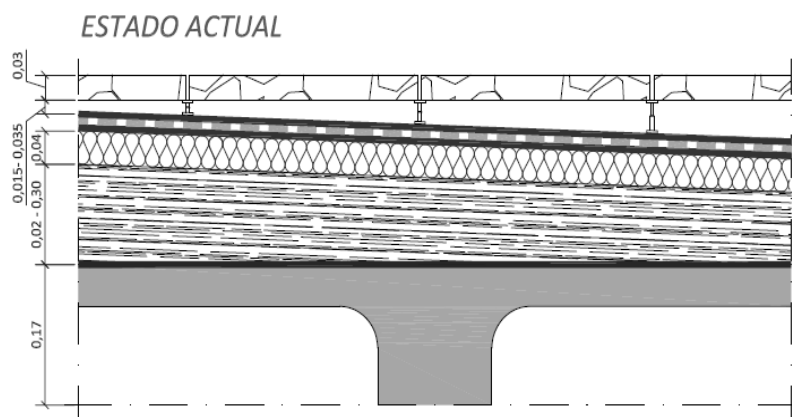
➤ CUBIERTAS:

CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE, CONVENCIONAL CON PAVIMENTO FLOTANTE

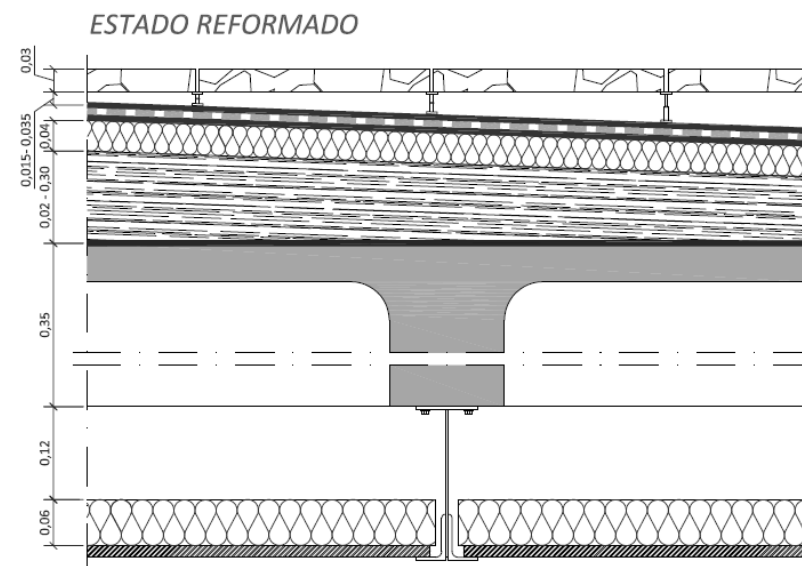
□ *Ubicación*



□ *Composición cerramiento*



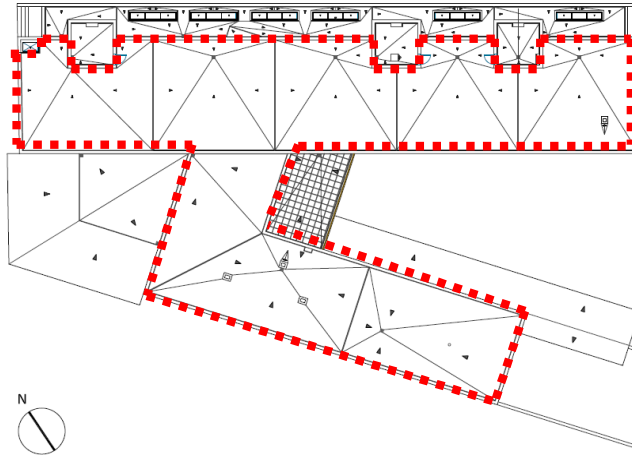
$U = 0,34 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$



$U = 0,23 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

AZOTEA NO TRANSITABLE, INVERTIDA CON PROTECCIÓN DE GRAVA

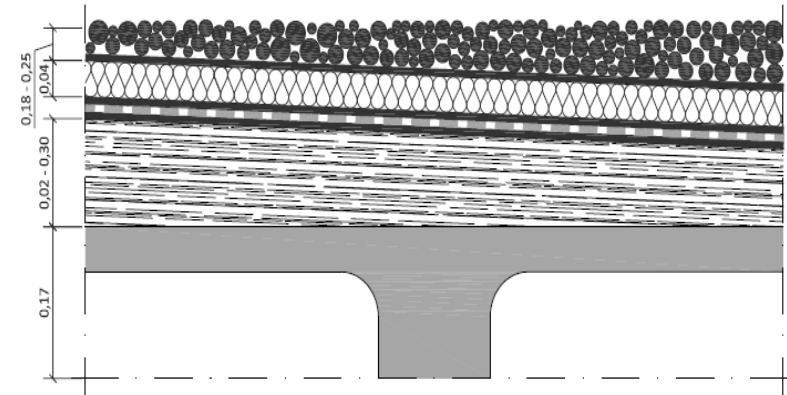
Ubicación



PLANTA CUBIERTAS

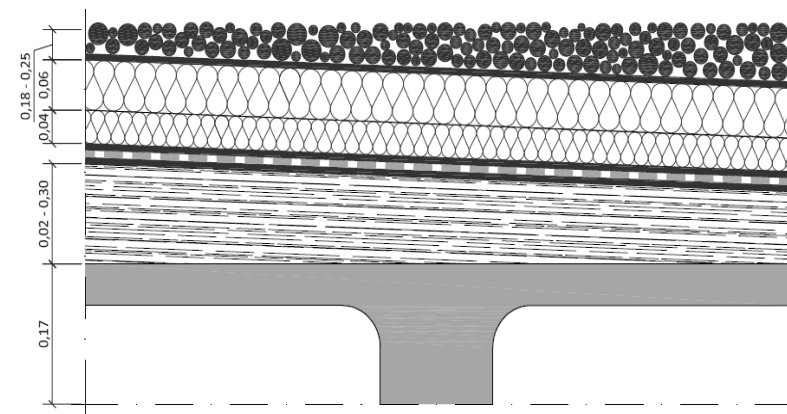
Composición cerramiento

ESTADO ACTUAL



$$U = 0,40 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

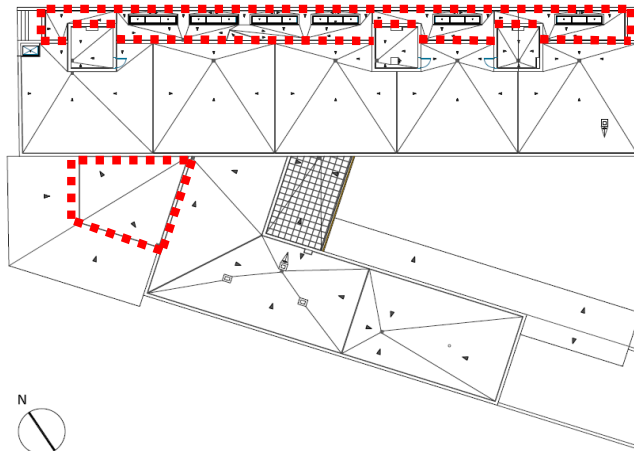
ESTADO REFORMADO



$$U = 0,24 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

LOSA DE CUBIERTA

Ubicación

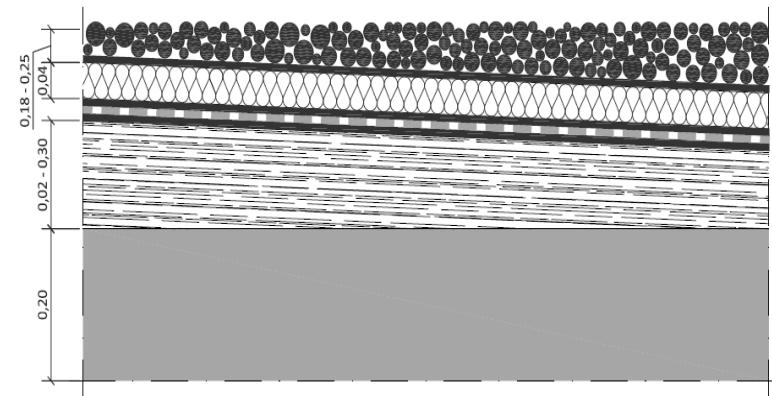


PLANTA CUBIERTAS



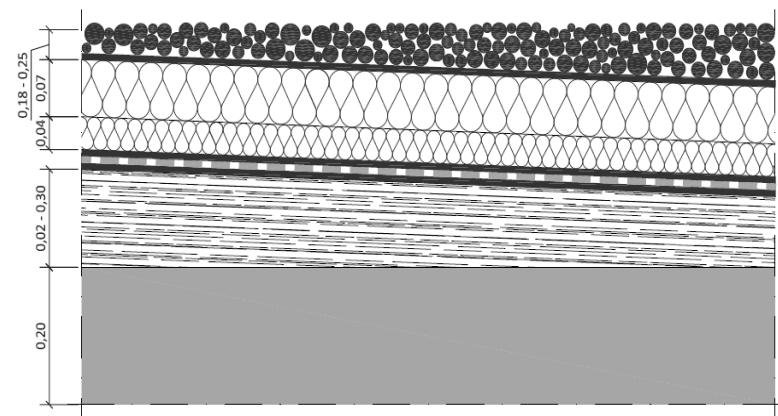
Composición cerramiento

ESTADO ACTUAL



$$U = 0,51 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

ESTADO REFORMADO



$$U = 0,20 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$$

AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO CONJUNTO DE TODAS LAS ACTUACIONES PROPUESTAS EN LAS CUBIERTAS

☐ *Análisis técnico certificación inicial*

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	39,17 D	11,14 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-40,67 (-50,94%)	-10,76 (-49,13%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	34,08 C	5,77 A	0,00 O	74,79 F	114,64 C
Diferencia con situación inicial	-83,07 (-70,91%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-88,97 (-43,70%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,47 C	1,43 A	0,00 O	18,60 F	28,50 C
Diferencia con situación inicial	-15,19 (-64,20%)	1,43 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,28 (-36,36%)

☐ *Análisis técnico estado reformado*

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	37,23 D	11,38 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-42,61 (-53,37%)	-10,52 (-48,04%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	32,39 C	5,89 A	0,00 O	74,79 F	113,07 C
Diferencia con situación inicial	-84,76 (-72,35%)	5,89 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-90,54 (-44,47%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,05 C	1,47 A	0,00 O	18,60 F	28,12 C
Diferencia con situación inicial	-15,61 (-65,98%)	1,47 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,66 (-37,20%)

☐ *Cálculos*

	Estado actual (A)	Estado reformado (B)	Ahorro energético (kw/m ²) (C=A-B)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW·h/m ² ·año)	114,64	113,07	1,57	1553,64	0,19	463,45

PRESUPUESTO CONJUNTO DE TODAS LAS ACTUACIONES PROPUESTAS EN LAS CUBIERTAS

☐ **6.938,31€.**

B. ACTUACIONES CON SISTEMAS PASIVOS

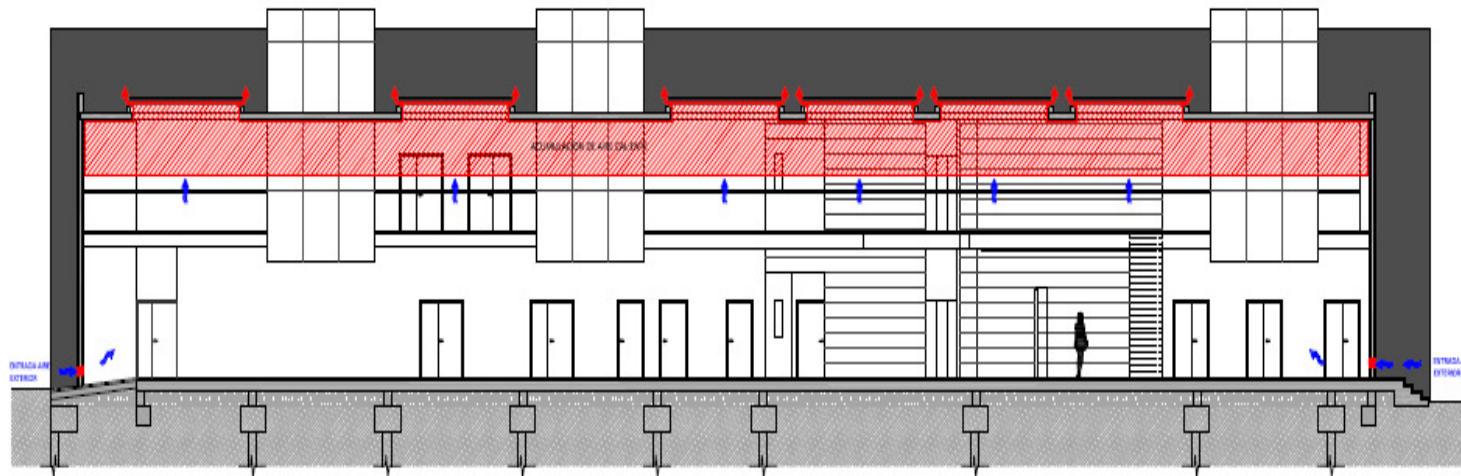
- *DISEÑO PASIVO*: Busca minimizar el uso de estos sistemas y la energía que consumen, reduciendo al máximo las aportaciones energéticas que supongan un consumo extra.
- *FINALIDAD* : Obtener su acondicionamiento ambiental a través de procedimientos naturales.

➤ **ENFRIAMIENTO PASIVO DEL EDIFICIO. VENTILACIÓN CRUZADA .**



VIENTOS PREDOMINANTES

Esquema funcionamiento ventilación cruzada.



SECCIÓN CALLE INTERIOR



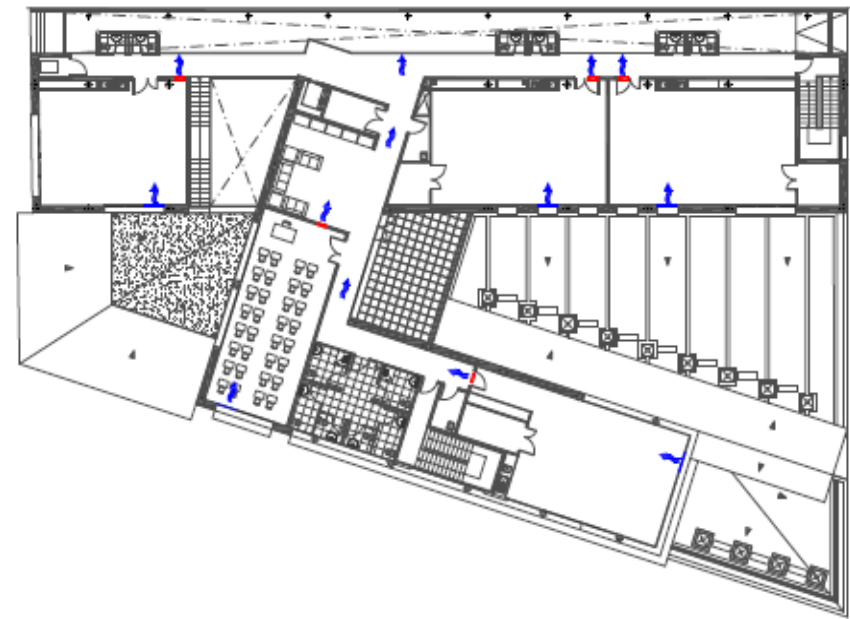
IMAGEN MOTOR APERTURA DE VENTANAS CON SENSOR DE LLUVIA



IMAGEN MANDO PARA MOTOR DE VENTANAS



PLANTA BAJA



PLANTA PRIMERA

☐ *Análisis técnico certificación inicial (Estado reformado cubiertas)*

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	37,23 D	11,38 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-42,61 (-53,37%)	-10,52 (-48,04%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	32,39 C	5,89 A	0,00 O	74,79 F	113,07 C
Diferencia con situación inicial	-84,76 (-72,35%)	5,89 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-90,54 (-44,47%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,05 C	1,47 A	0,00 O	18,60 F	28,12 C
Diferencia con situación inicial	-15,61 (-65,98%)	1,47 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,66 (-37,20%)

☐ *Cálculos*

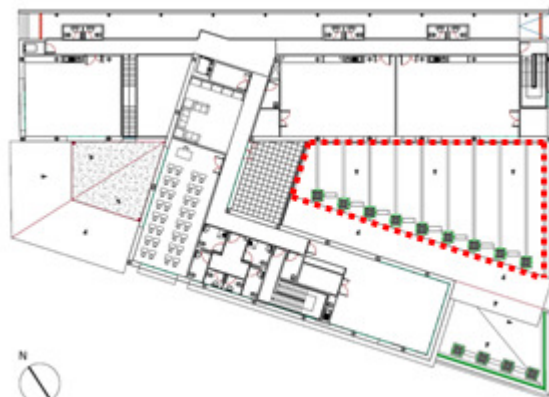
	Dato partida (A)	Reducción 15% (kw/m ² · h) (B)	Funcionamiento (horas) (C)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (B·C·D·E)
Demanda refrigeración (kW·h/m ² ·año)	11,38	1,70	8	1553,64	0,19	4.014,60

Nota: Aplicamos el 15% de reducción de demanda energética

PRESUPUESTO PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

☐ **6.027,18 €.**

➤ **CALENTAMIENTO PASIVO DEL EDIFICIO. INVERNADERO ADOSADO.**

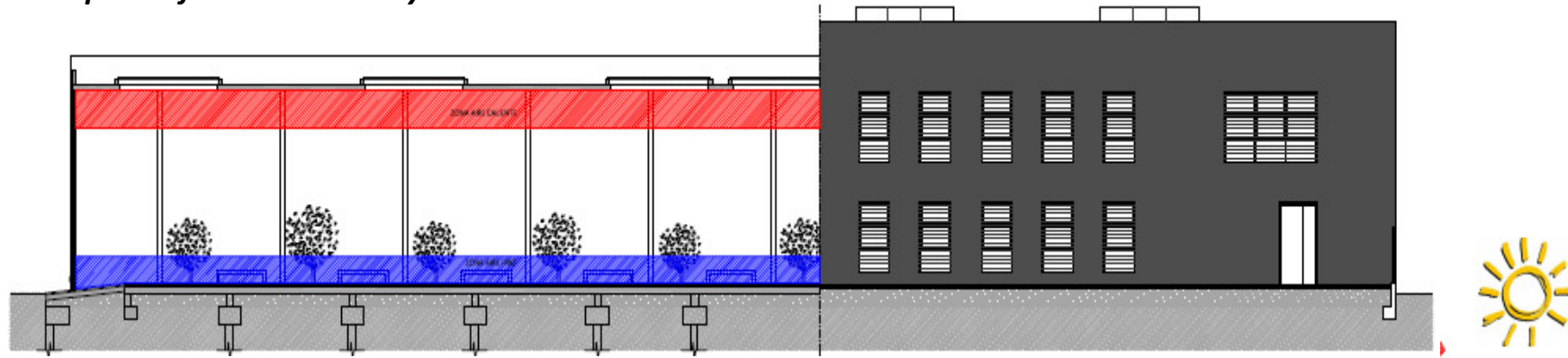


PLANTA BAJA

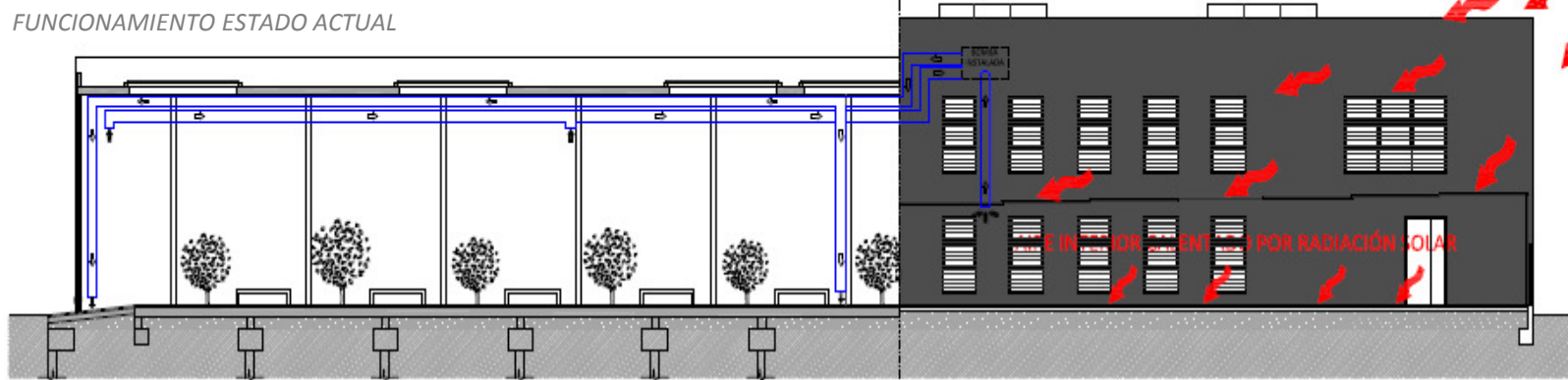


IMAGEN PATIO A INTERVENIR

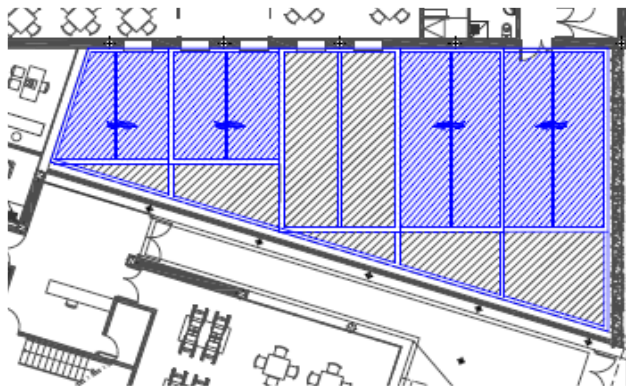
❑ *Esquema funcionamiento y características invernadero adosado.*



FUNCIONAMIENTO ESTADO ACTUAL



FUNCIONAMIENTO INVERNADERO ADOSADO EN EL PATIO



ESQUEMA DISTRIBUCIÓN INVERNADERO



IMAGEN INVERNADERO REFERENCIA

❑ *Análisis técnico certificación inicial (Estado reformado cubiertas)*

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	37,23 D	11,38 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-42,61 (-53,37%)	-10,52 (-48,04%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	32,39 C	5,89 A	0,00 0	74,79 F	113,07 C
Diferencia con situación inicial	-84,76 (-72,35%)	5,89 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-90,54 (-44,47%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,05 C	1,47 A	0,00 0	18,60 F	28,12 C
Diferencia con situación inicial	-15,61 (-65,98%)	1,47 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,66 (-37,20%)

❑ *Cálculos*

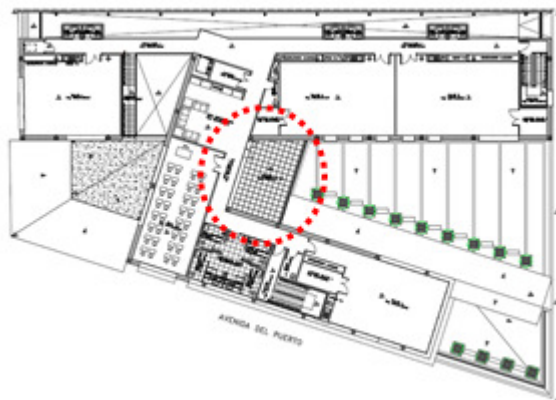
	Dato partida (A)	Reducción 10% (kw/m ² · h) (B)	Funcionamiento (horas) (C)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (B·C·D·E)
Demanda refrigeración (kW-h/m ² ·año)	37,23	3,723	8	297,37	0,19	1.682,80

Nota: Aplicamos el 10% de reducción de demanda energética

PRESUPUESTO PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

❑ **12.277,82 €.**

➤ **TOLDO COMO ELEMENTO PASIVO DE AHORRO ENERGÉTICO Y COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN.**

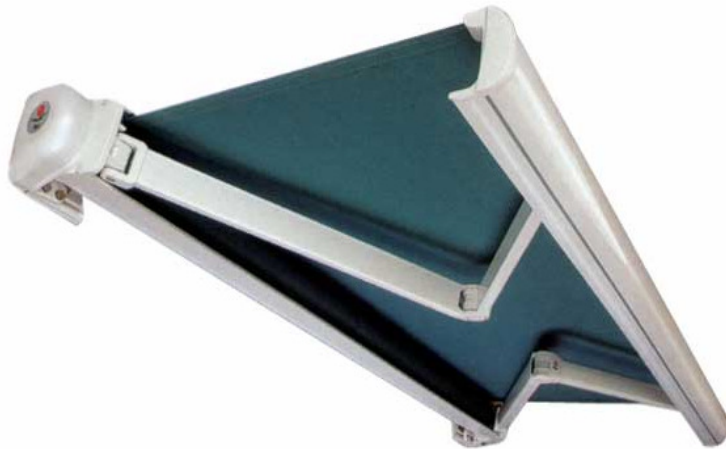


PLANTA PRIMERA



IMAGEN TOLDO PROVISIONAL REALIZADO CON TELA DE INVERNADERO Y ALAMBRE

- ❑ Imagen toldo propuesto



PRESUPUESTO PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- ❑ **230,60 €.**

- ❑ *Análisis técnico certificación inicial (Estado reformado cubiertas)*

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	39,17 D	11,14 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-40,67 (-50,94%)	-10,76 (-49,13%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	34,08 C	5,77 A	0,00 0	74,79 F	114,64 C
Diferencia con situación inicial	-83,07 (-70,91%)	5,77 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-88,97 (-43,70%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,47 C	1,43 A	0,00 0	18,60 F	28,50 C
Diferencia con situación inicial	-15,19 (-64,20%)	1,43 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,28 (-36,36%)

- ❑ *Análisis técnico estado reformado*

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	37,23 D	11,38 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-42,61 (-53,37%)	-10,52 (-48,04%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	32,39 C	5,89 A	0,00 0	74,79 F	113,07 C
Diferencia con situación inicial	-84,76 (-72,35%)	5,89 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-90,54 (-44,47%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	8,05 C	1,47 A	0,00 0	18,60 F	28,12 C
Diferencia con situación inicial	-15,61 (-65,98%)	1,47 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,66 (-37,20%)

- ❑ *Cálculos*

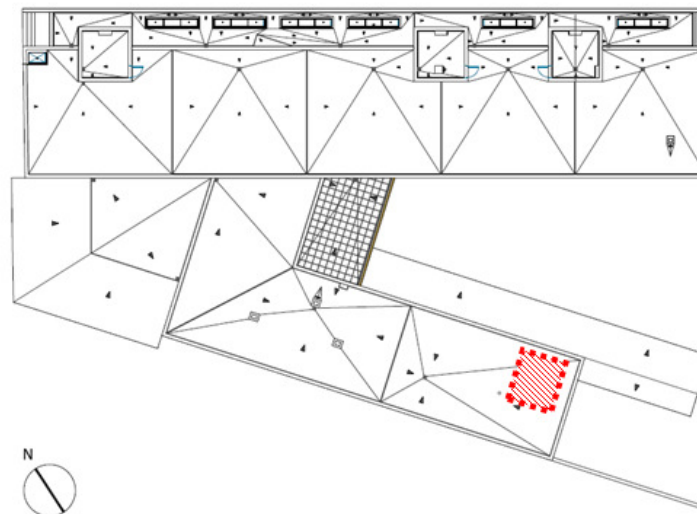
	Estado actual (A)	Estado reformado (B)	Ahorro energético (kw/ m ²) (C=A-B)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW·h/m ² •año)	113,07	112,93	0,14	1553,64	0,19	41,32

C. ACTUACIONES CON SISTEMAS ACTIVOS

- *CONSISTE: En aportar a los sistemas, aparatos e instalaciones las medidas tecnológicas precisas que reduzcan el consumo energético del edificio.*
- *PRECAUCIÓN: Nunca se puede amortizar la inversión realizada.*

➤ **INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA (A.C.S.)**

- ❑ *Ubicación placa solar térmica*



PLANTA CUBIERTAS

Cumplimiento CTE-HE 4 y cálculos obtenidos

DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.												
Escuelas				En el establecimiento se prevén 60 alumnos.				Con un consumo de 3 litros por alumno.				
Temperatura de utilización = 60 °C.						Consumo total de 180 litros por día.						
DATOS GEOGRÁFICOS			Provincia: VALENCIA			Latitud de cálculo: 40°			Zona Climática : IV			
Los porcentajes de utilización a lo largo del año previstos son:												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
% de ocupación:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
CÁLCULO DE LA DEMANDA DE ENERGIA												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Ener. [KWh]:	337	298	317	294	298	282	285	291	288	304	307	337
Total demanda energética anual:											3.638 KWh	
DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO						Modelo: ACV KAPLAN 3.0						
Factor de eficiencia óptica = 0,740		Coeficiente global de pérdidas = 1,900 W/(m ² ·°C)		Área Útil = 2,72 m ² .		Dimensiones: 1,240 m x 2,30 m.						
Constantes consideradas en el cálculo												
Factor corrector conjunto captador-intercambiador 0.95			Modificador del ángulo de incidencia 0.96			Temperatura mínima ACS 45°						
RESULTADOS DEL SISTEMA SELECCIONADOS												
Número de Captadores: 1			Área Útil de captación: 2.72 m ² .			Volumen de acumulación ACS: 210 l						
Inclinación: 45 °				Desorientación con el sur: 33 °								
PERDIDAS DEL SISTEMA												
Caso Superposición		Por inclinación. (optima 40°) =1,09%				Por desorientación Sur: 3,81%				Por sombras 5 %		
CALCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	
EU=I*DE:	125	143	193	195	205	210	231	229	212	187	148	
Total producción energética útil anual:											2.196 KWh	
RESULTADOS												
E. Demandada:			E. Producida:			Factor F anual aportado de: 60%						
EXIGENCIAS DEL CTE												
Zona climática tipo: IV			Sistema de energía de apoyo tipo: General: gasóleo, propano, gas natural, u otras						Contribución Solar Mínima: 60%			
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE												
EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas												
Pérdida permitidas en CTE. Caso Superposición		Orien. e incl.		Sombras		Total						
		20%		15%		30%						
Pérdida en el proyecto		4,90%		5,00%		9,90%						
CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE												
CÁLCULO ENERGÉTICO												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	
% ENERGIA APORTADA:	37%	48%	61%	66%	69%	75%	81%	79%	74%	62%	48%	35%
Cumple la condición del CTE, no existe ningún mes que se produzca más del 110% de la energía demandada. Cumple la condición del CTE, no existen 3 meses consecutivos que se produzca más de un 100% de la energía demandada.												

Análisis técnico certificación inicial (Estado reformado cubiertas)

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² ·año]	37,09 D	11,33 B	0,00 G		
Diferencia con situación inicial	-42,75 (-53,54%)	-10,57 (-48,26%)	-5,45 (-100,00%)		
Energía primaria [kWh/m ² ·año]	32,27 C	5,87 A	0,00 0	74,79 F	112,93 C
Diferencia con situación inicial	-84,88 (-72,45%)	5,87 (0,00%)	-8,03 (-100,00%)	-3,64 (-4,64%)	-90,68 (-44,54%)
Emissiones de CO2 [kgCO2/m ² ·año]	8,02 C	1,46 A	0,00 0	18,60 F	28,08 C
Diferencia con situación inicial	-15,64 (-66,10%)	1,46 (0,00%)	-1,62 (-100,00%)	-0,90 (-4,62%)	-16,70 (-37,29%)

Análisis técnico estado reformado

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² ·año]	37,09 D	11,33 B	3,59 E		
Diferencia con situación inicial	-42,75 (-53,54%)	-10,57 (-48,26%)	-1,86 (-34,13%)		
Energía primaria [kWh/m ² ·año]	24,20 B	5,87 A	1,25 C	74,79 F	106,11 C
Diferencia con situación inicial	-92,95 (-79,34%)	5,87 (0,00%)	-6,78 (-84,43%)	-3,64 (-4,64%)	-97,50 (-47,89%)
Emissiones de CO2 [kgCO2/m ² ·año]	6,02 B	1,46 A	0,31 C	18,60 F	26,39 C
Diferencia con situación inicial	-17,64 (-74,56%)	1,46 (0,00%)	-1,31 (-80,86%)	-0,90 (-4,62%)	-18,39 (-41,07%)

Cálculos

	Estado actual	Estado reformado	Ahorro energético (kw/m ²) (C=A-B)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
	(A)	(B)				
Consumo energía primaria (kW-h/m ² ·año)	112,93	106,11	6,82	1553,64	0,19	2.013,20

PRESUPUESTO PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

1.796,20 €

➤ PROPUESTA DE MEJORA EN LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN. COLOCACIÓN DE L.E.D.S.

- ❑ Cumplimiento CTE-HE 3 y cálculos obtenidos VEEI actuales

VEEI ACTUALES					
ESPACIO	Potencia total (w)	Superficie (m ²)	Iluminación media (lux)	VEEI	CTE- HE3
PLANTA BAJA ZONAS DE REPRESENTACIÓN	6998	749,49	325	4,18	CUMPLE < 6
PLANTA BAJA ZONAS COMUNES	450	132,22	40	8,50	NO CUMPLE > 4,5
PLANTA 1ª ZONAS DE REPRESENTACIÓN	6916	630	220	4,98	CUMPLE < 6
PLANTA1ª ZONAS COMUNES	600	101,23	40	14,81	NO CUMPLE > 4,5

- ❑ Cumplimiento CTE-HE 3 y cálculos obtenidos VEEI con L.E.D.S

VEEI CON PROPUESTA DE L.E.D.S					
ESPACIO	Potencia total (w)	Superficie (m ²)	Iluminación media (lux)	VEEI	CTE- HE3
PLANTA BAJA ZONAS DE REPRESENTACIÓN	2876	749,49	380	1,00	CUMPLE < 6
PLANTA BAJA ZONAS COMUNES	450	132,22	460	0,36	CUMPLE < 4,5
PLANTA 1ª ZONAS DE REPRESENTACIÓN	2246	630	352	1,01	CUMPLE < 6
PLANTA1ª ZONAS COMUNES	160	101,23	442	0,32	CUMPLE < 4,5

PRESUPUESTO PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

- ❑ **12.238,53 €.**

- ❑ Análisis técnico certificación inicial (Placas solar térmica A.C.S)

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	37,09 D	11,33 B	3,59 E		
Diferencia con situación inicial	-42,75 (-53,54%)	-10,57 (-48,26%)	-1,86 (-34,13%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	24,20 B	5,87 A	1,25 C	74,79 F	106,11 C
Diferencia con situación inicial	-92,95 (-79,34%)	5,87 (0,00%)	-6,78 (-84,43%)	-3,64 (-4,64%)	-97,50 (-47,89%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	6,02 B	1,46 A	0,31 C	18,60 F	26,39 C
Diferencia con situación inicial	-17,64 (-74,56%)	1,46 (0,00%)	-1,31 (-80,86%)	-0,90 (-4,62%)	-18,39 (-41,07%)

- ❑ Análisis técnico estado reformado

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m ² •año]	37,09 D	11,33 B	3,59 E		
Diferencia con situación inicial	-42,75 (-53,54%)	-10,57 (-48,26%)	-1,86 (-34,13%)		
Energía primaria [kWh/m ² •año]	24,20 B	5,87 A	1,25 C	22,95 G	54,27 B
Diferencia con situación inicial	-92,95 (-79,34%)	5,87 (0,00%)	-6,78 (-84,43%)	-55,48 (-70,74%)	-149,34 (-73,35%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m ² •año]	6,02 B	1,46 A	0,31 C	5,71 G	13,50 B
Diferencia con situación inicial	-17,64 (-74,56%)	1,46 (0,00%)	-1,31 (-80,86%)	-13,79 (-70,72%)	-31,28 (-69,85%)

- ❑ Cálculos

	Estado actual (A)	Estado reformado (B)	Ahorro energético (kw) (C=A-B)	Superficie útil total (m ²) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW·h/m ² •año)	106,11	54,27	51,84	1553,64	0,19	15.302,70

5. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA FINAL



CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA FINAL DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
		CALEFACCIÓN		ACS	
		0,53	B	0,76	C
		<i>Emisiones calefacción [kgCO2/m²•año]</i>		<i>Emisiones ACS [kgCO2/m²•año]</i>	
		6,02		0,31	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
0,17		A	1,01	G	
<i>Emisiones globales [kgCO2/m²•año]</i>		<i>Emisiones refrigeración [kgCO2/m²•año]</i>		<i>Emisiones iluminación [kgCO2/m²•año]</i>	
13,50		1,46		5,71	

ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
Demanda [kWh/m²•año]	37,09	D	11,33	B	3,59	E				
Diferencia con situación inicial	-42,75 (-53,54%)		-10,57 (-48,26%)		-1,86 (-34,13%)					
Energía primaria [kWh/m²•año]	24,20	B	5,87	A	1,25	C	22,95	G	54,27	B
Diferencia con situación inicial	-92,95 (-79,34%)		5,87 (0,00%)		-6,78 (-84,43%)		-55,48 (-70,74%)		-149,34 (-73,35%)	
Emisiones de CO2 [kgCO2/m²•año]	6,02	B	1,46	A	0,31	C	5,71	G	13,50	B
Diferencia con situación inicial	-17,64 (-74,56%)		1,46 (0,00%)		-1,31 (-80,86%)		-13,79 (-70,72%)		-31,28 (-69,85%)	

6. CONCLUSIONES



RESUMEN

	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	COSTE INTERVENCIÓN (€)	AHORRO ENERGÉTICO (KW-H/M ² ·AÑO)	AHORRO ECONÓMICO (€/ AÑO)
ENVOLVENTE TÉRMICA	FÁBRICA DE LCV	18.924,82	1,23	363,08
	FACHA VENTILADA		0,52	153,50
	CERRAMIENTO LATERAL CALLE INTERIOR		0,06	17,71
	CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE, CONVENCIONAL CON PAVIMENTO FLOTANTE.	6.938,31	1,57	463,45
	AZOTEA NO TRANSITABLE, INVERTIDA CON PROTECCIÓN DE GRAVA			
	LOSA DE CUBIERTA			
SISTEMAS PASIVOS	ENFRIAMIENTO PASIVO (VENTILACIÓN CRUZADA)	18.535,60	1,70	4.014,60
	CALENTAMIENTO PASIVO (INVERNADERO ADOSADO)		3,723	1.682,80
	TOLDO COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN PASIVO		0,14	41,32
SISTEMAS ACTIVOS	INSTALACIÓN DE PLACAS SOLARES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE (A.C.S.)	1.796,20	6,82	2.013,20
	PROPUESTA DE MEJORA EN LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN. COLOCACIÓN DE L.E.DS.	12.238,53	51,84	15.302,27
	TOTAL	58.294,74	67,603	24.051,93
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA	70.536,64		

AMORTIZACIÓN ECONÓMICA

□ 70.536,64€ / 24.051,93€·Año= 2,9 Años

COMPARATIVA ESTADO ACTUAL / ESTADO REFORMADO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	0,79 C	0,00 0
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	8,93	0,00
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
0,17 A	1,18 F	
Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	
28,96	1,43 18,60	

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA ESTADO ACTUAL

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES	
	CALEFACCIÓN	ACS
	0,53 B	0,76 C
	Emisiones calefacción [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones ACS [kgCO ₂ /m ² ·año]
	6,02	0,31
	REFRIGERACIÓN	ILUMINACIÓN
0,17 A	1,01 G	
Emisiones refrigeración [kgCO ₂ /m ² ·año]	Emisiones iluminación [kgCO ₂ /m ² ·año]	
13,50	1,46 5,71	

CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA ESTADO REFORMADO

FIN