

JULIO 2013

# ESTUDIO DE MEDIDAS PARA MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE UN CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
INGENIERÍA DE  
EDIFICACIÓN

GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA

MODALIDAD: CIENTÍFICO- TÉCNICO

ALUMNO: DAVID GALEANO JIMÉNEZ

TUTOR: AMADEO PASCUAL GALAN

TALLER 18: EFICIENCIA ENERGÉTICA

## **AGRADECIMIENTOS:**

Permitirme que antes de empezar a desarrollar el P.F.G. haga una mención especial a todas las personas que han estado a mi lado y sin su ayuda este documento no podría haber sido posible.

En primer lugar me gustaría dar las gracias a mi tutor de taller, Amadeo Pascual por otorgarme muchos de sus conocimientos en esta materia y en otros campos adquiridos durante su vida profesional.

También me gustaría dar a las gracias Vicente González Villanueva por haber ayudado a redactar este proyecto, transmitido buenos consejos y por la paciencia que ha tenido conmigo.

Nunca me podría olvidar de mi familia, porque sin su apoyo y amor no podría haber llegado nunca hasta aquí. Sobre todo dar las gracias a mis padres por haberme dado la vida, haberme dado la oportunidad de estudiar y sobre todo de haber tenido la paciencia de aguantar mis frustraciones, nervios y desilusiones surgidas durante los estudios y la realización del proyecto.

Por último me gustaría dar las gracias a mi pareja por haberme ofrecido siempre todo su apoyo, cariño, consejos, comprensión para aguantar estos momentos de nervios y las desilusiones sufridas durante todos los estudios.

Muchas gracias a todos.

## **ÍNDICE**

1. Introducción.
  - 1.1. Introducción y objetivos del P.F.G.
  - 1.2. Problemática ambiental.
  - 1.3. Las reacciones internacionales y de los estados. Protocolo de Kioto.
  - 1.4. Concepto de eficiencia energética.
  - 1.5. Concepto de sostenibilidad.
  - 1.6. Situación energética actual. Criterios de sostenibilidad energética.
  - 1.7. Situación energética del sector residencial.
  - 1.8. Marco Normativo.
  
2. Material y método en el estudio:
  - 2.1. Análisis del edificio.
  - 2.2. Demanda energética inicial y clasificación energética con la ayuda de los programas informáticos Líder y CE3.
  
3. Propuestas de mejora:
  - 3.1. Actuaciones sobre la envolvente.
    - 3.1.1. Fachadas.
    - 3.1.2. Cubiertas.
    - 3.1.3. Huecos y carpintería.
  - 3.2. Actuaciones con sistemas pasivos.
    - 3.2.1. Enfriamiento pasivo del edificio.
    - 3.2.2. Calentamiento pasivo del edificio.
    - 3.2.3. Toldo como elemento pasivo de ahorro energético y como elemento de protección.
  - 3.3. Actuaciones con sistemas activos.
    - 3.3.1. Mejoras en el equipo de calefacción.
    - 3.3.2. Mejoras en el equipo de refrigeración.
    - 3.3.3. Mejoras en el sistema de A.C.S.
    - 3.3.4. Mejoras el sistema de iluminación.
    - 3.3.5. Propuesta de mejora en los sistemas de iluminación. Colocación de L.E.DS.
  
4. Demanda energética conjunta final y clasificación energética con la ayuda de los programas informáticos Líder y CE3.
  
5. Conclusiones.
  
6. Bibliografía.
  
7. Anexos:
  - 7.1. Planos.
  - 7.2. Fotografías.
  - 7.3. Presupuesto total mejoras.
  - 7.4. Certificados y clasificación energética.

- 7.5. informe completo cálculos para la producción de agua caliente por medio de energía solar.
- 7.6. Fichas técnicas productos utilizados.



## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS DEL P.F.G.

En la actualidad, los seres humanos nos enfrentamos a los siguientes problemas medioambientales, sociales y económicos:

- El calentamiento global del planeta como consecuencia directa de las emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera.
- Que desarrollamos nuestra actividad en un planeta cuyos recursos son finitos y agotables, por lo que no podemos seguir consumiéndolos sin preocuparnos por las consecuencias de agotarlos o abusar de ellos de una forma irracional e irresponsable.
- Que existen unos límites al crecimiento y que esos límites deben estar basados en la capacidad del planeta para renovar sus recursos naturales.
- Que 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 energética no es tolerable...etc.

Por todos los problemas nombrados anteriormente, más los que explico en los diferentes puntos de la introducción, puedo decir que el objetivo principal de este proyecto es realizar un estudio minucioso de un edificio de carácter público ya construido y aplicar mejoras para reducir su demanda energética, teniendo en cuenta que las pequeñas medidas aportadas en cada una de las partes del edificio conllevan a un ahorro importante de todo un conjunto.

También, intentare aplicar materiales sostenibles en dichas propuestas de mejoras con la finalidad que puedan ser reutilizados posteriormente en caso de demolición del edificio actual (en un futuro muy lejano) o por cambio de uso.

Me gustaría destacar, que debido a la coyuntura económica actual en la que España se encuentra sumergida en una profunda crisis, no podemos obviar que para mejorar la eficiencia energética del edificio tendremos que realizar un inversión económica importante, por lo que antes de presentar las mejoras tendremos que plantear que costes nos producirían y que nivel de eficiencia energética obtendremos con ellas.

Lo primero que tengo que hacer, es una introducción completa en la que se justifique el por qué es necesario la eficiencia energética en los edificios para lograr los objetivos tanto de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> como de consumo energético. En esta introducción, explicare la problemática ambiental, las reacciones internacionales y de los estados (el Protocolo de Kioto), conceptos importantes como eficiencia energética y sostenibilidad, la situación energética actual, la situación energética del sector residencial y por último, el marco normativo que intenta aportar soluciones a dichos problemas .

Lo segundo que tengo que hacer, es un estudio completo del centro ocupacional formado por los siguientes pasos:

- **Diseño:** Analizar los planos y el entorno del centro ocupacional para personas con discapacidad psíquica para saber si la orientación es la adecuada o tenemos elementos o edificios adjuntos que nos delimiten las posibles actuaciones.
- **Cerramientos:** Analizar cuáles son los cerramientos de fachada utilizados, saber cuál es su rendimiento energético y su adecuada utilización.
- **Cubiertas:** Analizar los materiales que la componen y hallar su rendimiento energético.
- **Instalaciones:** Analizar cuáles son los tipos de instalaciones utilizados para suministrar A.C.S., climatización, calefacción, luminarias empleadas, etc.
- El estudio del edificio que realizaremos nos aportara información verdadera de cuáles son los puntos donde se producen más pérdidas energéticas y donde deberemos actuar para paliar dichas pérdidas.

Una vez analizado la eficiencia energética del edificio, aportare soluciones que mejoren la eficiencia energética del centro ocupacional para personas con discapacidad psíquica. Destacando, que en cada solución aportada se realizara un estudio minucioso de su coste, rentabilidad, cuantificando cuanta energía dejaríamos de consumir y emisiones de CO<sub>2</sub> emitir a la atmosfera.

Los tercero que voy hacer, es aplicar la normativa vigente a todas las soluciones adoptadas para verificar que cumpla con dicha normativa, ya que el centro ocupacional se realizó en el año 2005 y mucha de la normativa actual no estaba vigente.

También, calculare con la ayuda de programas informáticos el consumo final de energía, emisiones de CO<sub>2</sub> y la certificación energética del centro ocupacional con todas las medidas aportadas.

Lo cuatro que voy hacer, es extraer conclusiones del todo el trabajo realizado durante el proyecto y añadir anexos con planos, cálculos, certificaciones y presupuestos utilizados en el proyecto.

Por último, me gustaría decir que con la tecnología actual podemos realizar edificios de nueva construcción que prácticamente no sufran perdidas energéticas como puede ser una Passive House, pero mi intención es aplicar todas la mejoras posibles a un edificio ya construido, mejorarlo energéticamente y constructivamente dentro de un coste ajustado y acorde con la coyuntura económica actual, ya que agracias a esto aportaríamos nuestro pequeño granito de arena contra el cambio climático. De esta manera, nuestros nietos o biznietos podrán seguir disfrutando de especies naturales, animales o paisajes que si no se toman las medidas adecuadas podrían desaparecer por culpa del cambio climático.

## 1.2. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL.

Podemos decir que el consumo creciente e indiscriminado de cualquier tipo de energía, unido al actual modelo productivo y a los modelos de asentamiento basado en el tráfico rodado generan una serie de problemas que se manifiestan tanto a escala local como a escala global (en todo el planeta).

Los problemas más significativos en la escala global son los siguientes:

- Agotamiento de los combustibles fósiles, que son recursos energéticos no renovables.
- Deterioro del territorio (suelo y entorno natural), causado por las actividades extractivas.
- Pérdida del suelo y del entorno natural, debida a la construcción de centrales generadoras de energía alejadas del entorno urbano.
- Producción de lluvias ácidas, consecuencia de la emisión de compuestos de nitrógeno y azufre a la atmósfera.
- Procesos contaminantes del suelo, la atmósfera y el agua por diferentes sustancias.

Otros de los problemas a que nos enfrentamos a escala global y que es consecuencia directa de los procesos contaminantes derivados del consumo energético son las emisiones de **gases de efecto invernadero (GEI)** a la atmósfera, produciendo estos un aumento de la temperatura del planeta ya que atrapan el calor en ella. Estos gases se han ido depositando en la atmósfera desde la revolución industrial (hace 150 años), produciendo una subida del 25 % de los niveles de estos.

Normalmente cuando la radiación solar (luz y calor del sol) llega a la superficie de la tierra, una parte se refleja, pasa de nuevo por la atmósfera y sale al espacio. Los gases de efecto invernadero permiten que esta radiación entre a la atmósfera pero ya no dejan que salga, es decir, atrapan el calor dentro de ella produciendo un aumento de la temperatura del planeta.

Los gases de efecto invernadero son: el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), el metano ( $\text{CH}_4$ ), el óxido nítrico ( $\text{N}_2\text{O}$ ) y los gases fluorados (HFC y HCFC). Estos gases provienen de la quema de combustible para energía (petróleo, gas natural y carbón), de productos secundario de algunos procesos químicos como la manufactura del cemento, la producción y transporte de los combustibles fósiles, la descomposición de la basura, los procesos agrícolas como la ganadería, actividades industriales como la producción y uso de fertilizantes, la quema de los combustibles fósiles....

Como hemos dicho en los párrafos anteriores, los gases de efectos invernaderos son los principales causantes del aumento de temperatura en el planeta y por lo tanto del **calentamiento global**.

El calentamiento global es el incremento continuo y gradual de las temperaturas de la atmósfera y océanos que se ha detectado en la actualidad, además de un aumento continuo que se proyecta a futuro.

El incremento de la temperatura global causa cambios en los patrones de clima; por eso algunos lugares pueden experimentar sequías mientras otros se inundan, los lugares fríos se vuelven más cálidos y, en algunos casos, los lugares calurosos se hacen más frescos. Por eso también se utiliza el término "**cambio climático**" para hablar del calentamiento global; ambos términos se refieren al mismo fenómeno.

### **1.3. LAS REACCIONES INTERNACIONALES Y DE LOS ESTADOS. PROTOCOLO DE KIOTO.**

Frente a la problemática medioambiental generada tanto por las emisiones de los gases de efecto invernadero a la atmósfera, como por el consumo indiscriminado de recursos energéticos no renovables (que van caminando hacia su agotamiento), surgieron una serie de respuestas en el ámbito institucional a nivel internacional desde el año 1991.

**El protocolo de Kioto**, inscrito en el marco de la Cumbre de la Tierra en Río de Janeiro en 1992, es un acuerdo internacional al que llegaron los gobiernos en la conferencia de las Naciones Unidas celebrada en Kioto, Japón, en 1997 para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero emitidos por los países desarrollados (los grandes emisores) en un 5,2 por ciento, respecto a los niveles registrados en 1990 durante un período de cinco años comprendido entre 2008 y 2012.

El protocolo de Kioto es muy importante ya que se trata de la iniciativa más significativa contra el cambio climático a nivel internacional. En él, se desarrollan compromisos cuantificados de limitación de emisiones de gases de efecto invernadero para entidades supranacionales (la Unión Europea) y para los diferentes países.

Los medios que propone el Protocolo para alcanzar los objetivos son:

- Reforzar o establecer políticas nacionales de reducción de las emisiones (aumento de la eficacia energética, fomento de formas de agricultura sostenibles, desarrollo de fuentes de energías renovables, etc.);
- Cooperar con las otras partes contratantes (intercambio de experiencias o información, coordinación de las políticas nacionales por medio de permisos de emisión, aplicación conjunta y mecanismo de desarrollo limpio).

Un total de 141 naciones han corroborado el pacto, de acuerdo a los datos de las Naciones Unidas. Dicho Protocolo será legalmente vinculante para los países que lo han ratificado después de que se hayan cumplido dos condiciones: el respaldo de al menos 55 países y que estos países representen al menos el 55% de las emisiones de dióxido de carbono de los países desarrollados.

Australia y Estados Unidos (el mayor contaminador mundial) no han ratificado el tratado alegando que el protocolo de Kioto es demasiado caro y omite equivocadamente a algunas naciones en vías de desarrollo y en las que se encuentran grandes emisores como India, China, Sudáfrica, México y Brasil.

Desde la firma del Protocolo se desarrollan una serie de reuniones entre partes y se desarrolla una hoja de ruta para posibilitar estas estrategias posteriores al año 2012.

Respecto a lo anterior, existen un consenso generalizado entre los estudiosos del tema sobre la necesidad de reducir en el año 2050 entre un 55% - 85% las emisiones globales de CO<sub>2</sub> respecto a las del año 2000, con la finalidad de impedir aumentos de la temperatura global del planeta superiores a 2 °C a finales de siglo XXI.

#### **1.4. CONCEPTO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.**

Aunque en un principio se pueda pensar que el **concepto de “eficiencia energética”** es un concepto autoexplicativo y que el alcance del mismo está claramente delimitado por las propias palabras que lo forman, la realidad muestra todo lo contrario, ya que se trata de un término polivalente, como se ve reflejado en las dificultades que encuentran los expertos para ponerse de acuerdo a la hora de establecer indicadores específicos de eficiencia energética.

En términos generales, podemos describir la **eficiencia energética** como “la relación entre los productos y servicios finales obtenidos y la cantidad de energía consumida. Esta relación, se puede mejorar mediante la implantación de diversas medidas e inversiones a nivel tecnológico de gestión y de hábitos de consumo en la sociedad”.

En la mayoría de los productos que se encuentran en el mercado, podemos observar distintos grados de consumo y emisiones de GEI para realizar las mismas funciones. Por eso, cuando se habla de eficiencia energética se asume que esta relación puede y debe variar, tendiéndose a un menor consumo energético para obtener el mismo resultado.

Para obtener un mayor valor de eficiencia energética se requiere de una mejora en los sistemas energéticos que se están utilizando, lo que a su vez implica el ajuste de las tecnologías empleadas, las mejoras tecnológicas de estas y la selección óptima de los productos.

Por último, resulta imprescindible una adecuada gestión de los procesos y un cambio importante en los hábitos de consumo para alcanzar la eficiencia energética buscada.

#### **1.5. CONCEPTO DE SOSTENIBILIDAD.**

Tenemos que partir de la idea que desarrollamos nuestra actividad en un planeta cuyos recursos son finitos y agotables. Por eso, el modelo económico debe reconocer que existen unos límites al crecimiento y que esos límites deben estar basados en la capacidad del planeta para renovar sus recursos naturales, así como en su capacidad de carga para admitir las emisiones contaminantes. Esta es la razón por la que es preciso elaborar estrategias de **desarrollo sostenible**.

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 presenta sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer su propias necesidades”.

Es muy importante que la idea de desarrollo sostenible descansa sobre la aceptación de que el desarrollo es posible y necesario, de que debe hacerse sostenible, perdurable y viable en el tiempo, y que debe cumplir con las tres dimensiones de la sostenibilidad: económica, social y ambiental.

## **1.6. SITUACIÓN ENERGÉTICA ACTUAL. CRITERIOS DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA.**

Los seres humanos tanto de los países desarrollados como en los de fase de desarrollo necesitamos un uso constante de la energía para realizar casi todas nuestras actividades.

Desde el aprovisionamiento de alimentos hasta las distintas formas de ocio, pasando por el desarrollo de la actividad laboral, la sanidad, la educación o el transporte, requieren de una gran inyección de energía para su ejecución, siendo mayor la necesidad de energía cuanto mayor es el grado de desarrollo de la sociedad que las demanda. Por este motivo, se puede afirmar que la energía es la fuerza que hace que el mundo progrese.

Desde que lo seres humanos hemos empezado a valernos de la energía para realizar las actividades más elementales, como calentar o cocinar alimentos, hasta la actualidad, la humanidad ha recorrido un largo camino que nos ha llevado a explotar los recursos energéticos de origen fósil sin considerar el carácter finito de éstos, sin tener en cuenta la limitada capacidad del planeta para renovar dichos recursos, ni las posibles afecciones sobre el medio ambiente o la salud.

La tendencia global de producción y consumo de energía no parece sostenible, incluso con las medidas que actualmente se están tomando tanto a nivel internacional, europeo y nacional.

En la actualidad, existen diversos factores que condicionan la **sostenibilidad del modelo energético** mundial como: que 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 y el aumento exponencial de la demanda no es tolerable.

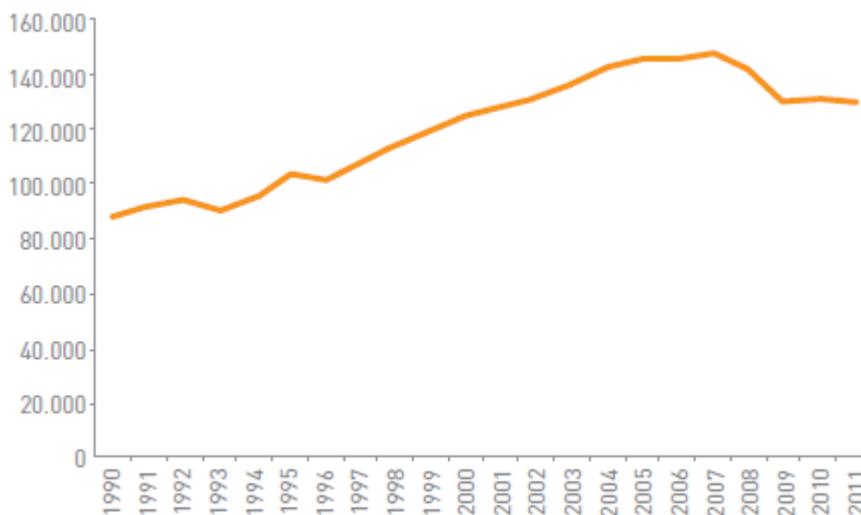
Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) superan con creces los niveles establecidos en el Protocolo de Kyoto, ya que el uso indiscriminado de combustibles fósiles es masivo y las energías renovables solo suponen un pequeño porcentaje de la producción de energía primaria a día de hoy. Por eso, no sólo es necesario impulsar el uso de energías alternativas, si no también reducir considerablemente su demanda.

Las actuaciones que se están abordando a nivel nacional y europeo son: el ahorro y eficiencia energética y la extensión del uso de las energías renovables.

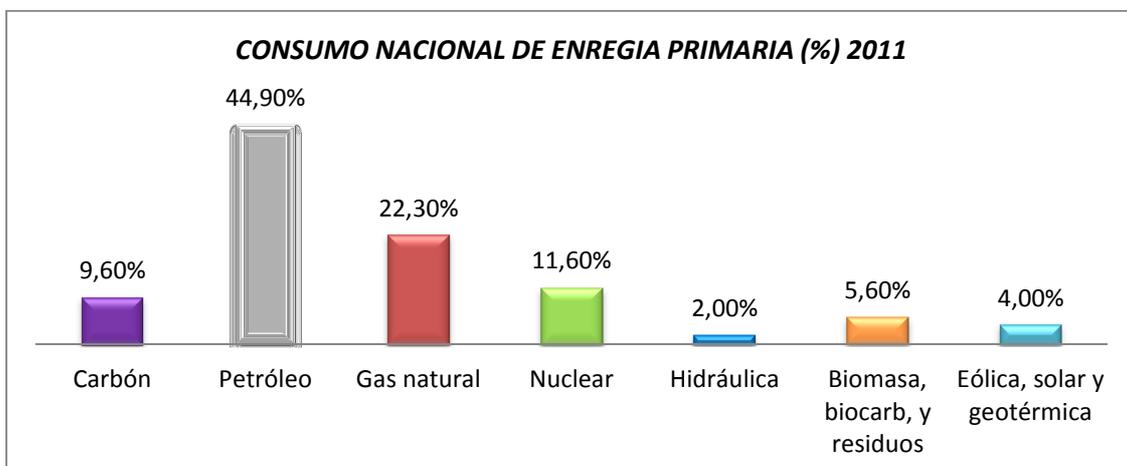
Si nos fijamos en nuestro país, éste ha sido históricamente deficitario en recursos energéticos hablando, por lo que un alto porcentaje de la energía que consumimos proviene de otros países. Como el aumento de la demanda va directamente relacionado con el nivel de crecimiento, desde los años ochenta ha aumentado considerablemente ya que nuestro país ha vivido una etapa de expansión con la llegada de la democracia y formar parte de los países miembros de Unión Europea.

Según datos de Eurostat 2010, el grado de dependencia energética de España supera ampliamente al de la media de la UE-27 (81,4% frente al 54,8% en el año 2008). Y, aunque en números pueda parecer que tanto el consumo final nacional como la dependencia exterior este bajando a partir de 2009, esto se debe principalmente al descenso del nivel de actividad, producido por la crisis que arrastramos desde 2008 y que perdura hasta el día de hoy.

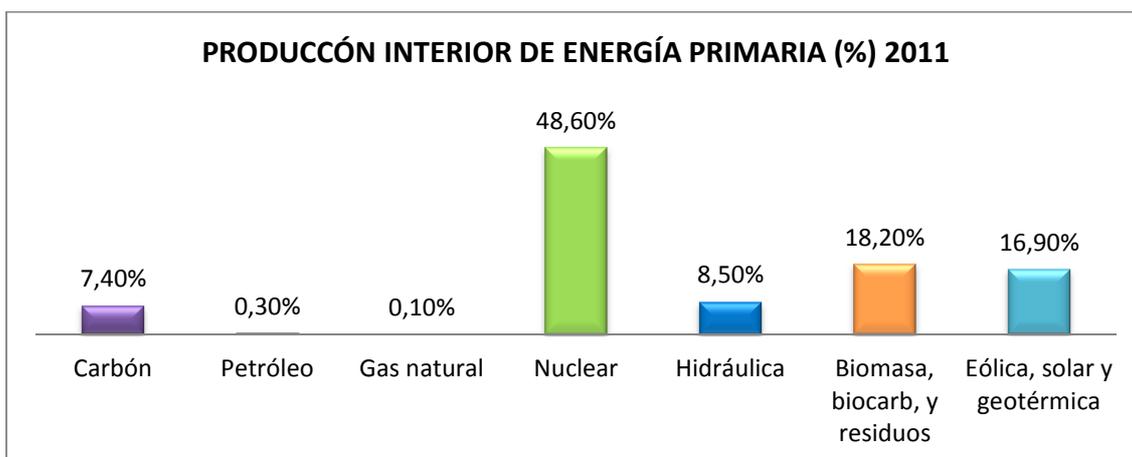
**EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA EN ESPAÑA (KTEP). 1990-2011**



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



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



*Elaboración propia. Fuente: BP Statistical Review*

Después de analizar los datos anteriores, se puede decir que somos totalmente dependientes del exterior en petróleo y sus derivados, que suponen el 44,90% de la energía primaria consumida. Si a lo anterior también se le suma la dependencia del gas, que tampoco producimos y que supone un 22,30 % del consumo de energía primaria, esto nos sitúa en una situación de dependencia total del exterior.

Por último, podemos observar que respecto a la energía nuclear, hidráulica, biomasa, bicarburos, residuos, eólica, solar y geotérmica producimos mayor cantidad de energía que la que consumimos, por lo tanto podemos vender excesos de energía al exterior.

### 1.7. SITUACIÓN ENERGÉTICA DEL SECTOR RESIDENCIAL.

Cuando hablamos de energía y edificación tenemos que diferenciar dos conceptos fundamentales: energía primaria y energía final.

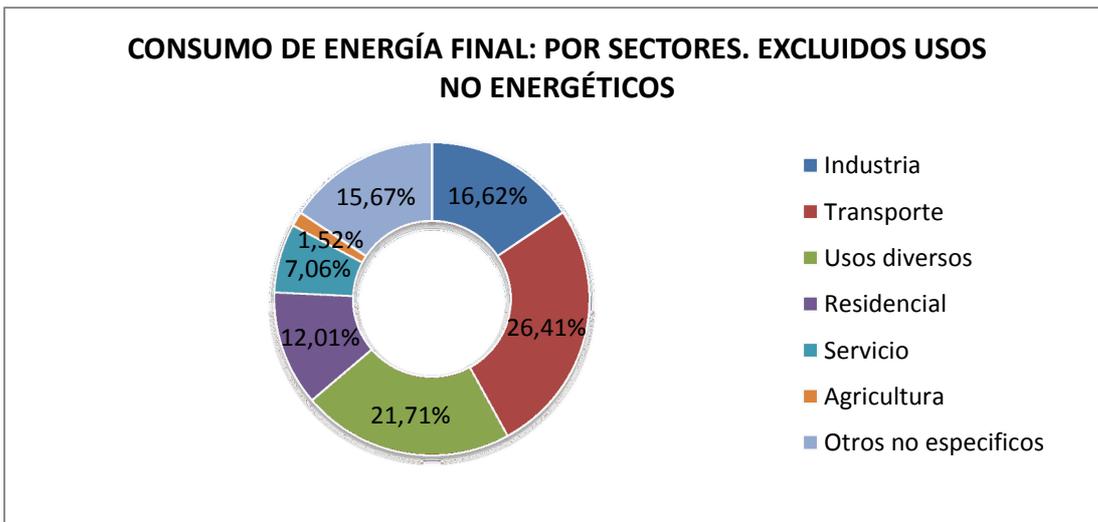
La **energía primaria** es aquella que se obtiene mediante los procesos de transformación de la energía contenida en los combustibles crudos o cualquier otra forma de energía, que constituye una entrada al sistema y es transportada hasta los puntos de consumo. La **energía final** es la energía tal y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

En la Unión Europea se estima que el consumo de energía final en el parque edificatorio representa el 40% del total anual. Respecto a España, esta cantidad es algo menor aunque su porcentaje anual supera la tercera parte del consumo de energía final global del país.

Por sectores, el transporte y la industria son los que más gasto energético y emisiones de CO<sub>2</sub> generan (en España supone el 42,03% del consumo total de la energía final). Respecto al **sector residencial**, podemos decir que este también es responsable de una parte muy importante del consumo de energía final y emisiones de CO<sub>2</sub> en todo el

mundo. En la Unión Europea, el parque edificatorio es el responsable del 40% del consumo total de energía y del 36 % de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

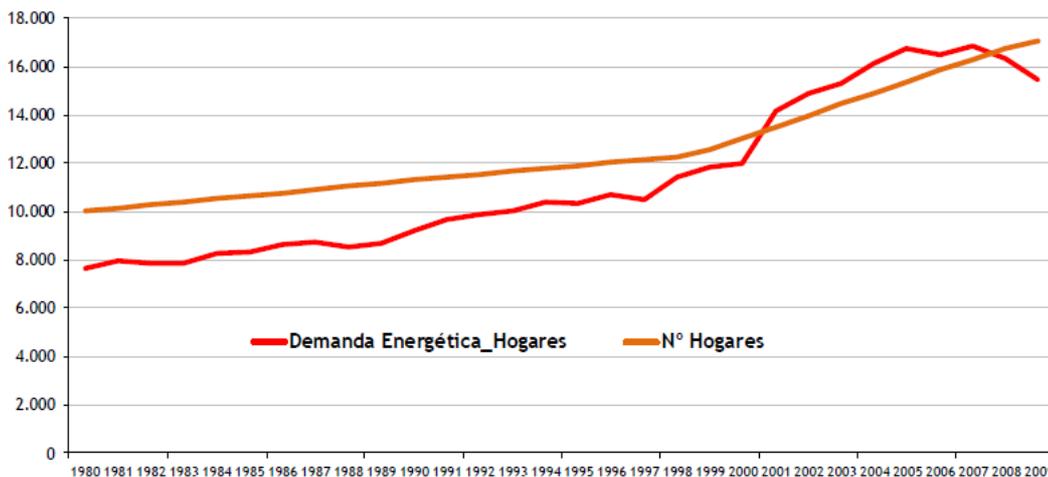
Según el Informe Anual de Consumos energéticos del año 2011 (IDAE, Marzo 2013), el sector residencial en España supone el 12,01% del consumo de energía final. Además, tan sólo el uso de energía en las viviendas supone la quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero de nuestro país.



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

Antes de la llegada de la crisis, la tendencia del sector de la construcción ha provocado un aumento considerable del parque edificatorio, tanto en el uso residencial como en el uso terciario. Si a lo anterior, le sumamos el aumento en las necesidades de energía en los sistemas de confort (calefacción y refrigeración) tanto en los edificios existentes como de obra nueva, sucede que la demanda doméstica o pública se haya incrementado.

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



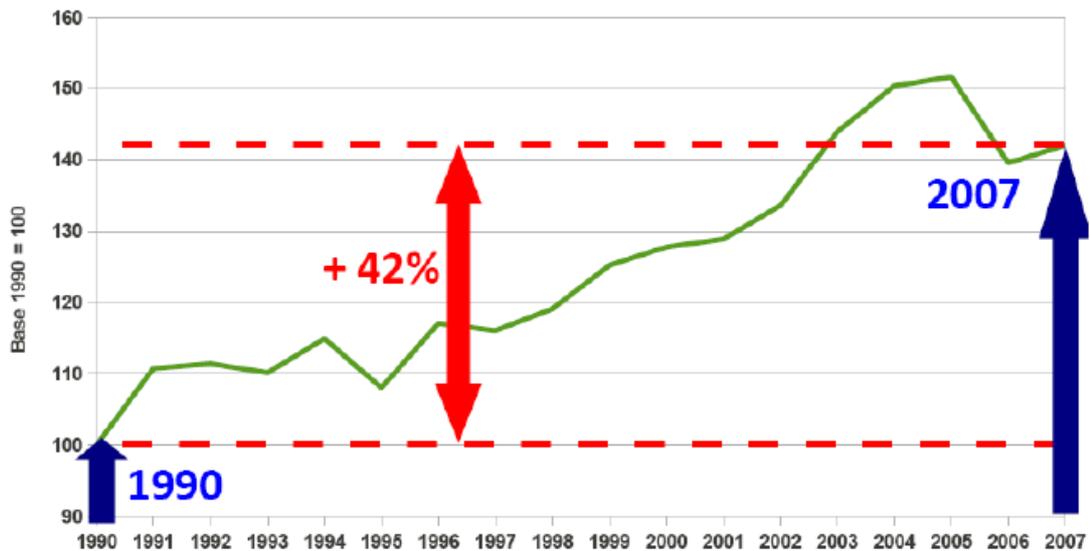
*Fuente: PROYECTO SECH-SPAHOUSEC (Análisis del consumo energético del sector residencial en España). INFORME FINAL.*

Respecto a las emisiones de efecto invernadero, podemos decir estas han aumentado conforme ha aumentado el parque edificatorio y como consecuencia directa el consumo energético.

El consumo de energía en las viviendas genera la quinta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero de nuestro país. Si sumamos a su vez las originadas en el propio proceso de construcción de los edificios, se puede afirmar que el sector residencial concentra la tercera parte del total de emisiones nacionales de gases de efecto invernadero según la comparecencia de la Ministra de Vivienda en la Comisión Mixta de Cambio Climático el 22 de septiembre de 2009.

Como podemos ver en el siguiente gráfico, el incremento en las emisiones de CO<sub>2</sub> desde 1990 (año base protocolo de Kyoto) han aumentado más de un 40%.

**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.*

En definitiva, nos encontramos en un momento de cambio necesario para lograr los objetivos de reducción de demanda energética y emisiones de CO<sub>2</sub> en el sector de la construcción.

**1.8. MARCO NORMATIVO.**

Para alcanzar los objetivos del Protocolo de Kioto, la Unión Europea ha tomado la iniciativa de este proceso, adoptando el papel de líder mundial en la reducción de emisiones de GEI tanto a nivel global como para los estados miembros.

Para reducir las emisiones de los GEI la Unión Europea ha creado una normativa específica que se dirige a las instalaciones de cada uno de los grandes sectores consumidores de energía.

El sector de la edificación queda encuadrado dentro de la normativa en los sectores denominados difusos, que se regulan con la **Directiva Europea 2002/91/CE**.

Con esta normativa, la UE pretende conseguir los objetivos (reducir tanto la demanda energética como las emisiones de GEI) estableciendo requisitos en relación con los siguientes puntos:

- Metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios.
- Requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos.
- Requisitos mínimos de eficiencia energética de grandes edificios existentes con reformas importantes.
- La certificación energética de edificios.
- La inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios.
- La evolución del estado de la instalación de calefacción con calderas de más de 15 años.

En el ámbito español se ha transportado la Directiva Europea relativa a la eficiencia energética con las siguientes leyes:

- 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.

Estos 4 Reales Decretos (RD), tienen como antecedente en el establecimiento del requisito básico de ahorro de energía en el Marco Normativo Español a la Ley 38/1999 de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE).

Estos Reales Decretos tienen carácter de reglamentación básica del estado.

Para su aplicación, las comunidades autónomas pueden añadir requisitos adicionales en edificios e instalaciones que se encuentren en su territorio.

A continuación vamos a describir las características más importantes de cada uno de los 4 Reales Decretos antes citados.

### **CTE DB-HE AHORRO DE ENERGÍA.**

El documento básico de Ahorro de Energía (DB HE) tiene como objetivo principal conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo su consumo energético y utilizando fuentes de energía renovables. En él, se marcan las exigencias en eficiencia energética y energías renovables que deberán

cumplir los edificios de nueva construcción o los que sufran una rehabilitación importante.

A continuación describimos las aportaciones que introducen dichas exigencias:

▪ **HE1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA.**

Dotaremos a los edificios de una **envolvente térmica** exterior que resulte adecuada en relación a las exigencias necesarias para alcanzar el bienestar térmico en su interior en función de sus condiciones climáticas, de uso o estacionales.

Para ello, estudiaremos las características de aislamiento e inercia de los cerramientos, permeabilidad del aire y exposición a la radiación solar, tomando las medidas necesarias para reducir el riesgo de aparición de humedades por condensaciones superficiales e intersticiales y con los tratamientos adecuados para los puentes térmicos limitando las pérdidas y ganancias de calor con el objetivo de evitar problemas higrotérmicos.

Para conseguir estos objetivos se ha procedido a realizar una actualización de la Normativa de Aislamiento Térmico NBE-CT-79, encuadrada dentro del CTE.

▪ **HE2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS.**

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas, destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y las características de cada uno de sus subsistemas y elementos.

Sus exigencias se expresan a través del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y su aplicación quedara definida en el Proyecto del Edificio.

▪ **HE3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACION.**

En él se establecen los requisitos básicos por zonas determinando la eficiencia energética de las instalaciones mediante el Valor de la Eficiencia Energética (VEE) que no deberá superar unos determinados límites según el número de luxes y teniendo en cuenta en factor de mantenimiento de la instalación.

Se plantea la obligatoriedad de instalar mecanismos de regulación y control manuales y sensores de detección de presencia o sistemas de temporización para zonas de uso esporádico. También será necesario elaborar un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación para asegurar su eficiencia.

▪ **HE4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA.**

Dependiendo de la zona climática en que se localice el edificio, usos, radiación solar y el consumo anual del mismo se establecen demandas mínimas de ACS o de

climatización de piscina a cubrir mediante sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura.

▪ **HE5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.**

Aplicable a edificaciones con un elevado consumo eléctrico y a su vez una gran superficie, determinada según el uso específico, como edificios comerciales, oficinas, hospitales, hoteles....etc.

Todas estas exigencias están relacionadas con la localización del edificio, las características climáticas exteriores y las características del uso del edificio.

También se deberán aportar análisis de las posibles alternativas de ubicación en los edificios optando por la que contribuya la máxima producción en base a la contribución solar.

### **CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS NUEVOS**

En el **Real Decreto 47/2007**, de 19 de Enero, se aprueba el **Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción**. Dicho RD tiene como objetivo establecer la “benevolencia” energética de la edificación mediante un certificado de eficiencia energética para la misma.

Los edificios de nueva construcción o los que se rehabiliten a partir de cierto tamaño, estarán obligados a incorporar la calificación energética del mismo, con una etiqueta energética mediante una escala de 7 letras que va desde la clase G, los menos eficientes, hasta la clase A, para los más eficientes.

Esta clasificación de los edificios se realiza teniendo en cuenta la demanda de ACS y de acondicionamiento del edificio, los sistemas que se utilizan para dar cobertura a los mismos y las fuentes energéticas que se utilizan en estos sistemas.

Los Factores que permiten examinar la “benevolencia” energética del edificio o los indicadores energéticos y asignarle una calificación en consecuencia son los siguientes:

- El consumo energético anual de la edificación.
- Las emisiones de CO<sub>2</sub> que generan los sistemas durante ese periodo.

### **REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS DE EDIFICIOS (RITE).**

Constituye el marco normativo básico mediante el que se **regulan las exigencias de eficiencia energética y de seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas** (climatización, calefacción y agua caliente sanitaria) **en los edificios** para atender la demanda de higiene o bienestar de las personas.

A través del mismo, se establecen los requerimientos mínimos para el rendimiento de las instalaciones, los protocolos tanto de inspección periódica de calderas o sistemas

de aire acondicionado de edificios, y las normas para la evolución del estado de la instalación de la calefacción con calderas de más de 15 años.

Este RD 1027/2007 supone la modificación del anterior RITE y su ajuste para la nueva realidad energética: escasez de recursos y Exceso de emisiones de GEI.

Mediante dicho reglamento se establece un aumento de las exigencias en eficiencia energética en todos los elementos del sistema, destacando los siguientes:

- Mayor rendimiento energético en los equipos de generación de frío y calor, en función de la potencia de los mismos.
- Mejor aislamiento en los equipos y conducciones de los fluidos térmicos.
- Mayor rendimiento energético en los equipos destinados al movimiento y transporte de fluidos.
- Mejor regulación y control para mantener las condiciones de diseño previstas en los locales climatizados.
- Potencia del uso de energías renovables disponibles y del aprovechamiento de energías residuales.
- Obligatoriedad de contabilización de consumos individuales en instalaciones colectivas.
- Retirada gradual de los generadores menos eficientes.
- Limitación y eliminación gradual de fuentes energéticas más contaminantes, en este caso las calderas de carbón estarán prohibidas a partir del 1 de Enero de 2012.

### **PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS**

La Certificación Energética de los Edificios es una exigencia derivada de la Directiva 2002/91/CE, en lo referente a la certificación energética, esta Directiva y la Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo, relativa a la eficiencia energética de los edificios, se transpone parcialmente al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto **235/2013** de 5 de abril, por el que se aprueba el **Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios**, tanto de nueva construcción, como existentes.

Según este Real Decreto, **la presentación o puesta a disposición de los compradores o arrendatarios del certificado** de eficiencia energética de la totalidad o parte de un edificio, según corresponda, será **exigible para los contratos de compra-venta o arrendamiento celebrados a partir de dicha fecha** (1 de junio de 2013).

En este certificado, y mediante una etiqueta de eficiencia energética, se asigna a cada edificio una Clase Energética de eficiencia, que variará desde la clase A, para los energéticamente más eficientes, a la clase G, para los menos eficientes.

Cabe destacar, que en el artículo 3 del citado Real Decreto, se crea el Registro general de documentos reconocidos para la certificación energética de edificios. Dicho

registro, está adscrito a la Secretaría de Estado de Energía, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo, teniendo carácter público e informativo.

A su vez, en este registro se recogen los Documentos reconocidos para la certificación de eficiencia energética. Estos documentos se crean con el fin de facilitar el cumplimiento del Procedimiento básico descrito en el Real Decreto y han de contar con el reconocimiento conjunto del Ministerio de Industria, Energía y Turismo y del Ministerio de Fomento.



## 2. MATERIAL Y MÉTODO EN EL ESTUDIO

### 2.1. ANÁLISIS DEL EDIFICIO.

#### 2.1.1. SITUACIÓN.

El centro polivalente para personas con discapacidad psíquica se encuentra situado en la localidad de Cullera, en el barrio del Puerto y en la Calle Padre Antonio Berenguer, C/. Colón y Avenida del Puerto.

El solar donde se encuentra el edificio tiene forma trapezoidal y una superficie de 1.481,74 m<sup>2</sup>, donde las alineaciones del solar se encuentran definidas por las calles y la avenida nombrada en el párrafo anterior. El cuarto lado del trapecio es medianero y linda con el edificio de viviendas "Laura".

El edificio tiene un enclave perfecto desde el punto de vista urbanístico ya que se encuentra situado junto al casco urbano, destacando que a unos 200 mts. del edificio hay un parking público que facilita el aparcamiento de los trabajadores del centro y de los tutores que están a cargo de las personas con discapacidad y que también sobre un radio de 250 mts. Encontramos dos parques públicos.

Me gustaría destacar que el asoleamiento del edificio es casi perfecto durante todo el año, disponiendo el edificio de mecanismos pasivos para el control solar que después describimos. En cuanto a las vistas son inmejorables, ya que tenemos como protagonista el río Xúquer y estamos de cara a una gran zona verde.



*Fuente: Vista aérea extraída de google earth.*

## **2.1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA.**

### **COMPOSICION Y PROGRAMA DE NECESIDADES**

El presente edificio surgió de la necesidad del municipio de Cullera de contar con un centro polivalente para personas con discapacidad psíquica, ya que había una gran dispersión de este sector de población por distintos centros de la comarca.

El centro Polivalente cuenta con las premisas dadas por el Ayuntamiento “con una capacidad total de 60 plazas, y deberá estar adaptado a las condiciones de los usuarios, disponiendo en su distribución interior con un área preparada para atender y proporcionar a personas con discapacidad psíquica una ocupación terapéutica para su ajuste (área de servicios para 40 plazas) y un área para el desarrollo de otros programas de desarrollo personal y funcional, tiempo libre y rehabilitación, para personas con discapacidad psíquica con gran deterioro de sus capacidades funcionales (área de servicios para 20 personas), así como aquellas áreas funcionales y servicios comunes, que sean precisos conforme la normativa vigente”.

En el desarrollo del programa de necesidades del centro ocupacional se tuvieron en cuenta experiencias de otros centros para adecuarlos a las necesidades actuales de estos colectivos. El objetivo fundamental de este tipo de centros es considerar a la persona con discapacidad psíquica como una persona con derecho a la integración y participación social, a la educación, al trabajo, a la vivienda, en definitiva, a los mismos derechos que una persona sin discapacidades. De ahí que este edificio en una gran parte se destina a talleres donde formar a estas personas y conseguir que se sientan útiles entre el resto de la sociedad y ante ellos mismos.

Por otro lado, el centro de día se ocupa de las personas que tienen una discapacidad psíquica con gran deterioro donde pasan gran parte del día atendidos por especialistas que se encargan de su atención mental y física. Entre otras actividades, y dada la baja autonomía de estas personas, se trabaja fundamentalmente en las actividades de la vida diaria, entrenamiento en hábitos para que en un determinado tiempo puedan hacer otro tipo de recursos, actividades físicas de rehabilitación motriz o cualquier otra relacionada con su bienestar físico, etc. Todo esto supone tener ocupada a estas personas y por otro lado liberar socialmente a las familias durante un periodo de tiempo al día.

El proyecto responde a las necesidades de dos colectivos con discapacidades psíquicas más o menos graves. Por este motivo se soluciona el programa en un único edificio, pero a la vez diferenciado y tratado independientemente un colectivo y otro incluso con accesos independientes. El edificio se resuelve programáticamente un colectivo y otro incluso con accesos independientes. El edificio se resuelve programáticamente en dos bloques; uno medianero al

edificio colindante de planta rectangular y con dos plantas, y un segundo bloque con planta en L con su fachada más larga alineada a los edificios de la manzana contigua. El bloque en L se macla con el longitudinal de forma, que por un lado tenemos una doble altura que genera al lado oeste del bloque largo el área de administración general en P.B. y planta primera un taller ocupacional. Por el otro lado y en la planta baja se genera la zona de comedores para ambos centros con el oficio.

Teniendo en cuenta las hipótesis anteriores y los criterios volumétricos del edificio se propuso el siguiente programa funcional por centros:

▪ **CENTRO OCUPACIONAL.**

Este centro consume la mayor parte de superficie del edificio. Este centro comprende el bloque lineal posterior en su mayor parte en planta baja y primera, y el bloque en L en planta primera. El programa de este en planta baja, tiene acceso bajo una losa de hormigón visto que nos conduce a un vestíbulo de una altura totalmente acristalado en la confluencias de la calles Padre Antonio Berenguer con la avenida del Port. Aquí nos encontramos a la izquierda con el área de administración, que se compone de despachos de administración, dirección, sala de reuniones, archivo y pasillos. En la parte superior a esta y dando a la calle interior tenemos una zona de instalaciones, con cuarto para grupo electrógeno, cuarto de acumuladores de A.C.S y el cuarto de ascensores. Desde el vestíbulo de acceso se puede subir a la primera planta por la escalera lineal que sube a través de una doble altura. Desde el vestíbulo se accede a la derecha a la sala de rehabilitación, que aunque el uso mayoritario será del centro de día, a los usuarios del centro ocupacional se les da la posibilidad de acceder a este de forma directa desde su ámbito. El área de rehabilitación está en el bloque en L, ocupando en P.B. por el centro de día. Desde el espacio a doble altura se llega hasta el fondo del bloque alargado a un recinto a doble altura al que llamamos calle interior, iluminado cenitalmente por unos lucernarios, espacio que se trata como zona de esparcimiento en forma de calle con bancos y árboles etc. Desde esta se puede subir a la siguiente planta por el ascensor hidráulico. También desde esta calle en P.B se accede al oficio que sirve a ambos comedores de los centros y a unos aseos públicos. Ambos extremos de esta “calle peatonal” dan acceso a las calles laterales. El extremo Este de esta P.B. se destina a zona de vestuarios de personal, escalera de emergencia y salida al patio exterior.

En planta primera el centro ocupacional ocupa la totalidad de las plantas de los dos volúmenes. El bloque alargado, dispone de tres talleres y tres núcleos de aseos, colgados sobre la doble altura de la calle interior así como el acceso a la escalera noble del acceso y a la protegida del fondo del pasillo en el Este y por el Oeste se accede a la cubierta para mantenimiento de máquinas o de la propia cubierta. Ya en el Bloque L y cerca del ascensor se dispone de una zona de descanso con zona de “vending”, acceso a una terraza exterior con

pavimento a nivel, y acceso a un aula. Al fondo del pasillo que comunica estas zonas se encuentra un núcleo de baños, con cuatro aseos de los seis que hay “adaptados”. En dos de los adaptados también se dispone de duchas, enrasadas al pavimento. Seguidamente tenemos una escalera, un oficio de limpieza y un taller. Respecto de los talleres, puedo decir que disponen de armario guardarropa, oficio con fregadero y vertedero integrados ambos en otro armario y almacén.

▪ **CENTRO DE DÍA.**

Este centro ocupa únicamente la planta baja del bloque L y una parte del lineal. El acceso de este es independiente por la calle Colón bajo una losa de hormigón visto. Dispone de un patio exterior ajardinado. El programa funcional de este centro consiste en un pequeño vestíbulo de acceso y recepción, un oficio de limpieza, una sala de actividades, un núcleo de 6 aseos, cuatro de ellos adaptados y en dos de estos, duchas, y la escalera de comunicación con la planta superior, todo esto en el ala que da a la avenida del Puerto. A continuación encontramos la sala de rehabilitación con un despacho de fisioterapeuta y psicólogo. Desde aquí también se puede acceder al comedor, localizado en el bloque longitudinal como ya hemos comentado.



*Fuente: Vista aérea extraída de google earth.*

A continuación expongo los siguientes planos para facilitar la comprensión del centro, aunque estos estarán sin escala y en el anexo estarán a escala.

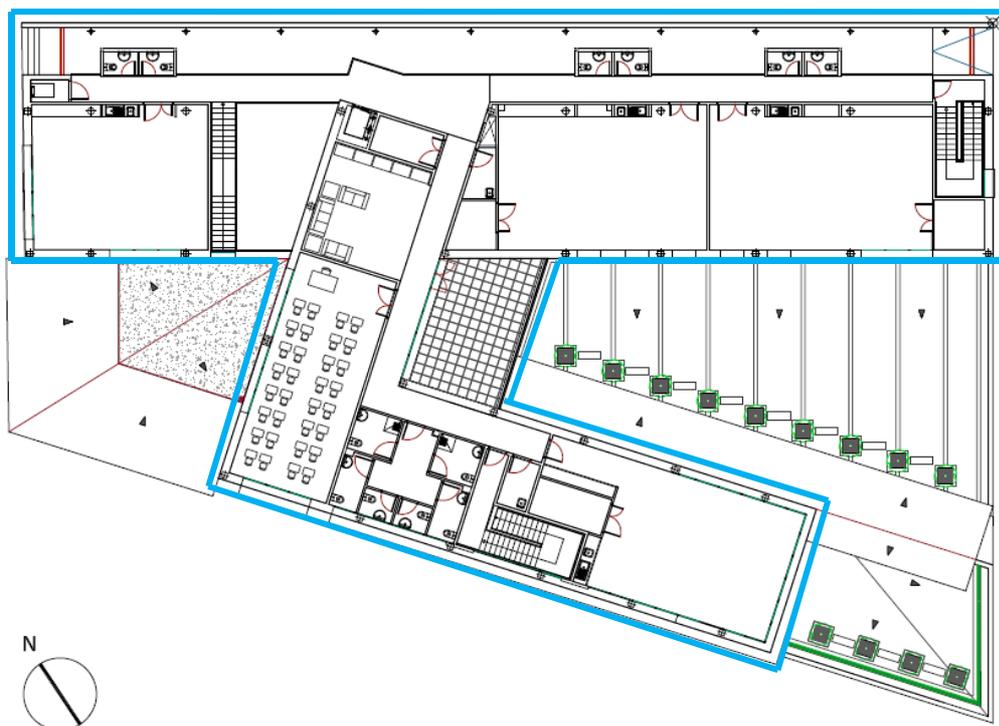


PLANTA BAJA

*Fuera de escala*

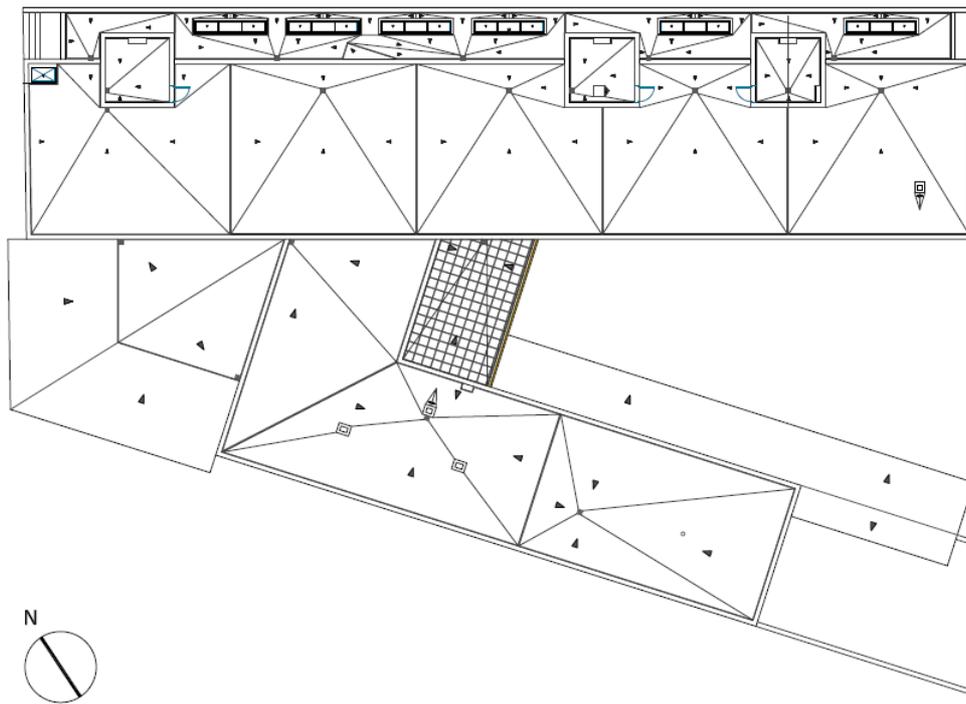
CENTRO OCUPACIONAL ———

CENTRO DE DÍA ———



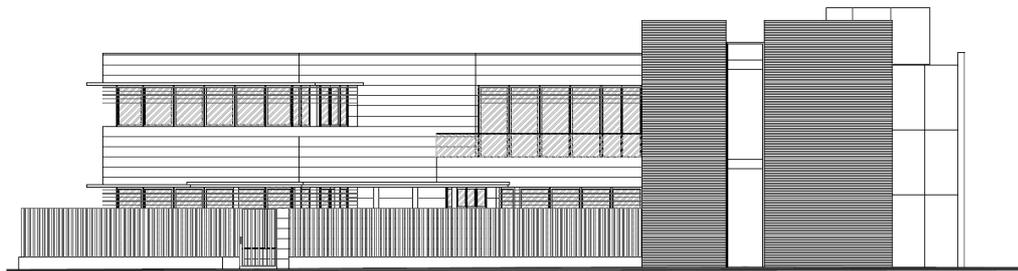
PLANTA PRIMERA

*Fuera de escala*



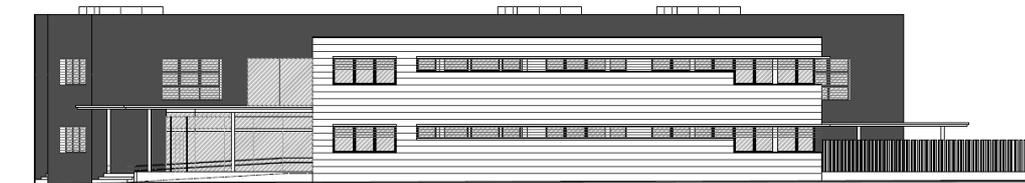
PLANTA CUBIERTA.

*Fuera de escala*



ALZADO ESTE (CALLE COLÓN).

*Fuera de escala*



ALZADO SUR (CALLE AVENIDA DEL PUERTO).

*Fuera de escala*



ALZADO SUR (CALLE PADRE ANTONIO BEREBUGUER).

*Fuera de escala*

### **2.1.3. AMBIENTACIÓN URBANÍSTICA Y ESTUDIO FUNCIONAL**

Según el P.G.O.U. de Cullera la zona de calificación del suelo urbano en la que se encuentra construido nuestro edificio es la de edificación cerrada.

El edificio como ya he comentado anteriormente, intentó plantear soluciones al vacío urbano existente de forma que sin colmatar, agotar la ocupación y la edificabilidad prevista se tenían que mantener las alineaciones de las calles, ya fuese con la propia edificación o con el cerramiento de parcela en la zona de los patios.

Importantísimo fueron la orientación y las vistas que proporcionaba el solar en el diseño del edificio. El tema de control solar, sobre todo en las fachadas que dan al sur, se consigue con unos parasoles de hormigón en ménsula sobre los huecos en el caso del bloque que da a la avenida del Puerto, que por un lado proporcionan la protección del sol del sur y por otro enfatizan la horizontalidad del edificio. Además en esta fachada se colocaron en los huecos unas lamas fijas que aumentan la protección solar. En la fachada del bloque posterior que se orienta al sur se colocaron unas lamas móviles en todo el hueco.

Dado el carácter público del edificio, con la elección de los materiales utilizados en las fachadas se intentó conseguir que el centro se diferenciase de los edificios del entorno pero sin provocar ninguna estridencia en este. Dos fueron los materiales principales utilizados; por un lado, el aplacado de piedra natural para el bloque en L y el ladrillo caravista blanco para el bloque lineal posterior. Otros materiales que se utilizaron en fachadas y manifestando la calle interior fue el tablero bakelizado de madera, que junto con el pequeño retranqueo de estas lo que se pretendía era que el viandante supiera cuando acaba el edificio de viviendas existentes y cuando empieza el público. Tengo que comentar que los materiales utilizados en las fachadas exteriores, también se utilizaron en el interior, provocando una continuidad del espacio exterior dentro del edificio.

Otro punto importante en el diseño fue la luz. El edificio se enriquece de la luz natural que entra por todos los grandes huecos realizados en la fachada, incluso la calle interior, que lejos de ser un simple pasillo de comunicación oscuro, o con la luz que le pueda llegar a través de las puertas, se encuentra bañado por los lucernarios realizados en la losa del techo. Funcionalmente esta calle fue la excusa para retirarse de la medianera en una futura ampliación para poder sacar vistas a la parte posterior del edificio.

### **2.1.4. NORMATIVA DE APLICACIÓN**

El proyecto básico y de ejecución del centro polivalente para apersonas con discapacidad psíquica fue visado el 10 de Junio de 2005, la normativa que estaba vigente en esa época y la que utilizo para realizar este proyecto fue:

- Plan General de Ordenación Urbana Cullera, aprobado el 19-05-95.

- Norma Básica de la Edificación. Condiciones de Protección Contra incendios en los edificios. NBE-CPI-96 y anexos.
- Eurocodigo 2. Proyecto de Estructuras de Hormigón. Diciembre de 1996.
- Norma Básica Edificación Condiciones Acústicas en los edificios. NBE-CA-88, BOE 7-9-81, BOE 3-9-82, BOE 7-10-82, BOE 8-10-88.
- Norma Básica Edificación Condiciones Térmicas en los edificios. NBE-CT-79. BOE 22-10-79.
- Norma Básica Edificación Acciones en la Edificación. NBE-AE-88-BOE 9-2-63, BOE 9-2-63, BOE 11-10-88.
- Norma Básica Edificación Cubiertas Materiales Bituminosos. NBE-QB-90. BOE 7-12-90.
- Norma Básica Edificación Estructuras de acero NBE EA-95
- NTE. Normas Técnicas de la edificación.
- EHE Instrucción Hormigón Estructural. R.D 2661/ 1998 del 11 de diciembre.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. R.D.842/2002 de 2 de agosto.
- Normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua. BOE 13-01-76, cor. 12-02-76.
- Condiciones mínimas de Seguridad e Higiene en el Trabajo en la Industria de la Construcción. BOE 15-6-52, 22-12-53.
- NCSR-02. Norma de Construcción Sismoresistente.
- R.I.T.E y sus instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) R.D. 1751/1998 de 31 de julio. Modif. R.D. 1218/2002 de 22 de noviembre.
- Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE) R.D. 642/2002.
- Reglamento Regulador de Infraestructuras Comunes en los edificios para el Acceso de los Servicios de Telecomunicaciones. R.D. 401/2003 de 4 de abril y su desarrollo.
- RC-03. Instrucción para la recepción de Cementos. R.D. 1797/2003.
- Anexo I, II, III del Decreto 193/1988 de 12 de diciembre. DOGV 2-2-89, en materia de accesibilidad.
- Orden de 9 de abril de 1990 (DOGV nº1291) del Consell de la Generalitat Valencia, sobre Registro, Autorización y Acreditación de los Servicios Sociales de la Comunidad Valenciana.
- Anexos en la Orden de 3 de febrero de 1997 (DOGV nº 1291).
- Ley de Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación. Ley 1/1998. DOGV 7-5-98.
- Decreto 173/2000, de 5 de diciembre, del Consell de la Generalitat, (DOGV nº 3893), por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
- Decreto 201/2002, de 10 de diciembre, del Consell de la Generalitat, (DOGV nº 4399), por el que se establecen medidas especiales ante la aparición de brotes comunitarios de legionelosis de origen ambiental.

- Real Decreto 865/2003, de 4 julio del Ministerio de Sanidad y Consumo, que establece los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

### 2.1.5. SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS.

Las Superficies útiles del centro polivalente para personas con discapacidad psíquica son:

SUPERFICIES ÚTILES			
SUPERFICIES ÚTILES PLANTA BAJA		SUPERFICIES ÚTILES P. PRIMERA	
Grupo eléctrico	8,79 m <sup>2</sup>	Taller 1	70,85 m <sup>2</sup>
Grupo hidropresión	7,80 m <sup>2</sup>	Aseo 1 hombres	2,25 m <sup>2</sup>
Cuarto ascensor	3,40 m <sup>2</sup>	Aseo 1 mujeres	2,25 m <sup>2</sup>
Sala de reuniones	11,04 m <sup>2</sup>	Escalera	10,79 m <sup>2</sup>
Pasillo de administración	10,80 m <sup>2</sup>	Almacén	6,74 m <sup>2</sup>
Dirección	14,85 m <sup>2</sup>	Área esparcimiento	32,90 m <sup>2</sup>
Administración	10,58 m <sup>2</sup>	Oficio	3,77 m <sup>2</sup>
Recepción	7,51 m <sup>2</sup>	Taller 2	84,31 m <sup>2</sup>
Circulación instalac.	19,75 m <sup>2</sup>	Almacén taller 2	5,94 m <sup>2</sup>
Zona esparcimiento	166,94 m <sup>2</sup>	Aseo 2 hombres	2,25 m <sup>2</sup>
Vestíbulo c. ocupa.	96,61 m <sup>2</sup>	Aseo 2 mujeres	2,25 m <sup>2</sup>
Psicólogo logopeda	11,00 m <sup>2</sup>	Circulación 2	32,97 m <sup>2</sup>
Almacén sala rehabilit.	7,10 m <sup>2</sup>	Taller 3	90,08 m <sup>2</sup>
Fisioterapeuta	11,00 m <sup>2</sup>	Almacén taller 3	6,94 m <sup>2</sup>
Sala rehabilitación	74,94 m <sup>2</sup>	Aseo 3 hombres	2,25 m <sup>2</sup>
Circulación c. día	26,16 m <sup>2</sup>	Aseo 3 mujeres	2,25 m <sup>2</sup>
Aseos hombre c. ocupa.	4,90 m <sup>2</sup>	Escalera	15,76 m <sup>2</sup>
Aseos mujeres c. ocupa.	4,90 m <sup>2</sup>	Circulación 3	37,67 m <sup>2</sup>
Oficio c. ocupa.	3,74 m <sup>2</sup>	Aula	65,80 m <sup>2</sup>
Comedor c. día	45,34 m <sup>2</sup>	Aseo discap. Hombres	5,34 m <sup>2</sup>
Almacén oficio	4,47 m <sup>2</sup>	Aseo discap. Mujeres	5,34 m <sup>2</sup>
Oficio	24,81 m <sup>2</sup>	Aseo discap. Hombres	4,46 m <sup>2</sup>
Comedor c. ocupa.	49,45 m <sup>2</sup>	Aseo discap. Mujeres	4,46 m <sup>2</sup>
Vestuarios hombres	14,12 m <sup>2</sup>	Aseo hombres c. ocupa.	2,61 m <sup>2</sup>
Vestuarios mujeres	14,65 m <sup>2</sup>	Aseo mujeres c. ocupa.	2,61 m <sup>2</sup>
Pasillo	11,77 m <sup>2</sup>	Distribuidor aseos	10,03 m <sup>2</sup>
Almacén c. ocupa.	3,80 m <sup>2</sup>	Oficio	4,15 m <sup>2</sup>
Centro de transforma.	11,39 m <sup>2</sup>	Escalera	18,74 m <sup>2</sup>
Médico	20,60 m <sup>2</sup>	Taller 4	81,08 m <sup>2</sup>
Baño geriátrico	16,23 m <sup>2</sup>	Almacén taller 4	8,00 m <sup>2</sup>
Vestíbulo c. día	20,76 m <sup>2</sup>	<b>Total Superficie útil</b>	<b>668,29 m<sup>2</sup></b>
Aseos disc. hombres	5,34 m <sup>2</sup>		

Aseos disc. mujeres	5,34 m <sup>2</sup>	
Aseos disc. Hombres	4,57 m <sup>2</sup>	
Aseos disc. Mujeres	4,57 m <sup>2</sup>	
Aseos hombres c. día	2,61 m <sup>2</sup>	
Aseos mujeres c. día	2,61 m <sup>2</sup>	
Distribuidor aseos	10,03 m <sup>2</sup>	
Recepción	12,51 m <sup>2</sup>	
Oficio c. día	4,21 m <sup>2</sup>	
Vestíbulo	13,02 m <sup>2</sup>	
Sala actividades	78,14 m <sup>2</sup>	
Pasillo protegido	3,20 m <sup>2</sup>	
<b>Total Superficie útil</b>	<b>885,35 m<sup>2</sup></b>	
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO 1.553,64 m<sup>2</sup></b>		

Las Superficies construidas del centro polivalente para personas con discapacidad psíquica son:

SUPERFICIES ÚTILES			
SUPERFICIES ÚTILES PLANTA BAJA		SUPERFICIES ÚTILES P. PRIMERA	
PLANTA BAJA	1.024,54 m <sup>2</sup>	PLANTA PRIMERA	718,16 m <sup>2</sup>
Acceso C. Ocupa. 50%	34,11 m <sup>2</sup>		
Acceso C. Día 50%	33,82 m <sup>2</sup>		
<b>Total sup. cons.</b>	<b>1.092,47 m<sup>2</sup></b>	<b>Total sup. cons.</b>	<b>718,16 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL EDIFICIO 1.874,63 m<sup>2</sup></b>			

## 2.1.6. MEMORIA JUSTIFICATIVA DE OFICIOS

### CIMENTACIÓN

La solución adoptada en la cimentación se diseñó para una correcta transmisión de esfuerzos al suelo, teniendo en cuenta la compatibilidad de los materiales entre sí y con el terreno.

Se excavo la primera capa de la cobertura vegetal de 65 cm. de espesor, en la que existían restos vegetales. La cobertura vegetal tenía un espesor total según el estudio geotécnico de 2.30 m.

Debido a los diversos estratos de arcillas con resistencias bastante bajas en sus estratos más superficiales que tenía el terreno, la cimentación por la que se apostó fue una cimentación en profundidad. Por tanto, la cimentación se realizó por medio de pilotes realizados "in situ" del tipo barrenado, hormigonado por tubo central de barrena, con encepados de hormigón armado y vigas riostras de atado.

La ejecución de estos pilotes se realizó con extremo cuidado, sobre todo en la fase de llenado y se cuidó la limpieza del campo de trabajo. Los pilotes se perforaron hasta la profundidad indicada según el estudio geotécnico, es decir, el nivel VIII entre las profundidades 15.60/16.15 m. y 23.00/24.20 m.

El proceso de ejecución de los pilotes se realizó de forma simultánea, la extracción de la barrena con las tierras alojadas en ella y al hormigonado por bombeo a través del tubo central de la misma. Durante el proceso de extracción de la barrena, el hormigón bombeado se mantenía en contacto con el extremo inferior de la barrena. El hormigonado se realizará en seco o bajo agua de forma continuada, terminado este se introducirá en el hormigón fresco la armadura.

Posteriormente se descabezaron y se realizaron los encepados y las riostras, previa capa de hormigón de limpieza HM-100 y sobresaliendo por encima de esta capa de la cabeza del pilote con hormigón sano unos 10 cm.

Los materiales que se utilizaron en esta cimentación fue el hormigón HA-30/B/30/Qb con cemento SR dadas las características agresivas de tipo medio del agua (SO4+) y acero B 500 S.

Se realizaron muretes de bloque de hormigón en el perímetro de los lindes con la vía pública así como en la zona de patios. Fue en esta zona donde estos muretes de bloque contendría el relleno de la subbase de las soleras mediante un relleno con tierras tolerables según PG4-88, compactando en capas de 25 cm. de espesor con grado de compactación del 95% del Proctor Normal. Seguidamente se colocó una última capa de 25 cm. de zahorras con el mismo grado de compactación comentado anteriormente.

Seguidamente se realizó una solera de 15-10 cm. de espesor con hormigón H-20 de consistencia plástica y tamaño máximo del árido 20 y mallazo electrosoldado Ø5 150 X 150 B500T, extendida sobre lámina de polietileno de 0.3 mm., con junta perimetral de poliestireno expandido de 2 cm. El acabado se realizó con fratasado por regla vibrante.

En el resto del solar ocupado por el edificio se realizó un forjado sanitario como comentaremos seguidamente.

La cimentación se calculó para recibir las cargas de una futura ampliación de una planta más.

### **ESTRUCTURA**

La estructura del edificio es fundamentalmente de hormigón armado, con algunos de los soportes en acero laminado.

El forjado sanitario de la planta baja del edificio tiene un canto de 30 cm. (25+5 cm), realizado con viguetas pretensadas autorresistentes de hormigón, y entrevigado de bovedillas de hormigón, con capa de compresión de 5 cm. y mallazo electrosoldado Ø5 150 X 150 B500T. Este forjado va apoyado sobre muros de bloques de hormigón con zuncho de atado en coronación de este en pieza especial en U. Se interpuso entre la cara superior del bloque de apoyo y el forjado una lámina impermeable asfáltica soldada para evitar la posible humedad que pueda ascender por capilaridad.

Los forjados de planta 1ª y cubierta son mayoritariamente bidireccionales de 35 cm. (30+5) cm de canto. Estos se realizaron sobre pilares de hormigón con ábacos macizos y nervios armados realizados in situ y con elementos de entrevigados de hormigón. El intereje de los nervios de las dos direcciones es de 80 x 80 cm. El forjado lleva en la capa de compresión un mallazo electrosoldado Ø5 150 X 150 B500T.

Además, en estas dos plantas tenemos parte de los elementos resistentes horizontales en forma de losa armada de 20 cm. o 25 cm de canto según planos con acabado de hormigón visto conseguido con encofrados de tableros fenólicos, con sus correspondientes berenjenos y despiece de juntas que fueron definidas por la D.F. Estas losas están situadas en la planta 1º marcando los accesos de ambos centros, y en la planta de cubierta sobre la calle interior. Hay que destacar que los pilares de acero laminados de sección circular son en gran parte el apoyo de estas losas. Estos pilares metálicos llevan en su extremo superior un refuerzo de punzonamiento a base de perfiles metálicos de acero laminado formando cruces y que por otro lado mejoran el empotramiento de las losas con el pilar. Estos perfiles están soldados a tope. El acero empleado es el A42b con límite elástico garantizado.

Las losas de las escaleras son de canto mínimo de 20 cm.

La estructura se calculó para recibir las cargas de una futura ampliación de una planta más.

### **CUBIERTAS**

En este edificio distingo los siguientes tipos de cubierta:

- **CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE, CONVENCIONAL CON PAVIMENTO FLOTANTE.**

Cubierta plana, transitable, convencional con pavimento flotante y film de polietileno de 0,1 mm. De espesor simplemente solapado para formación de barrera de vapor de bajas prestaciones, formada por capa de hormigón celular de espesor comprendido entre 2 y 30 cm. acabada con una capa de regularización de 1,5 cm. de mortero de cemento (1:6) fratasado, aislamiento térmico formado por paneles de poliestireno extruido XPS-IV de 40 mm. de

espesor y  $K=0,028 \text{ W/m}^2$ , capa separadora a base fieltro de fibra de vidrio de  $120 \text{ gr/m}^2$  dispuesto flotante sobre el aislamiento térmico con simple solapo, impermeabilización mediante membrana bicapa PN-7 mejorada (UNE 104402/96) no adherida al soporte constituida por dos láminas de betún modificado unidas entre sí en toda su superficie, la inferior armada con fieltro de fibra de vidrio (LBM-40-FV) y la superior con fieltro de poliéster (LBM-40-FP), capa separadora antipunzante formada por fieltro de poliéster de  $300 \text{ gr/m}^2$  dispuesto flotante sobre la impermeabilización con simple solapo y pavimento flotante realizado con soportes de material termoplástico de altura regulable entre  $15\text{-}22 \text{ mm.}$ , colocados en seco o con pasta de cemento cola, baldosas de terrazo de  $50 \times 50 \text{ cm.}$  con acabado abujardado y sin armadura, incluso limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, nímbes, sumideros y otros elementos especiales con bandas de refuerzo, mermas y solapos. **Esta cubierta se encuentra localizada en la terraza exterior de la 1ª planta.**



PLANTA PRIMERA

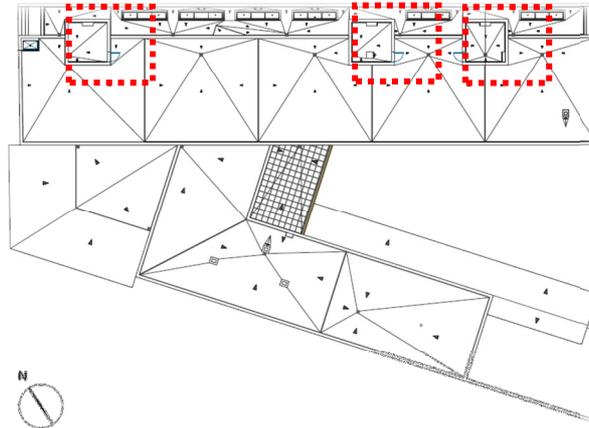


VISTA DE LA CUBIERTA INVERTIDA TOMADA DESDE EL INTERIOR

▪ **CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE, CONVENCIONAL CON PAVIMENTO FIJO.**

Cubierta plana, transitable, convencional con pavimento fijo y film de polietileno de  $0,2 \text{ mm.}$  De espesor simplemente solapado para formación de barrera de vapor de bajas prestaciones, formada por capa de hormigón celular de espesor comprendido entre  $2 \text{ y } 30 \text{ cm.}$  acabada con una capa de regularización de  $1,5 \text{ cm.}$  de mortero de cemento (1:6) fratasado, aislamiento térmico formado por paneles de poliestireno extruido XPS-IV de  $40 \text{ mm.}$  de espesor y  $K=0,028 \text{ W/m}^2$ , capa separadora a base fieltro de fibra de vidrio de  $120 \text{ gr/m}^2$  dispuesto flotante sobre el aislamiento térmico con simple solapo, impermeabilización mediante membrana bicapa PN-7 mejorada (UNE 104402/96) no adherida al soporte constituida por dos láminas de betún modificado unidas entre sí en toda su superficie, la inferior armada con fieltro de fibra de vidrio (LBM-40-FV) y la superior con fieltro de poliéster (LBM-40-FP), capa separadora antiadherente formada por film de polietileno de  $0,50 \text{ mm.}$  de espesor dispuesto flotante sobre el aislamiento térmico con

simple solapo y pavimento de baldosa hidráulica de cemento en pastillas de 20x20 cm. sobre capa de 2,5 cm. de mortero de cemento (1:6), incluida la limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, nímbeles, sumideros y otros elementos especiales con bandas de refuerzo, mermas y solapos. **Esta es la cubierta de las 3 áreas de instalaciones.**



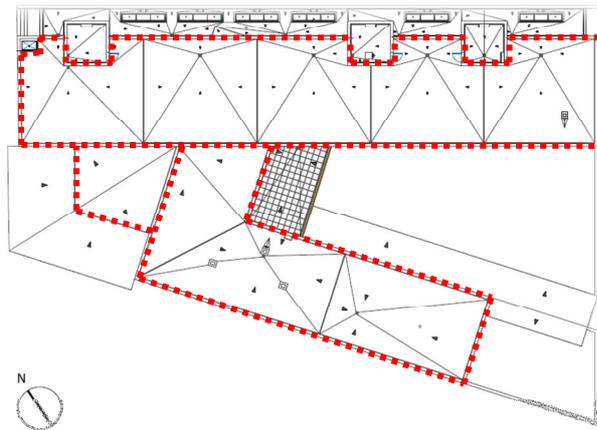
PLANTACUBIERTAS



VISTA AEREA DE LAS 3 CUBIERTAS PLANAS Y TRANSITABLES DE

▪ **AZOTEA NO TRANSITABLE, INVERTIDA CON PROTECCIÓN DE GRAVA.**

Azotea no transitable, invertida con protección de grava sin barrera de vapor, formada por capa de hormigón celular de espesor comprendido entre 2 y 30 cm. acabada con una capa de regularización de 1,5 cm. de mortero de cemento (1:6) fratasado, impermeabilización mediante membrana bicapa PN-7 mejorada (UNE 104402/96) no adherida al soporte constituida por dos láminas de betún modificado unidas entre sí en toda su superficie, la inferior armada con fieltro de fibra de vidrio (LBM-30-FV) y la superior con fieltro de poliéster (LBM-30-FP), capa separadora antipunzante formada por fieltro de polipropileno de 100 gr/m<sup>2</sup> dispuesto flotante sobre la impermeabilización con simple solapo, aislamiento térmico formado por paneles rígidos de poliestireno extruido XPS-III de 40 mm. de espesor y  $K=0,028 \text{ W/m}^2$  con piel y cantos a media madera, capa separadora antipunzante formada por fieltro de poliéster de 300 gr/m<sup>2</sup> dispuesto flotante con simple solapo sobre el aislamiento térmico y por encima de la protección en elementos verticales y capa de grava triturada silíceica de granulometría 18/25 mm. exenta de finos extendida en una capa mínima de 5 cm., incluso limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, nímbeles, sumideros y otros elementos especiales con bandas de refuerzo, mermas y solapos. **Este es el tipo de solución de cubierta para la mayor parte del edificio.**



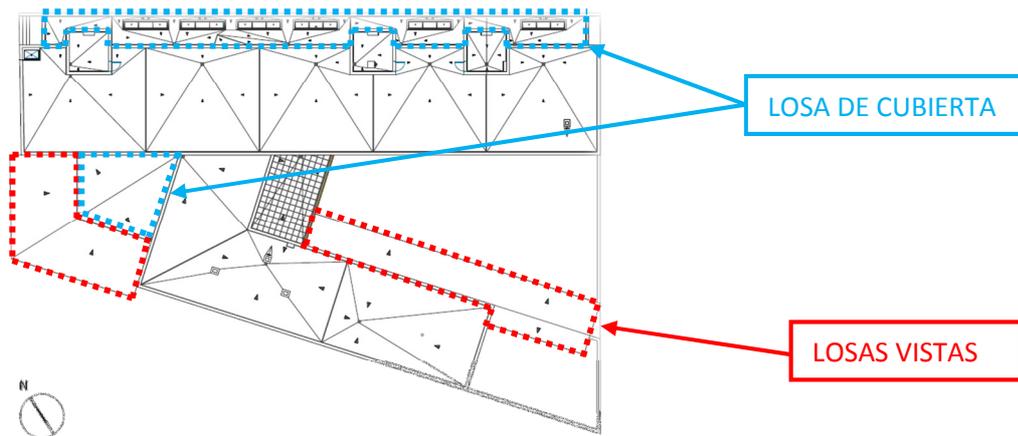
PLANTACUBIERTAS



VISTA DE LA CUBIERA INVERTIDA Y LOSA DE HORMIGON

### ▪ LOSAS VISTAS.

Las losas vistas cuentan con un mortero a base de resinas para refino y pendientes sobre el cual va una pintura impermeable de color gris.



PLANTACUBIERTAS

### ▪ LOSA DE CUBIERTA.

Sobre la losa de cubierta de la calle interior se han dispuestos unos lucernarios realizados con perfiles de aluminio anodizado color natural, acabado esmerilado, con acristalamiento, colocados sobre apoyos continuos y resueltos de forma que sean totalmente estancos.

## ALBAÑILERÍA

### ▪ CERRAMIENTOS.

Cabe distinguir los siguientes cerramientos exteriores del edificio:

- **FÁBRICA DE LADRILLO CARA VISTA DE COLOR BLANCO.**

En el **volumen medianero posterior correspondiente al centro ocupacional** el cerramiento consiste en una fábrica de ladrillo cara vista de color blanco, sentado con pasta de cemento blanco y sin junta vertical, enfoscado interiormente, cámara de aire, aislamiento con poliestireno expandido de 4 cm, cámara de aire, hoja interior de 11cm. de espesor realizada con ladrillos cerámicos huecos de 33x16x11cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, según NBE-FL-90 y NTE-FFL.

- **FACHADA VENTILADA.**

El **volumen en L que da a la avenida del Puerto**, correspondiente al centro de día, se realizó una fachada ventilada, con fábrica de ladrillo panel, para sujeción de aplacado de piedra bateig sobre el que se habrá proyectado una capa de poliuretano de 4 cm., enfoscado interiormente, cámara de aire, hoja interior de 11cm. de espesor realizada con ladrillos cerámicos huecos de 33x16x11cm., sentados con mortero de cemento M-40a (1:6) aparejados, según NBE-FL-90 y NTE-FFL.

- **FACHADA MEDIANERA.**

La **medianera con el edificio posterior** se resolvió dejando una junta de dilatación con aislamiento a base de placas de poliestireno expandido de 4 cm. y fábrica de ladrillo cara vista de color blanco de 1 pie (e= 25 cm.), sentado con pasta de cemento blanco y sin junta vertical con aparejo a rompejuntas y armada cada 60 cm, con armadura en junta tipo Murfor o similar. Se tendrá especial cuidado en ejecutar 2 juntas de dilatación del cerramiento de medianera.

- **CERRAMIENTO LATERAL CALLE INTERIOR.**

Los **cerramientos laterales de las fachadas de la calle interior** se resolvieron a doble cara con tablero de madera de alta densidad con alma baquelizada tipo Prodema o similar, con sistema de fijación oculta con guías y uñas de aluminio. Todo este sistema irá fijado a una estructura de acero de perfiles tubulares anclados a elementos resistentes, fábricas y estructura y el interior de los recuadros irá relleno con aislante a base lana mineral de 5 cm de espesor sobre un panel de fibrocemento tipo Naturvex o similar en la cara exterior.

- **PARTICIONES**

La tabiquería se realizó con tabicón de ladrillos cerámicos huecos de 33x16x11 cm en la mayor parte de particiones del edificio. Así mismo se reservaron los espesores de 4, 7 y 9 para la realización de cajeados de bajantes y otras

instalaciones, forrado de pilares, peldañado de escaleras, armarios empotrados, particiones de aseos y vestuarios...

## **REVESTIMIENTOS**

### **▪ EXTERIORES**

Las fachadas como ya he comentado antes, se realizaron con ladrillo caravista blanco, tableros de madera de alta densidad, y el bloque que da a la avenida del Puerto se realizó con un aplacado a rompejuntas de piedra Bateig, 60x40x3 cm., sujeto a la fábrica de ladrillo panal mediante fijaciones de acero inoxidable regulables.

Los dinteles de las fábricas se realizaron con perfiles metálicos con L de 100.10 que en determinados casos se tuvieron que atirantar al forjado para acortar luces. Estos dinteles en las fachadas de ladrillo caravista se forraron con chapa del mismo aluminio de la carpintería. Los vierteaguas se realizaron en esta fábrica exactamente igual, con chapa de aluminio. En el caso de las fachadas aplacadas los dinteles, jambas, y vierteaguas se realizaron del mismo material de aplacado.

El remate del antepecho de la fábrica de ladrillo visto en cubierta se realizó cogiendo las dos hojas de este con una chapa plegada en U invertida del mismo aluminio, fijada estrictamente a la hoja exterior. Por el mismo motivo, la fachada aplacada tiene el remate del antepecho de cubierta realizado con una pieza de piedra Bateig fijado en la hoja exterior.

### **▪ INTERIORES**

Hay que destacar que la mayor parte de los interiores están realizados de la misma forma que las fachadas exteriores, ya que una de las principales ideas del proyecto es la ambigüedad interior-exterior como formalización y percepción de los dos bloques que forman el conjunto en el interior del edificio. Por tanto vemos, piedra Bateig, ladrillo caravista blanco, y madera de alta densidad tipo Prodema o similar.

Los paramentos que sin ser de núcleos húmedos, no están revestidos con estos materiales, estarán enlucidos con yeso maestreado y pintados. Los paramentos de núcleos húmedos están alicatados. Enfoscados de mortero de cemento tenemos en la parte interior de los antepechos de las terrazas, con acabado pintado.

En cuanto a los techos, tenemos por un lado falsos techos de escayola fija, falsos techos desmontables con placas de escayola 60x60 lisas o perforadas, con guía semiempotrada, enlucidos de yeso o enfoscados de mortero de cemento y panelados con tableros de Prodema o similar en las zonas húmedas de la 1ª planta. Los enlucidos y escayolas están pintados como acabado final.

Respecto de los suelos, podemos distinguir varios tipos en función de la función de la sala o zona de la que se trata. Tenemos en las zonas públicas como los vestíbulos de acceso y la calle interior baldosas 60x30x2 de granito nacional azul Extremadura acabado pulido. En el acceso principal la misma baldosa con acabado flameado. El acceso del centro de día así como los patios de recreo se pavimentarán con adoquín 10x10x4 cm del mismo granito y acabado flameado, este colocado entre encintados 60x20x2 acabado a corte de sierra del mismo granito.

El resto de suelos menos los núcleos de baños, oficio de comedores y área de rehabilitación están pavimentados con baldosas de terrazo microgramo de 50x50 cm, acabado pulido. De este mismo material pero con acabado abujardado esta realizado el pavimento flotante de la terraza exterior de la 1ª planta.

Los núcleos húmedos están pavimentados con piezas de gres antideslizante de 10x10 cm. conformando en el caso de duchas in situ, la zona de baño integrada. El oficio de cocina esta realizado exactamente igual pero con baldosa de 20x20 cm.

El gimnasio de rehabilitación y el despacho se encuentran pavimentados con parque industrial sobre un mortero autonivelante.

### **CARPINTERIA EXTERIOR**

La carpintería exterior, es de aluminio anodizado, de 15 micras y color natural con acabado esmerilado para recibir acristalamiento. Las escuadrías tienen una sección que es capaz de soportar los esfuerzos producidos por la acción del peso propio de los vidrios sin deformarse (no se admite ningún tipo de descuelgue). La unión de los perfiles en las esquinas, tienen juntas selladas de estanqueidad con escuadras en esquinas, tornillería de acero inoxidable, y están colocadas sobre precerco de acero galvanizado. La apertura de estas ventanas es abatible de eje vertical u horizontal, pivotantes, proyectantes y sistemas de apertura oscilobatiente según tipología y dimensiones.

En cuanto a las puertas de acceso a la calle interior, son pivotantes de acero, forradas con el mismo tablero que tenemos en la su fachada correspondiente (tablero Prodema o similar). El resto de puertas exteriores de zona de instalaciones son de acero y pintadas.

Las puertas de acceso abatibles, del centro de día y del ocupacional, son de vidrio templado de 10 mm. transparente. Las puertas automáticas del centro ocupacional también son de vidrio laminado 5+5. Estas, están montadas sobre perfilierías de acero laminado visto.

En todos los casos la atenuación acústica es mayor a los 10 db. exigidos, el coeficiente de transmisión térmica es de 5 Kcal/hxm<sup>2</sup>x°C, igual al máximo permitido. La permeabilidad al aire es menor de 50m<sup>3</sup>/hxm<sup>2</sup>.

El diseño de la carpintería esta realizado de tal forma que se asegura la estanqueidad al agua de lluvia, así como la suficiente resistencia e indeformabilidad al viento. Se protegió contra la agresión ambiental y se cuidó el material de anclaje a la obra de fábrica, que como hemos dicho anteriormente, se realizó a través de premarcos.

### **CARPINTERIA INTERIOR**

Esta realizada con tablero aglomerado macizo, contrachapada en melamina de color elegido por la D.F. Todas ellas están canteadas en haya, tienen precerco y galce chapado, garras de fijación de acero galvanizado para recibir el tabique, tapajuntas de haya, pernos y herrajes cromados mate.

Las puertas de metálicas son de chapa de acero y están lacadas en el color que eligió la D.F.

Las puertas de los aseos disponen de condena en el interior.

Las puertas correderas llevan un mecanismo compuesto de perfil extruido de aluminio tipo Klein o similar, con un marco tipo Krona o similar, de forma que se quede resuelta en el propio espesor del muro donde están ubicadas.

Los armarios empotrados tienen puertas correderas, o abatibles según el caso, tablero aglomerado macizo, contrachapada en melamina del color elegido por la D.F..Todas ellas están canteadas en haya, lacadas en blanco de fábrica, con tapajuntas macizo lacado en blanco en todo su contorno, herrajes y colgadores cromados mate.

### **ACRISTALAMIENTOS**

Para las carpinterías exteriores se utilizó doble vidrio aislante, tipo Climalit o similar, compuesto por vidrio de seguridad 3+3 mm incoloro, en el interior o exterior , dependiendo de donde es necesaria la exigencia de seguridad, cámara de aire deshidratado de 12 mm., sellada perimetralmente, y vidrio de 6 mm. en la otra hoja, con doble sellado de butilo y polisulfuro.

En vidrios fijos sobre la doble altura del acceso, la hoja interior es de vidrio laminado 6+6 con su sellado correspondiente.

El vidrio de los lucernarios es del tipo Climalit o similar 3+3 en el exterior, cámara de 12 mm. y hoja interior de 6 mm..

Existen zonas acristaladas que por necesidad de privacidad llevan el vidrio laminado con la lámina de butilo de color blanco.

El paramento que separa la zona de rehabilitación con su despacho y el del psicólogo del pasillo, lleva en la parte superior de las puertas y de forma continua en todo el paramento un paño de piezas de pavés de 8 cm. hasta la altura del falso techo.

### **DEFENSAS**

Las defensas exteriores a nivel de asoleamiento esta realizadas por medio de lamas fijas en la fachadas de aplacado en la parte superior de los huecos.

En el resto de huecos, en el otro bloque, las lamas utilizadas cubren todo el hueco y son móviles.

El material empleado en ambas lamas es el mismo aluminio de la carpintería incluidos bastidores.

En cuanto a las barandillas, la de la escalera principal así como los antepechos de la pasarela de acceso a los talleres de la 1ª planta se realizaron con vidrio laminado sobre balaustres de acero inoxidable en el caso de la escalera principal, y empotrado en la pasarela sobre cajeadado de acero y recubierto con embellecedor de acero inoxidable. En ambos casos los pasamanos es redondo de acero inoxidable, en el caso de la escalera soldado sobre los elementos verticales y el caso del antepecho empotrado en la parte superior del vidrio laminado.

Las defensas de las escaleras protegidas se realizaron con pletinas y tubos de acero laminado pintados según las órdenes de la D.F.

### **INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

La instalación de saneamiento consta de una red separativa para aguas pluviales y aguas fecales. En ambos casos, las pendientes definitivas de estas están definidas por la altura a la que están los colectores de la red pública de saneamiento.

Esta instalación se realizó con tuberías de PVC serie C (caliente) según norma UNE 53.114, de acuerdo con los resultados obtenidos en cálculos por la arquitecta Isabel Beltrán Mayor. Las bajantes de PVC se unieron a la red horizontal mediante arquetas.

Los colectores tienen una pendiente mínima del 2% en fecales y del 1% en pluviales. En ambos casos se empalmaron a la red general por medio de arquetas sifónicas.

Los sumideros disponen de rejilla desmontable y cierre hidráulico.

Los desagües de los aparatos sanitarios se realizaron con tubería de PVC según la NTE/ISS (Instalaciones de salubridad y saneamiento). Los inodoros y vertederos disponen de acometidas a bajantes o arquetas directamente mediante manguetones de PVC de diámetro 110 mm. Los fregaderos y lavaderos disponen de sifón efectuado con PVC y acometida directa a la bajante o arqueta de 40 mm. de diámetro, asimismo, disponen de rebosadero con acometida a la válvula de desagüe. Los lavabos tienen desagüe en tubo de PVC, las bañeras tienen desagüe de tupo de PVC de 40 mm., y rebosadero.

**Todos los aparatos tienen cierres hidráulicos mediante sifones.**

Todas las bajantes tienen ventilación en su extremo superior cuya abertura se ha dispuesto de forma adecuada según normativa.

### **INSTALACIÓN DE FONTANERÍA**

La red de distribución de agua fría y caliente, está realizada con tuberías de cobre con accesorios soldados con plata-estaño. Dicha instalación se realizó de acuerdo con las "Normas Básicas para las Instalaciones de Suministro de Aguas", de Orden del Ministerio de Industria de 9 de Diciembre de 1975.

La instalación lleva un circuito de retorno, con lo que se reduce el tiempo de espera de llegada del agua caliente al grifo.

El tubo de alimentación tiene las siguientes características: tubería de acero galvanizado UNE 19040 (DIN 2440). El diámetro de la llave de paso coincide con el del tubo de alimentación.

Se instalaron llaves de asiento 3/4", antes y después de cada contador, de modo que éstos puedan aislarse del cuadro de contadores.

Las tuberías son de cobre estirado norma UNE 37141. Las tuberías de distribución van forradas con coquilla de espuma elastomérica Tubolit, en los tramos falseados y con tubo articulado en los empotrados, tanto para el agua fría como la caliente.

Se disponen de grifos regulables de agua fría y caliente en bañeras, duchas, fregaderos y solo fría en lavabos y vertederos.

Se posibilitó el desagüe e independencia parcial de la instalación por medio de llaves de paso en cada local húmedo de modo que no se impida el uso de los restantes. Se colocaron llaves de paso en la entrada y la salida del generador de agua caliente.

Los aparatos sanitarios son de porcelana de Roca tipo Meridian y la grifería monomandos de la casa Grohe.

Los platos de ducha en baños se realizaron de hormigón “in situ”.

### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA MEDIA TENSIÓN, CENTRO DE TRANSFORMACIÓN**

Dado que la potencia simultanea superaba los 100 KW, se colocó un centro de transformación de 1x400 KVA de cliente, con capacidad suficiente para el suministro actual del edificio y reserva para las futuras ampliaciones.

La alimentación a dicho centro se realizó desde un C.T. existente en un edificio contiguo a la parcela en la C/ Padre Antonio Berenguer. Para ello, se colocó una línea subterránea de media tensión bajo la acera.

En el edificio se ubicó un local destinado al centro de transformación, con acceso directo desde la C/ Padre Antonio Berenguer. Las puertas disponen de rejillas para la adecuada ventilación del local.

Dicho centro cuenta con un transformador en aceite de 400 KVA, 2 celdas de línea, 1 celda de seccionamiento, 1 celda de protección y 1 celda de medida, cuadro de baja tensión y batería de condensadores. Asimismo se ejecutarán las correspondientes tierras de servicio, protección e interiores.



IMAGEN DE LAS PUERTAS DEL C.T. EN LA C/ PADRE ANTONIO BERENGUER

### **INSTALACIÓN ELÉCTRICA BAJA TENSIÓN, PARARRAYOS**

La instalación eléctrica dispone de los cuadros de maniobra y protección, canalizaciones y conductores necesarios para cumplir con lo específico por la ITC B.T. 0258, del REBT-02 (normativa en uso cuando se realizó el proyecto en el año 2005), ya que dado el uso al que se destina el edificio, este que considerado como local de pública concurrencia.

La instalación eléctrica está dotada de los siguientes elementos:

- Red de puesta tierra mediante canalización subterránea con cable desnudo de 50 mm<sup>2</sup> de sección y electrodos de 2 mts y diámetro 14,6 mm.
- C.G.D.B.T., con la paramenta necesaria, y separación entre circuitos esenciales y no esenciales.
- Grupo electrógeno de 93 KVA, motor diésel.
- Batería de condensadores de 90 KVAR para la compensación de la energía reactiva, para ahorro energético.
- Cuadros secundarios por planta y cuadros de instalaciones específicas (sai, ascensor,...).
- Canalizaciones de PVC empotradas en paramento y bandejas portacables de chapa de acero galvanizado, en recorridos principales.
- Conductores del tipo, RZ1-K 0,6/1 Kv o ESO7Z1-k, no propagador de la llama, no propagador de incendio, con baja emisión de halógenos, baja corrosividad y toxicidad, y baja emisión de humos opacos.
- Alumbrado dispuesto de forma que el corte en una cualquiera de las luminarias no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas.
- Iluminación uniforme y con niveles adecuados a la normativa de seguridad e higiene del año 2005.
- Encendido de las zonas comunes centralizado en el mostrador de recepción en planta baja.
- Alumbrado de emergencia en todas las dependencias del edificio.
- Mecanismos (interruptores, conmutadores y tomas de corriente) según especificaciones y ubicación de presupuesto y planos.
- Pararrayos, el cual incluirá mástil, anclaje y adaptadores, cable de cobre de 70 mm<sup>2</sup>, arqueta de registro de polipropileno, placas de cobre para toma de tierra de 500x500x2 mm y mejorador de la conductividad.

### **INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

#### **▪ SISTEMA DE INSTALACIÓN ELEGIDO Y FUNCIONAMIENTO**

La climatización de las distintas dependencias se realizó, mediante un **sistema centralizado**, tipo agua-aire, empleando para ello enfriadoras, con bomba de calor, de agua tipo compacto, encargadas de tratar el agua, una red de tuberías de acero **UNE19040**, para la distribución del agua hacia los distintas unidades terminales tipo **FAN-COIL**.

Se eligió este sistema por las siguientes razones:

- La distribución y ocupación del edificio aconsejaba este sistema, ya que se puede trabajar con cada zona en la que está dividido el edificio, controladas cada una de ellas por equipos de tratamiento de aire. Debido a la altura disponible entre el falso techo y el forjado, el problema de espacio no fue una limitación.
- La simplicidad del sistema, tanto en diseño como en requerimientos físicos de los componentes permitían obtener un coste inicial bajo.
- El hecho de que todos los equipos mecánicos están situados en un lugar distinto a los locales climatizados es porque permiten obtener en estos un bajo nivel de ruido.

Ahora tratare de explicar el esquema de funcionamiento de la instalación:

- En la cubierta se colocan las unidades de bomba de calor, elemento que se encarga de producir agua fría o caliente, según las necesidades, mediante compresión y expansión de un fluido refrigerante. Un intercambiador de calor nos permite obtener el agua fría o caliente, según si este actúa como condensador o como evaporador respectivamente.
- Esta agua es canalizada por tuberías de acero e impulsadas por bombas, que se encargan de vencer las pérdidas, hasta el depósito de inercia, encargado de amortiguar las oscilaciones con baja carga entre el agua disponible y la demanda, donde se juntan todas las corrientes procedentes de las distintas bombas de calor.
- A continuación, el agua se lleva hasta los climatizadores o fan-coil mediante una red de tuberías. Los climatizadores o fan-coils son los encargados de tratar el aire: un ventilador hace pasar este a través de un fluido purificador y de unas baterías por donde circula el agua fría o caliente. Así se impulsa el aire, en las condiciones que queramos, hasta los locales a aclimatar, mediante conductos de fibra de vidrio.
- Parte del aire se recircula a través de un conducto de retorno hasta el climatizador o fan-coil, donde se junta con otra corriente de aire exterior necesario para la ventilación, y se repite el proceso. El agua se lleva a las bombas de calor de nuevo mediante tuberías de retorno. El caudal de agua se impulsará mediante bombas circuladoras de agua.
- La instalación consta de los siguientes elementos: Tuberías de acero negro aisladas debidamente, con sus accesorios necesarios, como la Valvulería adecuada para la instalación (regulación y corte, equilibrado, retención y seguridad), manguitos antivibratorios, purgadores, filtros y elementos de regulación y medición (reguladores, termómetros y sondas).

Las unidades Fan-Coil se instalaron en cada oficina y en zonas comunes, con el equilibrado de las correspondientes válvulas de equilibrado, con objeto de garantizar el confort requerido en las cargas térmicas.

Las unidades enfriadoras son condensadas por aire, con potencia suficiente, para equilibrar las cargas térmicas de todas las dependencias. Estas unidades enfriadoras se colocaron en las plataformas existentes en la cubierta, en las cajas habilitadas en cubierta. Las características de las unidades enfriadoras se detallan en el presupuesto dicho proyecto.

Las unidades FAN-COILS, están empotrados en falsos techos. Las unidades Fan-Coils, disponen de bombas de desagüe que se colocaron en el falso techo, que se encargan de evacuar los condensados hacia los bajantes. Esta red de tuberías discurre por falso techo y siempre por debajo de las conducciones eléctricas.

Se climatizan los pasillos, distribuidores. Los **aseos** y **vestuarios** se climatizan con **convectores de aire caliente eléctricos**. La ventilación de estos se realiza cuando no es posible de hacerlo de manera natural, mediante conductos verticales (shunts) hasta cubierta donde se rematan con extractores dinámicos eólicos.

En la **zona de Oficio** de la **planta baja** se ha instalado una unidad de **Split mural**, solo frío, de condensación por aire. Esta unidad tiene un control de condensaciones para su funcionamiento en invierno.

#### ▪ DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES, EQUIPOS Y ELEMENTOS QUE FORMAN LA INSTALACIÓN

##### ○ BOMBA DE CALOR

Son las encargadas de producir agua fría o caliente. Para satisfacer la demanda de este edificio se eligieron dos unidades.

En **planta baja**, se instaló una unidad enfriadora de agua reversible bomba de calor York mod. YCAL-0161 RB, de 149 Kw de potencia frigorífica nominal y 148 Kw de potencia calorífica nominal, de condensación por aire, dotada de dos circuitos frigoríficos, cuatro etapas de control de capacidad, cuatro compresores herméticos tipo scroll, evaporador multitubular contracorriente, cuatro ventiladores axiales de condensación, potencia absorbida 62.800 W, microprocesador de regulación y control digital, refrigerante R-407 C.

En **planta primera**, se instaló una unidad enfriadora de agua reversible bomba de calor York mod. YCAA/H STD-150, de 150 Kw de potencia frigorífica nominal y 105 Kw de potencia calorífica nominal, de condensación por aire, dotada de dos circuitos frigoríficos, dos etapas de control de capacidad, dos compresores herméticos alternativos, evaporador de placas soldadas, tres ventiladores axiales de condensación, potencia absorbida 39.500 W, microprocesador de regulación y control digital, refrigerante R-407 C.

En el **oficio** se ha instalado un conjunto Split mural, formado por Ud. Interior DFM-570 AG y unidad exterior DFO-570 AG de ROCA, para funcionamiento con gas refrigerante R-407 c, con una potencia frigorífica de 7 kw y consumo eléctrico de 3,2 kw.

○ TUBERÍAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA

El circuito de distribución de agua fría y agua caliente está formado por tuberías de acero negro sin soldadura DIN 2440. Hay un colector general, el cual distribuye el agua a las distintas plantas del edificio.

Disponemos de una serie de válvulas tanto de regulación como de corte, para regular el caudal y cortar la instalación en caso de avería.

La red está aislada con coquilla elastomérica. La tubería que vapor el exterior está protegida también con aluminio de ,6 mm de espesor.

○ UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE.

Para la climatización de los locales se han instalado fan-coils de la marca ROCA, que son los encargados de suministrar las necesidades térmicas, ya sea e frio o de calor.

○ DISTRIBUCIÓN DEL AIRE

Su misión es transportar el aire tratado hasta los locales, el retorno también se ha conducido. En general, son de fibra de vidrio tipo Climaver Plus de 25 mm.de espesor, con sus accesorios necesarios.

Todo el material de difusión instalado en esta instalación es de la marca SCHAKO.

▪ **CALIDAD DE AIRE INTERIOR Y VENTILACIÓN. ITE 02.2.2**

Para el mantenimiento de una calidad aceptable del aire interior en los locales ocupados, la arquitecta Isabel Beltrán Mayor considero los criterios de ventilación indicados en la norma UNE 100011.

Se realizó una ventilación a los pasillos por medio de ventiladores centrífugos que impulsan el aire a través de unas rejillas al plenum.

Como he nombrado anteriormente, los baños se ventilan a través de conductos de ventilación forzada con ventiladores dispuestos en los aseos conectados a la luz del recinto.

▪ **SISTEMAS EMPLEADOS PARA EL AHORRO ENERGÉTICO EN CUMPLIMIENTO DE LA ITE 02.**

Cuando la arquitecta desarrollo el proyecto del centro ocupacional en el año 2005 tuvo en cuenta la premisas expuestas en la instrucción técnica complementaria ITE02, con el fin de realizar un uso racional de la energía eléctrica.

Isabel Beltrán, fijo las principales variables que definen la sensación térmica entre los siguientes valores:

ESTACIÓN	TEMPERATURA OPERATIVA (°C)	VEL. MEDIA DEL AIRE (m/s)	HUMEDAD RELATIVA (%)
Verano	23 a 25	0,18 a 0,24	40 a 60
Invierno	20 a 23	0,15 a 0,20	40 a 60

Una vez fijadas las variables, Isabel Beltrán asigno los siguientes valores en el diseño para que la instalación cumpliera esta regla:

- Temperatura interior de diseño invierno: 21°C.
- Temperatura interior de diseño verano: 24°C.
- Humedad relativa invierno: 40%.
- Humedad relativa verano: 50%.

▪ **TIPO DE CONTROL**

Como he dicho en algún punto anterior, toda la instalación está provista de los sistemas de control automático necesarios (sondas, termómetros, manómetros, válvulas) para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando al mismo tiempo, los consumos energéticos a las variaciones de carga térmica.

▪ **CONSUMO ELÉCTRICO TOTAL DEL SISTEMA**

El tipo de energía que consume este sistema de calefacción y refrigeración es energía eléctrica.

Relación de los equipos que consumen energía:

ELEMENTO	UNIDADES	POTENCIA (Kw)	POTENCIA TOTAL (Kw)
<b>ENFRIADORA</b>			
YCAL-0161 RB	1	62,8	62,8
YCAA/H STD-150	1	39,5	39,5
<b>GRUPO HIDRÁULICO</b>			

HIDRO KIT 501-2HP	2	1,5	1,5
<b>UNIDADES TERMINALES</b>			
RFAP-46	2	1,38	1,38
RFAP-44	2	1,38	1,38
RFAP-43	1	1,012	1,012
RFAP-36	1	1,012	1,012
RFAP-34	1	1,012	1,012
RFAP-24	2	0,644	1,29
RFAP-23	1	0,644	0,644
FCH-20	5	1,13	5,65
<b>VENTILADORES</b>			
CVTT-9/9 0,18	1	0,18	0,18
CVTT-9/9 0,25	1	0,25	0,25
CVTT-10/10 0,37	1	0,37	0,37
CVTT-10/10 0,55	1	0,55	0,55

**El consumo eléctrico total es de 122,79 Kw.**

### **INSTALACIÓN PROTECCIÓN CONTRAINCENDIOS**

Cuando se realizó el proyecto del centro se tuvieron en cuenta los condicionantes contenidos en la Norma Básica de la Edificación NBE-CPI-1996 y sus Anexos, que en la actualidad ha sido remplazada por el DB SI (Seguridad en caso de incendio) del CTE

El edificio está dotado con las instalaciones de alarma y extinción de incendios que se establecen a continuación. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplen lo establecido, tanto en el artículo 3.1. de NBE-CPI-96, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios , aprobado por real Decreto 1942/1993 de 5 de Noviembre y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación:

#### ▪ **EXTINTORES PORTÁTILES**

Hay 2 extintores de eficacia mínima 21A-55B en el cuarto de basuras, uno en el interior y otro en el exterior.

En las plantas, se dispone del número de extintores de polvo suficientes para que el recorrido real en cada planta desde cualquier punto de evacuación hasta un extintor no supere los 15 m.

#### ▪ **INSTALACIÓN DE ALARMA**

Está instalada en recepción para dar señal a los ocupantes en caso de incendio por medio de señal sonora y visual.

#### ▪ **INSTALACIÓN DE DETECTORES DE HUMO**

Aunque en el año de realización y ejecución del edificio por CPI no era preceptiva la colocación de detectores, lo era en cumplimiento del artículo 6.4 de la Orden de 9 de Abril de 1990 de la Conselleria de Treball i Seguritat Social.

Se han instalado detectores de humo en todas las estancias de uso normal del edificio y las zonas de circulación, estos están conectados a la central de alarma, que da la señal a los ocupantes, de forma visual y sonora.

#### ▪ **INSTALACIÓN DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA**

Hay alumbrado de emergencia en las escaleras y pasillo protegido, en el recorrido de evacuación, en los talleres, aula, sala de rehabilitación, sala de actividades, comedores, oficio y despachos, en el cuarto de máquinas del ascensor, en los cuartos de instalaciones y en los aseos de planta.

La instalación es fija, está provista de fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal de las zonas indicadas en el párrafo anterior, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

La instalación cumple las condiciones de servicio que se indica a continuación, durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.

- Proporciona una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.
- La iluminación es como mínimo de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exigen utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona es tal que el cociente entre la iluminación máxima y la mínima es menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos están obtenidos considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.

## **INSTALACIONES ESPECIALES**

### **▪ INSTALACIÓN DE SEGURIDAD (ANTI-INTRUSIÓN Y CCTV)**

Para el control de los accesos al edificio y de las distintas salas del mismo, se ha instalado un sistema contra intrusión a base de detectores de doble tecnología volumétricos y contactos magnéticos, conectados a una central de control y mando.

Se ha instalado una central de control y señalización única, para sistemas de contra intrusión y robo, incluyendo alimentación de emergencia, situada en recepción.

También se ha instalado una sirena exterior óptico-acústica y otra sirena interior.

Incluso se ha instalado un circuito cerrado de televisión, el cual, mediante 7 cámaras fijas, controlan cada uno de los accesos al edificio.

### **▪ INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES (VÍDEO Y MEGAFONÍA) DEL AULA AUDIOVISUAL Y RED DE RTV**

La instalación de megafonía cuenta con dos altavoces de 12", una etapa de potencia, así como un sistema de control de altavoces y un mezclador de 16 canales mono y 2 estéreo. También dispone de 3 micrófonos para colgar, 2 micrófonos para vocal, 2 grabadores-reproductores formato DAT y Mini Disc, así como un reproductor de CD y casete.

Se dotó al aula con una cámara motorizada tipo "Domo" para la captación de imágenes. Asimismo se equipó con un video proyector de 2650 ANSI lumens, y una pantalla eléctrica de 150". También se tuvo en cuenta cuando se diseñó el aula de utilizar las fuentes reproductoras de video más frecuentes en ese momento, VHS y DVD.

El sistema audiovisual elegido, utiliza la red ethemet para la distribución de las señales, con el consiguiente ahorro de cableado que ello supone.

La red de RTV da servicio de radio y televisión a dos dependencias en cada una de las plantas. La captación de la señal se realiza mediante una antena terrestre situada en la cubierta del edificio y con adaptador de tdt. El cableado utilizado es el cable coaxial, que discurre por bandeja o tubo empotrado.

### **▪ VOZ Y DATOS**

La instalación de datos y voz tiene las siguientes características:

- Los usuarios disponen de una conexión Ethernet conmutada, Layer 2, 10/100BASE-T al puesto, ancho de banda adecuado que soporta las aplicaciones actuales y futuras.
- Existe un nodo central en la planta baja, administración, donde se recibe todas las comunicaciones Voz y Datos directamente desde los puestos de trabajo.
- Hay una instalación para servicio de Voz y Datos, con el mismo tipo de cableado, de Categoría 6 Clase E, de forma que los puestos de usuario pueden ser usados de forma indistinta según necesidades.
- El servicio de voz viene dado por una central telefónica ubicada en administración, con una capacidad de 384 puertos.
- La central telefónica dispone de un sistema de alimentación interrumpida (SAI) para prevenir los cortes de alimentación eléctrica.
- Hay implantado un sistema de electrónica de red local, mediante 1 Switch de 24 puertos 10/100.
- La red de electrónica también dispone de un sistema de alimentación interrumpida (SAI) para prevenir los cortes de alimentación eléctrica.
- Cada puesto de trabajo dispone de dos conectores RJ45 UTP Categoría 6, dos tomas de corriente color blanco y dos tomas de corriente color rojo (SAI).

### **APARATOS ELEVADORES**

Hay instalado un ascensor de 2 paradas, habilitado para minusválidos de las siguientes características:

Ascensor hidráulico para una carga de 630 kg (8 personas), 2 paradas, un embarque de 90 cm. de anchura, con velocidad de 0,63 m/s regulada electrónicamente por frecuencia variable para un hueco de dimensiones 1630 x 1700 mm, con cabina de dimensiones interiores de 1100 x 1400 mm formada por paredes laterales de techo inoxidable antivandálico, puerta de acero inoxidable antivandálico, techo acabado en acero inoxidable con iluminación parcial, pasamanos tubular de acero inoxidable en los tres lados de la cabina, espejo completo en la pared de fondo, con puerta automática telescópica, con panel pulsadores en cabina y acceso posición horizontal a 90 cm. de altura, dígitos en relieve y lectura braille, incluso alarma y alumbrado de emergencia. Se ejecutó un foso en la base con las dimensiones del hueco y una profundidad de 1,3 m. La instalación se ajusta a la normativa vigente en materia de Aparatos Elevadores del año en el que se realizó el proyecto.

### **URBANIZACIÓN**

La urbanización de parcela en zona de patios se ha explicado en los capítulos anteriores a nivel de rellenos, soleras y pavimentos. Se realizaron alcorques para plantación de árboles. El riego de estos es por goteo. Los alcorques llevan en la parte superior una rejilla de fundición para evitar caídas a estos.

La iluminación exterior se ha realizado con balizas, bañadores de suelo y en el caso del patio grande con proyectores en fachada, todo según planos.

La realización de la valla perimetral se realizó con una base de un murete de hormigón visto de unos 50 cm. de altura por 25 cm de anchura. En la parte superior se ha colocado un cerramiento permeable a base de perfiles de acero de sección cuadrada verticales con la misma separación que la proyección de su sección entre elementos, acabado visto.

## 2.2. DEMANDA ENERGÉTICA INICIAL Y CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA CON LA AYUDA DE LOS PROGRAMAS INFORMÁTICOS LIDER Y CE3.

El primer paso que he realizado ha sido insertar todos los datos en el programa informático LIDER con una doble finalidad.

La primera finalidad es comprobar que el centro polivalente cumple con las demandas del CTE de la edificación, para tener la certeza que cuando lo exporte al programa CE3 no genere ningún error. Aquí tenía algunas pequeñas dudas, ya que como he dicho en los apartados anteriores el edificio se realizó en el año 2005, antes de la entrada en vigor en 2007 del CTE. Los resultados obtenidos han sido satisfactorios ya que el centro cumple con el CTE, aunque no me ha sorprendido del todo porque el edificio se realizó con muy buenos materiales, últimas tecnologías y una correcta ejecución que es lo más importante.

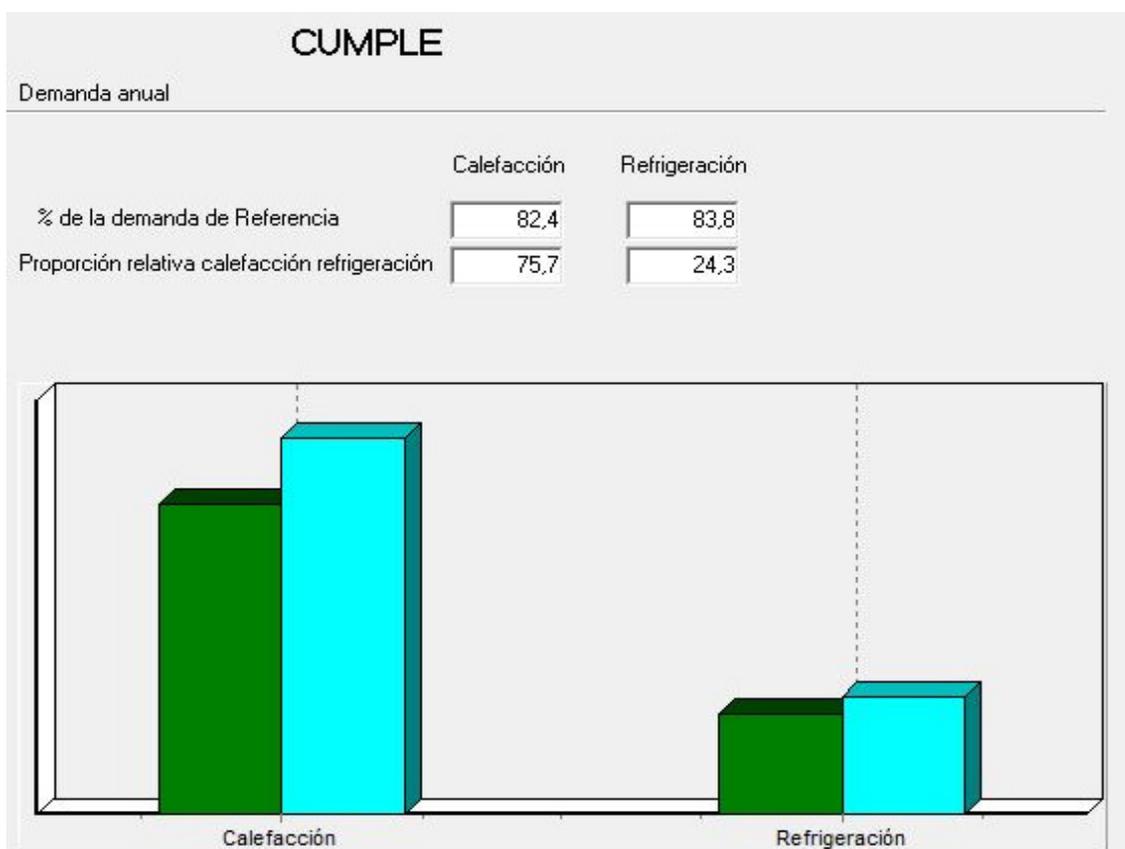
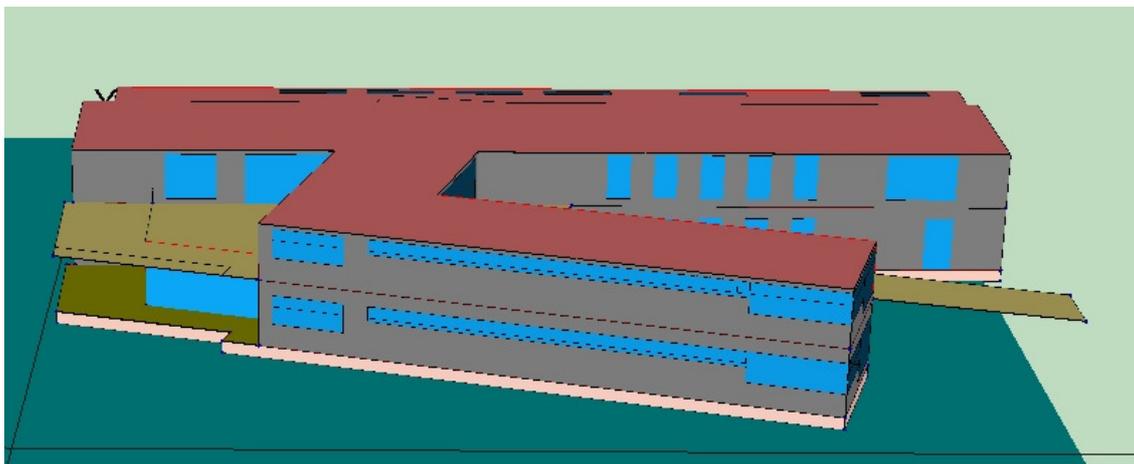


Gráfico extraído del Lider que ratifica el cumplimiento del CTE.

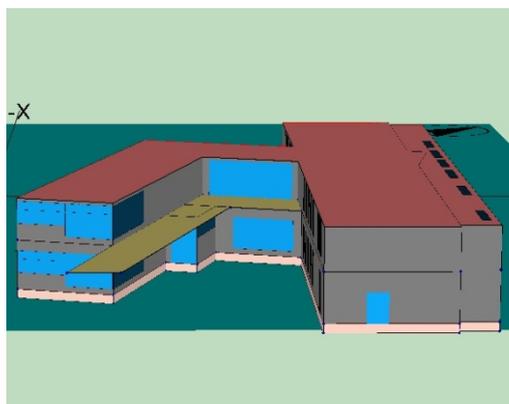
Espacios	m <sup>2</sup>	nº espacios iguales	Calefacción		Refrigeración	
			% de max	% de ref	% de max	% de ref
P02_E03	959,8	1	89,7	78,8	14,8	67,0
P03_E02	127,0	1	47,3	79,1	100,0	198,7
P03_E03	715,4	1	100,0	87,5	18,3	64,9
<b>Total</b>	<b>1802,2</b>					

Tabla extraída del Lider que ratifica el cumplimiento de nuestro edificio con el CTE.

La segunda finalidad es generar la volumetría del edificio con todos sus espacios, fachadas, cubiertas, forjados y huecos definidos para cuando lo exporte al programa CE3 solo tenga que asignar los materiales, equipos, sistemas y luminarias de una forma más sencilla y rápida.



Vista de la volumetría realizada con el Lider de la fachada Sur.



Vista de la volumetría realizada con el Lider de la fachada Este.



Vista de la volumetría realizada con el Lider de la Fachada Oeste.

Una vez obtenidos los resultados deseados y la volumetría con el lider he procedido a realizar la certificación energética del edificio con el programa informático CE3.

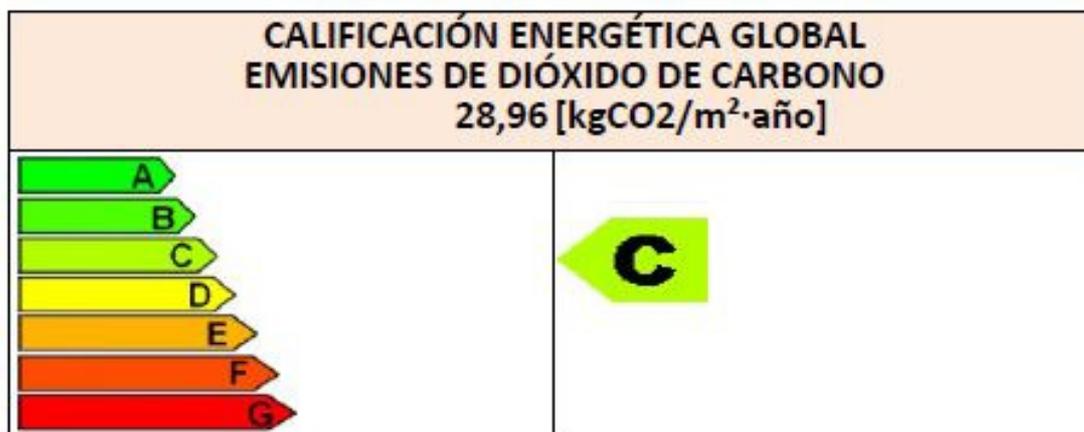
La finalidad de realizar una certificación energética es que obtendré una clasificación energética del edificio y a su vez sabré la cantidad teórica de energía que consume y las emisiones de CO<sub>2</sub> que produce y emitimos a la atmosfera. De esta manera con los datos obtenidos los podré comparar con las propuestas de mejoras elegidas y establecer la cantidad de energía y emisiones que reduzco en cada propuesta.

También con la clasificación energética puedo saber que partes, equipos, sistemas y elementos de mi edificio son más deficientes para mejorarlos.

Como se puede se puede observar en la siguiente tabla los datos obtenidos son:

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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/m <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

La clasificación obtenida del edificio actualmente es:





### 3. PROPUESTAS DE MEJORAS

Hay diferentes formas de incrementar la eficiencia energética de una edificación y de conseguir importantes ahorros energéticos y económicos a través de tres vías o campos de intervención como: Las medidas tecnológicas, la gestión y los hábitos de consumo.

- **LAS MEDIDAS TECNOLÓGICAS:**  
Las aportaciones de tecnologías más modernas al ahorro de energía y la eficiencia energética son muchas, pero muchas veces suponen inversiones económicas muy importantes cuyo periodo de amortización hay que estudiarlo en cada caso.
- **LA GESTIÓN:**  
En algunos casos la buena gestión y mantenimiento de todo el conjunto de un edificio público como es nuestro caso, permite reducir considerablemente la factura energética, ya que por ejemplo si se contrata a una misma compañía los servicios de agua, gas o electricidad se pueden conseguir algunos descuentos muy significativos para grandes edificaciones.
- **LOS HÁBITOS DE CONSUMO:**  
Las mejores medidas y las más baratas de llevar a cabo son las que tienen que ver con nuestros hábitos. Gestos tan simples como por ejemplo solo utilizar el ascensor en caso de necesidad, cerrar las ventanas de las zonas comunes en invierno, apagar la luz de los espacios que no estamos utilizando o utilizar las temperaturas estandarizadas de confort (aunque estas varían según cada persona) suponen un ahorro muy importante.

#### 3.1. ACTUACIONES SOBRE LA ENVOLVENTE.

La envolvente de un edificio es el elemento más importante para mejorar la eficiencia energética de este y conseguir importantes ahorros económicos y energéticos, ya que con el simple hecho de mejorar el aislamiento térmico de la envolvente (fachada, cubierta y carpintería) puedo conseguir un ahorro considerable como vamos a demostrar en este apartado.

Destacando también, que cuando mejoro el aislamiento térmico de un elemento constructivo es una inversión única y para toda la vida, ya que este tiene una vida útil mayor que el edificio.

##### 3.1.1. FACHADAS.

Como hemos visto anteriormente los cerramientos exteriores verticales son los siguientes:

### **FÁBRICA DE LADRILLO VISTO DE COLOR BLANCO**

Esta se encuentra utilizada en el volumen posterior correspondiente al centro ocupacional, tanto en planta baja como en planta primera.

#### **▪ ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Las posibles intervenciones con criterios de eficiencia energética por medio de aislamiento térmico se pueden clasificar en tres campos de intervención según la disposición de este en el momento de acometer dicha intervención como: La intervención de la fachada con aislamiento térmico por el exterior, intervención de la fachada con aislamiento térmico por el interior o intervención de la fachada con aislamiento térmico por inyección de las cámaras.

En nuestro caso, al estar compuesta la fachada por su cara exterior de ladrillo perforado visto limita bastante las posibles intervenciones o rehabilitaciones. Por este simple motivo descartamos la rehabilitación de la fachada con aislamiento térmico por el exterior, ya que cambiaríamos el aspecto exterior de esta y no queremos, porque cuando se construye una fachada con ladrillo visto es por tres motivos: la durabilidad de este, poco mantenimiento y buen comportamiento térmico en esta zona de levante.

También descartamos la opción de intervención de la fachada con aislamiento térmico por inyección de las cámaras, ya que esta es solo de 1 cm de espesor y sin ventilar, en caso de rellenarla con espuma de poliuretano se producirían condensaciones.

La última opción de intervención que nos queda es la de intervención de la fachada con aislamiento por el interior. Esta opción se recomienda especialmente en los siguientes casos:

- Durante la de otros trabajos en el interior del edificio (suelos, particiones, ventanas, etc.).
- Cuando se haya descartado modificar el aspecto exterior del edificio por cualquier motivo, por lo que no se realizará ningún gasto en elementos auxiliares, como andamios.
- Siempre que compense la pérdida de espacio útil con los ahorros energéticos y beneficios medioambientales que supone la intervención.

Las particularidades de intervenir la fachada con aislamiento térmico por el interior son las siguientes:

- Se incrementa el aislamiento térmico del muro soporte.
- Permite sanear los muros de fábrica cuando estos presenten defectos del muro soporte, pudiéndolos corregir durante la intervención.
- No se precisan de sistemas de andamiaje que invadan la vía pública.
- La corrección de los puentes térmicos se vuelven muy delicadas, a causa del elevado riesgo de formación de condensaciones superficiales. Al aislar por el interior, el muro exterior se encuentra relativamente frío y,

por tanto, cualquier zona exenta de aislamiento térmico estará muy fría, teniendo altas probabilidades que se produzcan condensaciones y moho, siempre que la temperatura supere el punto de rocío del ambiente interior.

- Al aislar por el interior conseguimos calentar o enfriar la vivienda con mayor efectividad y rapidez, ya que el sistema de climatización acondicionará sólo el volumen de aire de la casa, los muebles y los acabados interiores. Esto es conveniente para viviendas o edificaciones que no son de ocupación permanente o sólo unas pocas horas al día.

Existen cuatro opciones de intervención de la fachada con aislamiento por el interior:

- **OPCIÓN 1:** Con paneles aislantes formados por poliestireno expandido (EPS) y placa de yeso laminado ( con adhesivos o con fijaciones mecánicas) sobre la cara interior de la fachada
- **OPCIÓN 2:** Con placas de yeso laminado, lana mineral y montantes de aluminio.
- **OPCIÓN 3:** Con plancha aislante de poliestireno extruido (XPS) para revestir con yeso in situ o placa de yeso laminado.
- **OPCIÓN 4:** Espuma de poliuretano proyectado (PUR) por el interior.

Las opciones 1, 3 y 4 las he rechazado, porque después de introducir los datos de las 3 opciones citadas en el programa ECONDENSA me daban condensaciones.

La **OPCIÓN 2** (intervención de la fachada con aislamiento por el interior con placas de yeso laminado, lana mineral y montantes de aluminio) es la elegida por que presenta las siguientes características y ventajas:

- Se consigue un incremento importante del aislamiento acústico del muro soporte.
- El proceso de instalación es rápido y sin tiempos de espera para el secado de los morteros o yesos utilizados.
- No hace falta desalojar el edificio.
- Permite colocar instalaciones entre el aislante y la propia placa.
- Resuelve todos los puentes térmicos integrados en la fachada como en pilares, contornos de huecos o frente de forjado.

El principal inconveniente de la opción 2 es que disminuye el espacio interior en torno a 7 cm.

#### ▪ **PROCESO DE EJECUCIÓN Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.**

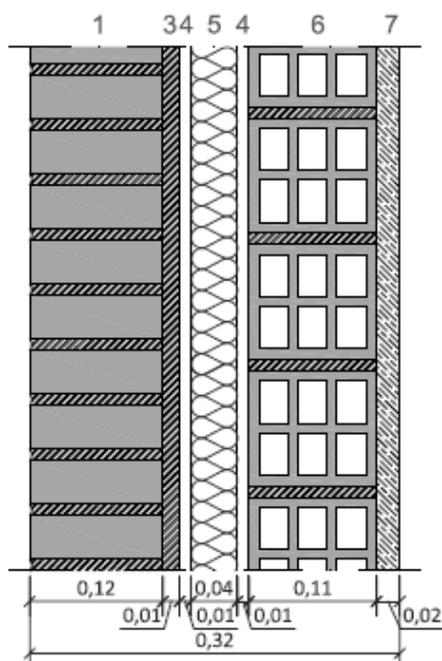
El proceso de ejecución es el siguiente:

- 1) Revisión del muro soporte para repararlo si presenta defectos importantes como grietas, estanquidad, moho, desconchados o humedades antes de colocar las canales metálicas.

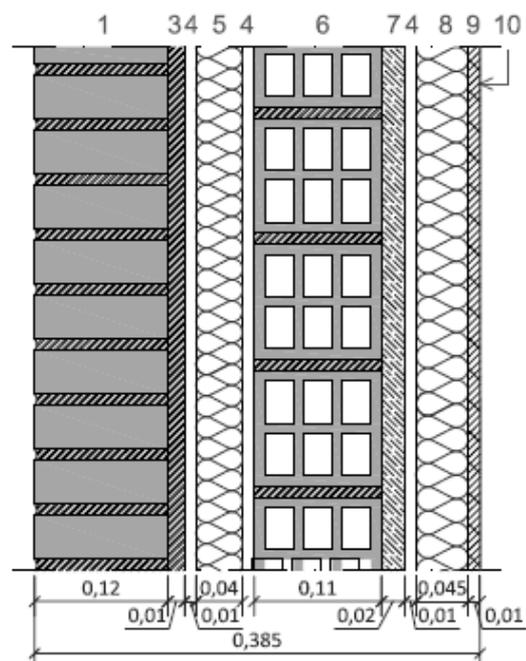
- 2) Demolición del chapado en las zonas húmedas y retirada de la pasta de agarre de este antes de colocar las canaletas metálicas.
- 3) Colocar las canales metálicas de aluminio de 4,5 x 4,5 cm en la parte baja y alta del trasdosado separándolas 1 cm del muro soporte, teniendo la delicadeza de comprobar su alineación y aplomo de cada una de ellas. También, colocaremos una junta estanca entre las canales y el suelo, dejando pequeñas zonas sin sellar para facilitar la ventilación de la cámara vertical.
- 4) Colocaremos los montantes dentro de las canales por simple presión, a una distancia entre ellas de 60 cm, sin atornillar o remaches para una posible reutilización en el futuro.
- 5) Colocaremos el aislante térmico entre los montantes, el aislante que yo he elegido es el panel de lana mineral de 4,5 cm de espesor de la marca Ursa y una lambda de 0,036 W/m·K. Tenemos que tener la precaución que el aislante rellene totalmente la cavidad.
- 6) Realizamos los pasos de instalación que sean necesarios, ya que la elasticidad de la lana de roca permite su paso sin la necesidad de realizar rozas y sin debilitar el aislamiento térmico.
- 7) Procedemos a colocar las placas de yeso mediante atornillado de las mismas a los montantes. Teniendo en cuenta, que utilizaremos yeso laminado hidrófugo en las zonas húmedas y yeso laminado en el resto de zonas. También, dejaremos una junta horizontal de 1 cm de espesor en el encuentro de la placa de yeso laminado con el suelo y otra de 4 cm con el techo. De esta manera, facilitaremos la circulación de aire por la cámara vertical de 1 cm de espesor y evitaremos condensaciones sobre todo en las zonas húmedas. La junta horizontal inferior, la ocultaremos con un rodapié de madera de 5 cm de altura, el cual lo uniremos al yeso laminado mediante tornillos ( para poder reutilizarlos en otros edificios en caso de futuras reformas o demoliciones), no sellando la junta que se queda con el encuentro del rodapié y el suelo para facilitar la circulación del aire. En la junta horizontal superior, colocaremos una rejilla de aluminio blanco para evitar que entren insectos en la cámara vertical y facilitar la ventilación de la cámara.
- 8) Trataremos las juntas de las placas de yeso laminado.
- 9) Para finalizar pintaremos las placas de yeso laminado con pintura plástica de color blanco y las placas de yeso laminado hidrófugo las revestiremos con una lámina de PVC autoprottegida, con adhesivo acrílico permanente que facilita su aplicación. La lamina que hemos escogido es de la casa 3M y el modelo DI-NOC™ PS-920 Single Color (1.22 m x 50 m) azul.

A continuación podemos observar un detalle constructivo del estado actual y otro del estado reformado:

### ESTADO ACTUAL



### ESTADO REFORMADO



1. FABRICA DE  $\frac{1}{2}$  PIE DE LADRILLO CARAVISTA BLANCO (24x11,5x5)cm
2. MORTERO DE CEMENTO BLANCO M-40a(1:6)
3. ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO M-40a(1:6), (HIDRÓFUGO)
4. CÁMARA DE AIRE
5. AISLAMIENTO TÉRMICO DE POLIESTIRENO EXPANDIDO
6. LADRILLO CERÁMICO HUECO TRIPLE DEL 11(33x16x11) cm.
7. GUARNECIDO MAESTRADO DE YESO
8. AISLANTE TÉRMICO DE PANEL DE LANA MINERAL.IDRÓFUGO PARA PARTICIONES HÚMEDAS
9. YESO LAMINAD PARA PARTICIONES SECAS O YESO LAMINADO
10. REVESTIMIENTO DE PINTURA PLÁSTICA DE COLOR BLANCO O LÁMINA DE PVC AUTOPROTEGIDA CON ADHESIVO ACRÍLICO PERMANENTE

Como se puede observar a simple vista, el espesor del cerramiento del estado reformado es mayor que el estado inicial, por lo que la inercia térmica del cerramiento del estado reformado es mayor que la del estado inicial. Esto se debe, por que la transmitancia del cerramiento reformado ( $U= 0,29 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ ) es menor que la del estado inicial ( $U= 0,82 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ ).

#### ▪ AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO.

La estimación del ahorro energético de mi propuesta de intervención la voy a obtener comparando la demanda de energía primaria del estado actual con la demanda de energía primaria del estado reformado. Para ello, Vuelvo a introducir las características del nuevo cerramiento propuesto en el programa CE3 y comparo los datos obtenidos.

## ESTADO ACTUAL

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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/m <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

## ESTADO REFORMADO

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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 (A)	Estado reformado (B)	Ahorro energético (kw/m <sup>2</sup> ) (C=A-B)	Superficie útil total (m <sup>2</sup> ) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW·h/m <sup>2</sup> ·año)	116,45	115,22	1,23	1553,64	0,19	<b>363,08</b>

El ahorro económico al año es **de trescientos sesenta y tres Euros con ocho céntimos**.

### **FACHADA VENTILADA**

Esta se encuentra utilizada en el volumen en L que da a la avenida del puerto correspondiente al centro ocupacional, tanto en planta baja como en toda la planta primera incluyendo el volumen posterior de dicha planta.

#### ▪ **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Como he dicho anteriormente, las posibles intervenciones con criterios de eficiencia energética por medio de aislamiento térmico se pueden clasificar en tres campos de intervención según la disposición de este en el momento de acometer dicha intervención como: La intervención de la fachada con aislamiento térmico por el exterior, intervención de la fachada con aislamiento

térmico por el interior o intervención de la fachada con aislamiento térmico por inyección de las cámaras.

En nuestro caso, al tener en una fachada ventilada descartamos la opción de intervención de la fachada con aislamiento térmico por inyección de las cámaras, ya que al rellenarla con espuma de poliuretano se producirían condensaciones. También, he descartado esta opción porque la cámara solo es de 1 cm de espesor y aunque en el hipotético caso que no se produjeran condensaciones no compensaría el gasto económico de la intervención con la mejora de las características del cerramiento, porque solo es 1 cm más de aislante térmico y no disminuye casi nada la transmitancia térmica del cerramiento.

A priori, aunque parezca la opción más simple la de retirar el aplacado de piedra bateig, proyectar otra capa de poliuretano de 4 cm sobre el que ya está proyectado y volver a colocar el aplacado de piedra natural, la descarto por 2 motivos. El primer motivo por el que descarto este tipo de intervención es que al aumentar el espesor del aislante térmico y volver a colocar el aplacado de piedra, estaríamos incumpliendo dos normas urbanísticas como invasión u ocupación de vial público y no respetar la línea de facha marcada en dichas normas, que a la largo podrían acarrear problemas legales si algún vecino de la localidad denunciara dichas infracciones. El segundo motivo por el que se rechaza este tipo de intervención es de carácter técnico y económico. Al aumentar el espesor del aislante térmico las garras que sujetan el aplacado de piedra son cortas y se tienen que cambiar todas las garras con el coste económico que ello conlleva, teniendo en cuenta que tenemos que volver a replantear toda la fachada y comprar más piedras de las mismas características que las que ya están colocadas, para solucionar los encuentros de las piezas en las esquinas y, como consecuencia aumentar aún más el coste económico.

La última opción de intervención que nos queda es la de intervención de la fachada con aislamiento por el interior.

Aunque ya lo haya explicado anteriormente, voy a volver a recordar que existen cuatro opciones de intervención de la fachada con aislamiento por el interior:

- *OPCIÓN 1:* Con paneles aislantes formados por poliestireno expandido (EPS) y placa de yeso laminado ( con adhesivos o con fijaciones mecánicas) sobre la cara interior de la fachada
- *OPCIÓN 2:* Con placas de yeso laminado, lana mineral y montantes de aluminio.
- *OPCIÓN 3:* Con plancha aislante de poliestireno extruido (XPS) para revestir con yeso in situ o placa de yeso laminado.
- *OPCIÓN 4:* Espuma de poliuretano proyectado (PUR) por el interior.

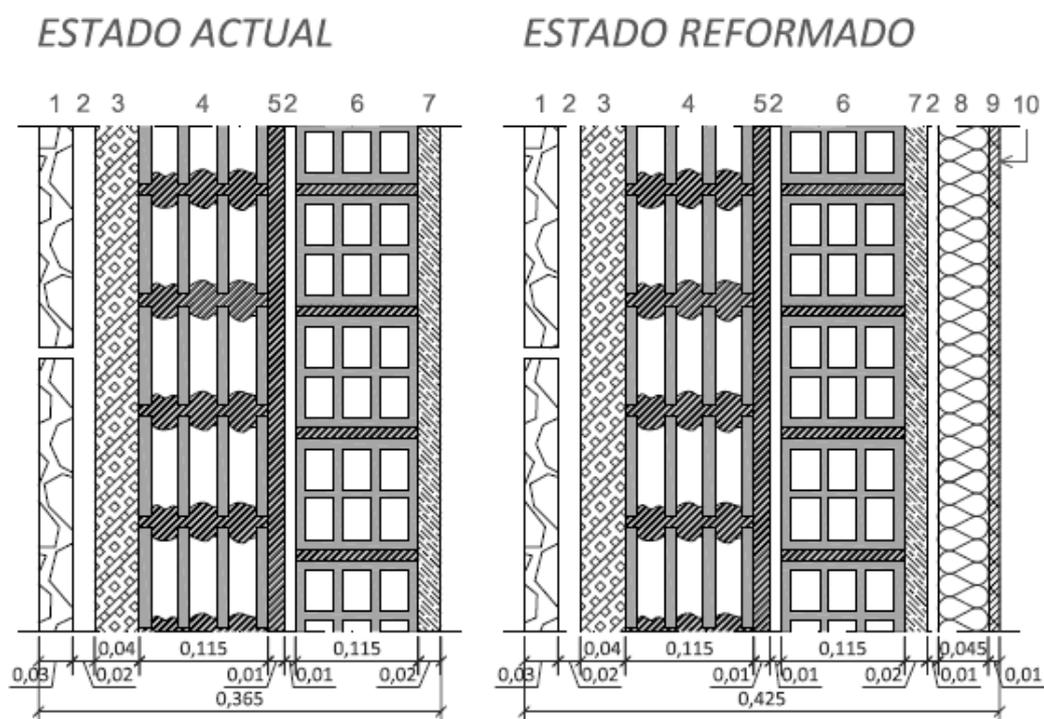
De nuevo voy a escoger la opción 2 por los motivos, recomendaciones, particularidades, características y ventajas explicadas en el punto de análisis y

presupuesto de intervención del apartado correspondiente a la fábrica de ladrillo caravista de color blanco.

▪ **PROCESO DE EJECUCIÓN Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.**

El proceso de ejecución va a ser el mismo que el explicado en la fábrica de ladrillo caravista de color banco.

A continuación podemos observar un detalle constructivo del estado actual y otro del estado reformado:



1. APLACADO CON PLACAS DE PIEDRA NATURAL BATEIG AZUL DE DIMENSIONES 60x40x3 cm.
2. CÁMARA DE AIRE
3. AISLANTE TÉRMICO DE POLIURETANO PROYECTADO
4. LADRILLO CERÁMICO PERFORADO DE 24x11,5x9 cm.
5. ENFOSCADO DE MORTERO DE CEMENTO M-40a(1:6), (HIDRÓFUGO)
6. LADRILLO CERÁMICO HUECO TRIPLE DEL 11(33x16x11) cm.
7. GUARNECIDO MAESTRADO DE YESO
8. AISLANTE TÉRMICO DE PANEL DE LANA MINERAL HIDRÓFUGO PARA PARTIONES HÚMEDAS
9. YESO LAMINAD PARA PARTIONES SECAS O YESO LAMINADO
10. REVESTIMIENTO DE PINTURA PLÁSTICA DE COLOR BLANCO O LÁMINA DE PVC AUTOPROTEGIDA CON ADHESIVO ACRÍLICO PERMANENTE

Como se puede observar a simple vista, el espesor del cerramiento del estado reformado es mayor que el estado inicial, por lo que la inercia térmica del cerramiento del estado reformado es mayor que la del estado inicial. Esto se

debe, por que la transmitancia del cerramiento reformado ( $U= 0,27 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ ) es menor que la del estado inicial ( $U= 0,48 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ ).

▪ **AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO.**

Vuelvo a introducir las características del nuevo cerramiento propuesto en el programa CE3 y comparo los datos obtenidos con los del apartado de ladrillo caravista de color blanco.

**ESTADO ACTUAL**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [ $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$ ]	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 [ $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$ ]	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%)
Emissiones de CO2 [ $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\cdot\text{año}$ ]	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%)

**ESTADO REFORMADO**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [ $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$ ]	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 [ $\text{kWh/m}^2\cdot\text{año}$ ]	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%)
Emissiones de CO2 [ $\text{kgCO}_2/\text{m}^2\cdot\text{año}$ ]	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 ( $\text{kW/m}^2$ ) (C=A-B)	Superficie útil total ( $\text{m}^2$ ) (D)	Precio $\text{kW}$ (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria ( $\text{kW}\cdot\text{h/m}^2\cdot\text{año}$ )	115,22	114,70	0,52	1553,64	0,19	<b>153,50</b>

El ahorro económico al año es **de ciento cincuenta y tres Euros con cincuenta céntimos.**

**CERRAMIENTO LATERAL CALLE INTERIOR.**

Como indica su propio nombre, este cerramiento se encuentra utilizado en las paredes laterales de la calle interior del centro de día, tanto en planta baja como en planta primera.

## ▪ ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

Para comprender mejor la propuesta de intervención que propongo, voy a volver a explicar la composición del cerramiento.

El cerramiento se resolvió a doble cara con tablero de madera de alta densidad con alma baquelizada tipo Prodema o similar, con un sistema de fijación oculta con guías y uñas de aluminio. Todo este sistema va fijado a una estructura de acero de perfiles tubulares anclados a elementos resistentes, fábricas, estructura y el interior de los recuadros está relleno con aislante a base lana mineral de 5 cm de espesor sobre un panel de fibrocemento tipo Naturvex o similar en la cara exterior.

Como ya he nombrado en reiteradas ocasiones, las posibles intervenciones con criterios de eficiencia energética por medio de aislamiento térmico se pueden clasificar en tres campos de intervención según la disposición de este en el momento de acometer dicha intervención como: La intervención de la fachada con aislamiento térmico por el exterior, intervención de la fachada con aislamiento térmico por el interior o intervención de la fachada con aislamiento térmico por inyección de las cámaras.

En nuestro caso, al estar compuesto el cerramiento por ambas caras de tablero de madera de alta densidad con alma baquelizada tipo Prodema o similar solo deja la opción de intervención por el interior del cerramiento, ya que no queremos cambiar el aspecto tanto del exterior como del interior.

Esta opción concreta se recomienda en los siguientes casos:

- Durante la de otros trabajos en el interior del edificio (suelos, particiones, ventanas, etc.).
- Cuando se haya descartado modificar el aspecto exterior o interior del edificio por cualquier motivo, por lo que se realizará un gasto en elementos auxiliares, como andamios.
- Siempre que compense el gasto en elementos auxiliares, materiales o mano de obra con los ahorros energéticos y beneficios medioambientales que supone la intervención.

Las particularidades de intervenir el cerramiento por su interior son las siguientes:

- Permite sanear los defectos de ejecución, pudiéndolos corregir durante la intervención.
- Se incrementa el aislamiento térmico del cerramiento.
- Se precisan de sistemas de andamiaje que interrumpirán la circulación de los usuarios del centro durante la intervención del cerramiento.
- Se precisa de espacio suficiente para almacenar los tableros de madera retirados de la cara interior del cerramiento para volverlos a colocarlos posteriormente.

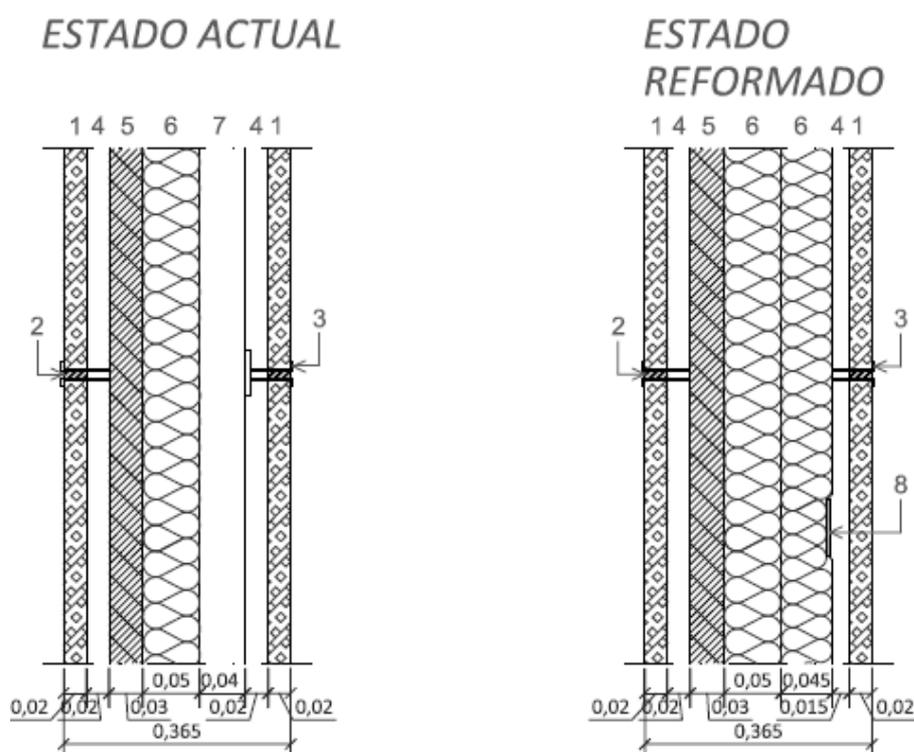
- Este tipo de intervenciones facilitan la corrección de los puentes térmicos y evita la formación de condensaciones superficiales.

▪ **PROCESO DE EJECUCIÓN Y DETALLES CONSTRUCTIVOS.**

El proceso de ejecución es el siguiente:

- 1) Retirada de tablero de madera de alta densidad con alma baquelizada tipo Prodema o similar de la cara interior del cerramiento.
- 2) Revisión del interior del muro soporte para repararlo si presenta defectos importantes como grietas, estanquidad, moho, desconchados o humedades.
- 3) Colocación de platinas metálicas de aluminio que fijaremos a la estructura metálica del cerramiento con tornillos para una posible reutilización en el futuro. Estas pletinas las colocaremos horizontalmente y una separación entre ellas de 1 metro. La finalidad que tienen es sujetar el aislamiento térmico.
- 4) Colocaremos el aislante térmico sobre el ya existente y entre las pletinas de aluminio. El aislante que yo he elegido es el panel de lana mineral de 4,5 cm de espesor de la marca Ursa y una lambda de 0,036 W/m·K. Tenemos que tener la precaución que el aislante rellene totalmente la cavidad.
- 5) Volvemos a colocar el tablero de madera de alta densidad con alma baquelizada tipo Prodema o similar de la cara interior del cerramiento.

A continuación podemos observar un detalle constructivo del estado actual y otro del estado reformado:



1. TABLERO DE MADERA DE ALTA DENSIDAD CON ALMA BAQUELIZADA TIPO PRODEMA
2. ESPUMA DE COLOR GRIS
3. UÑAS DE ALUMINIO SUJETA A ESTRUCTURA AUXILIAR DE ALUMINIO PARA LA SUJECIÓN DEL PANEL DE MADERA
4. CÁMARA DE AIRE
5. PANEL DE FIBROCEMENTO TIPO NATURVEX
6. AISLANTE TÉRMICO A BASE DE LANA MINERAL
7. ESTRUCTURA METÁLICA
8. PLATINA DE ALUMINIO PARA SUJECIÓN AISLANTE TÉRMICO

Como se puede observar a simple vista, el espesor del estado actual y estado reformado es el mismo, pero la inercia térmica del estado reformado es mayor que la del estado actual; esto se debe al tener mayor cantidad de aislante térmico. Al tener mayor inercia térmica el cerramiento del estado reformado tendrá una transmitancia menor ( $U= 0,26 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ ) que la del estado inicial ( $U= 0,43 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ ).

▪ **AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO.**

Vuelvo a introducir las características del nuevo cerramiento propuesto en el programa CE3 y comparo los datos obtenidos con los del apartado de ladrillo caravista de color blanco.

**ESTADO ACTUAL**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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%)

**ESTADO REFORMADO**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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%)

## CÁLCULOS:

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

El ahorro económico al año es **de diecisiete Euros con setenta y un céntimos**.

En este caso, al ser una superficie muy pequeña comparada con todas las superficies verticales del centro es muy insignificante el ahorro económico obtenido, pero voy a llevar a cabo la intervención propuesta porque con ella mejoramos toda la transmitancia del conjunto del edificio.

### **FACHADA MEDIANERA DE LADRILLO VISTO.**

Como indica su propio nombre, este cerramiento se encuentra utilizado en la pared medianera con el edificio colindante.

#### ▪ **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Tenemos que recordar que la pared medianera se resolvió dejando una junta de dilatación con aislamiento a base de placas de poliestireno expandido de 4 cm y fábrica de ladrillo cara vista de color blanco de 1 pie, sentado con pasta de cemento blanco y sin junta vertical con aparejo a rompejuntas y armada cada 60 cm, con armadura en junta tipo Murfor o similar.

Destacando, que al ser una pared medianera delimita mucho las posibles intervenciones con criterios de eficiencia energética por medio de aislamiento térmico.

Descarto la opción de intervención de la fachada medianera con aislamiento térmico por el exterior, porque al ser medianera no dispone de él. También, descarto la opción de intervención de la fachada medianera con aislamiento térmico por el interior, ya que la cara interior está realizada con ladrillo visto y modificaría su aspecto. Otro motivo más, por el que no voy a modificar el cerramiento visto es que la calle interior se diseñó desde el principio para trasladar los materiales utilizados al exterior al interior y dar concordancia al interior.

La última opción de intervención que queda es la de intervención del cerramiento con aislamiento térmico por inyección de la cámara y la descartamos porque el cerramiento no dispone de ella.

En definitiva, que en la fachada medianera no vamos a realizar intervenciones por los distintos motivos nombrados anteriormente.

### **PRESUPUESTO CONJUNTO DE TODAS LAS ACTUACIONES PROPUESTAS.**

El presupuesto correspondiente a las acciones propuestas en la fábrica de ladrillo visto de color blanco, fachada ventilada y cerramiento lateral calle interior asciende a **18.924,82€**.

En el **anexo 7.3** se encuentra detalladas las mediciones y el presupuesto.

#### **3.1.2. CUBIERTAS.**

Este edificio consta de los siguientes tipos de cubiertas:

#### **CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE, CONVENCIONAL CON PAVIMENTO FLOTANTE.**

Esta cubierta se encuentra localizada en la terraza exterior de la 1ª planta como ya explicamos en su momento.

#### **▪ ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Aunque su composición ya la he explicado con anterioridad, voy a volver a explicarla para entender mejor la propuesta de intervención.

Cubierta plana, transitable, convencional con pavimento flotante y film de polietileno de 0,1 mm. De espesor simplemente solapado para formación de barrera de vapor de bajas prestaciones, formada por capa de hormigón celular de espesor comprendido entre 2 y 30 cm. acabada con una capa de regularización de 1,5 cm. de mortero de cemento (1:6) fratasado, aislamiento térmico formado por paneles de poliestireno extruido XPS-IV de 40 mm. de espesor y  $K=0,028 \text{ W/m}^2$ , capa separadora a base fieltro de fibra de vidrio de 120 gr/m<sup>2</sup> dispuesto flotante sobre el aislamiento térmico con simple solapo, impermeabilización mediante membrana bicapa PN-7 mejorada (UNE 104402/96) no adherida al soporte constituida por dos láminas de betún modificado unidas entre sí en toda su superficie, la inferior armada con fieltro de fibra de vidrio (LBM-40-FV) y la superior con fieltro de poliéster (LBM-40-FP), capa separadora antipunzante formada por fieltro de poliéster de 300gr/m<sup>2</sup> dispuesto flotante sobre la impermeabilización con simple solapo y pavimento flotante realizado con soportes de material termoplástico de altura regulable entre 15-22 mm., colocados en seco o con pasta de cemento cola, baldosas de terrazo de 50x50 cm. con acabado abujardado y sin armadura.

Las posibles intervenciones con criterios de eficiencia energética por medio de aislamiento térmico se pueden clasificar en dos campos de intervención según la disposición de este en el momento de acometer dicha intervención como: La

intervención de la cubierta con aislamiento térmico por el exterior (por encima de la impermeabilización en cubierta invertida) o intervención de la cubierta con aislamiento térmico por el interior (por debajo de la impermeabilización en una cubierta “caliente” o azotea).

En nuestro caso, al ser una azotea voy a elegir la opción de intervención de con aislamiento térmico por debajo de la impermeabilización. A su vez, también tengo dos posibles formas de intervención:

- **OPCIÓN 1:** Con plancha aislante de poliestireno extruido XPS para revestir con yeso in situ o placa de yeso laminado.
- **OPCIÓN 2:** Revestimientos autoportantes de placas de yeso laminado o falso techo y aislamiento de lana mineral (lana de vidrio/ lana de roca).

La opción 1 la descarto porque el habitáculo que se encuentra debajo de mi azotea tiene falso techo y por lo tanto puedo poner el mi lana mineral sobre él y ahorrar en costes económicos.

Elijo la **OPCIÓN 2** por dos motivos: el primer motivo es el que he explicado anteriormente, al tener falso techo en este habitáculo me resulta más económico y sencillo retirar el falso techo y colocar la lana mineral sobre él. El segundo motivo, es que al colocar el aislante sobre el falso techo conseguimos calentar o enfriar la vivienda con mayor efectividad y rapidez, ya que el sistema de climatización acondicionará sólo el volumen de aire de la casa, los muebles y los acabados interiores. Esto es conveniente para nuestro caso, ya que es un centro que solo abre unas horas al día.

La opción elegida presenta las siguientes particularidades:

- Aporta una mejora del aislamiento acústico a ruido aéreo del cerramiento y una reducción del ruido de impactos.
- En regímenes higrotérmicos severos debe considerarse la necesidad de una barrera de vapor que debe incorporar el material aislante (papel kraft, aluminio kraft, etc.) o bien el soporte (placas de yeso laminado) para evitar posibles condensaciones.

#### ▪ **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

El proceso de ejecución es el siguiente:

- 1) Retirada parte del falso techo realizado con panel liso acústico de escayola, fibra de vidrio y perlita y de tamaño 60x60 cm.
- 2) Revisión ocular de la cara inferior del forjado para ver si presente defectos importantes como grietas, estanquidad, moho, desconchados, humedades y repáralos en caso afirmativo.
- 3) Colocar papel kraft sobre el falso techo.
- 4) Colocar el aislante térmico. El aislante que yo he elegido es el panel semirrígido de lana mineral de 6,5 cm de espesor de la marca Ursa y una

lambda de 0,036 W/m·K. Tenemos que tener la precaución que el aislante rellene totalmente la cavidad.

5) Volvemos a colocar el falso techo.

Según la guía de rehabilitación energética de edificios de viviendas de la comunidad de Madrid, reconocida por el estado y de carácter oficial, dice que para una buena práctica la transmitancia térmica estará entre 0,16 y 0,24 W/m<sup>2</sup>K o mejor. En mi caso, la transmitancia inicial de mi cubierta era de 0,34 W/m<sup>2</sup>·k, por lo tanto está fuera de los valores aconsejables. Con nuestra propuesta de actuación explicada anteriormente, conseguimos que la transmitancia este dentro de los valores aconsejados, ya que el valor obtenido es de 0,23 W/m<sup>2</sup>·k.

### **CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE, CONVENCIONAL CON PAVIMENTO FIJO**

Está cubierta se encuentra localizada en las tres áreas de instalaciones en la planta de cubierta.

#### ▪ **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Aunque su composición ya la he explicado con anterioridad, voy a volver a explicarla para entender la no intervención en esta tipología de cubiertas.

Cubierta plana, transitable, convencional con pavimento fijo y film de polietileno de 0,2 mm. De espesor simplemente solapado para formación de barrera de vapor de bajas prestaciones, formada por capa de hormigón celular de espesor comprendido entre 2 y 30 cm. acabada con una capa de regularización de 1,5 cm. de mortero de cemento (1:6) fratasado, aislamiento térmico formado por paneles de poliestireno extruido XPS-IV de 40 mm. de espesor y  $K=0,028$  W/m<sup>2</sup>, capa separadora a base fieltro de fibra de vidrio de 120 gr/m<sup>2</sup> dispuesto flotante sobre el aislamiento térmico con simple solapo, impermeabilización mediante membrana bicapa PN-7 mejorada (UNE 104402/96) no adherida al soporte constituida por dos láminas de betún modificado unidas entre sí en toda su superficie, la inferior armada con fieltro de fibra de vidrio (LBM-40-FV) y la superior con fieltro de poliéster (LBM-40-FP), capa separadora antiadherente formada por film de polietileno de 0,50 mm. de espesor dispuesto flotante sobre el aislamiento térmico con simple solapo y pavimento de baldosa hidráulica de cemento en pastillas de 20x20 cm. sobre capa de 2,5 cm. de mortero de cemento (1:6).

Después de recordar la composición de la cubierta, voy a explicar los motivos por los que no voy a intervenir en esta cubierta:

- *MOTIVO .1:* Sobre ellas se encuentran la las bombas de refrigeración y calefacción del edificio. Al estar las bombas se descarta la opción de intervenir por el exterior, porque el mero hecho de retirarlas y volver a instalarlas dispararía el precio de la intervención, ya que tendríamos que

hacer empalmes de todo el cableado, conductos o repetir las pruebas de funcionamiento y, que no se estropeen durante este periodo de tiempo.

- *MOTIVO .2:* También descarto la opción de intervenir por el interior, porque esta da una mitad a la doble altura y otra a las aulas por la cara interior del forjado. Digo esto, porque cualquier intervención en la doble altura rompería la estética y la composición de la calle interior del edificio, ya que esta se quedara vista porque no tenemos falso techo para ocultarla.
- *MOTIVO .3:* Porque estas solo suponen solo el 3,11 % de 1181,20 m<sup>2</sup>. Realmente es un porcentaje muy pequeño por lo que realizar una gran inversión no vale la pena.

### **AZOTEA NO TRANSITABLE, INVERTIDA CON PROTECCIÓN DE GRAVA.**

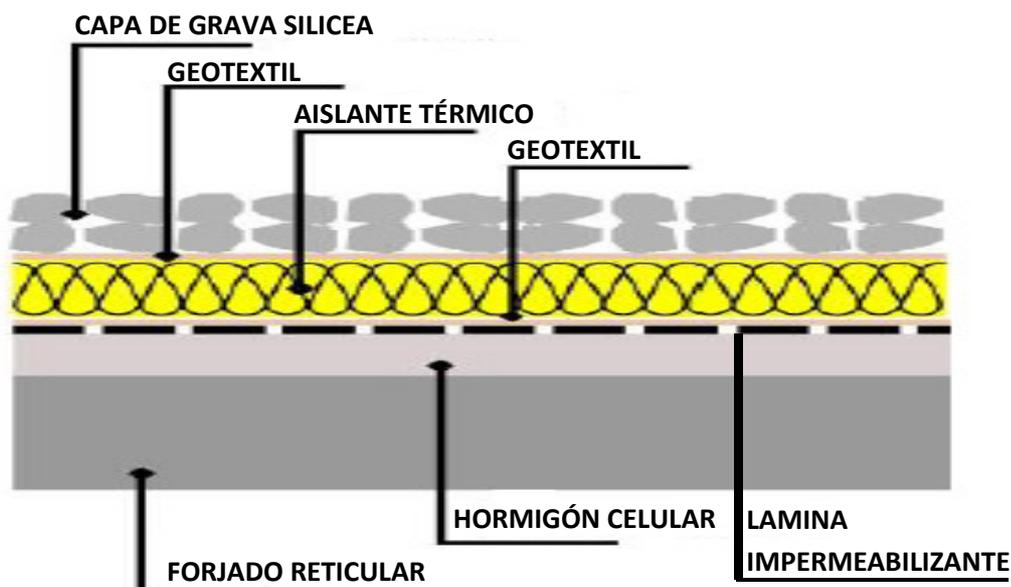
Esta es solución de cubierta en encuentra utilizada para la mayor parte del edificio.

#### **▪ ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Aunque su composición ya la he explicado con anterioridad, voy a volver a explicarla para entender mejor la propuesta de intervención.

Azotea no transitable, invertida con protección de grava sin barrera de vapor, formada por capa de hormigón celular de espesor comprendido entre 2 y 30 cm. acabada con una capa de regularización de 1,5 cm. de mortero de cemento (1:6) fratasado, impermeabilización mediante membrana bicapa N-7 mejorada (UNE 104402/96) no adherida al soporte constituida por dos láminas de betún modificado unidas entre sí en toda su superficie, la inferior armada con fieltro de fibra de vidrio (LBM-30-FV) y la superior con fieltro de poliéster (LBM-30-FP), capa separadora antipunzante formada por fieltro de polipropileno de 100 gr/m<sup>2</sup> dispuesto flotante sobre la impermeabilización con simple solapo, aislamiento térmico formado por paneles rígidos de poliestireno extruido XPS-III de 40 mm de espesor y  $K=0,028$  W/m<sup>2</sup> con piel y cantos a media madera, capa separadora antipunzante formada por fieltro de poliéster de 300 gr/m<sup>2</sup> dispuesto flotante con simple solapo sobre el aislamiento térmico y por encima de la protección en elementos verticales y capa de grava triturada silícea de granulometría 18/25 mm exenta de finos extendida en una capa mínima de 5 cm.

A continuación podemos observar una sección tipo de una cubierta plana invertida para entender mejor todo lo dicho en el párrafo anterior:



**Fuente:** Guía técnica de rehabilitación de edificios con aislamiento térmico. Realizada por Etres consultores.

Recordamos de nuevo, que las posibles intervenciones con criterios de eficiencia energética por medio de aislamiento térmico se pueden clasificar en dos campos de intervención según la disposición de este en el momento de acometer dicha intervención como: La intervención de la cubierta con aislamiento térmico por el exterior (por encima de la impermeabilización en cubierta invertida) o intervención de la cubierta con aislamiento térmico por el interior (por debajo de la impermeabilización en una cubierta “caliente” o azotea).

En nuestro caso, al ser una cubierta plana invertida voy a elegir la opción de intervención con aislamiento térmico por el exterior (por encima de la impermeabilización en cubierta invertida)

Las particularidades de intervenir por el exterior son las siguientes:

- La intervención se realiza con las mínimas molestias para los usuarios.
- No se reduce la altura libre de las estancias del último piso.
- Destacar que, al aislar por el exterior, el forjado que forma la azotea se encuentra relativamente caliente, pues está protegido por el aislamiento y por tanto, cualquier área donde se interrumpa el aislamiento térmico no cambia la circunstancia de que el soporte seguirá caliente, sobre todo su superficie interior que, por consiguiente, mostrará una temperatura superficial superior al punto de rocío del ambiente interior evitando los fenómenos de condensación.
- Es conveniente aislar por el exterior cuando el edificio es de ocupación permanente. De este modo, se cuenta con la inercia térmica para estabilizar de la forma más eficaz las temperaturas y conseguir una

reducción adicional en el consumo de combustible para la climatización del centro.

Una vez explicadas las particularidades de intervenir por el exterior, tengo que explicar las opciones que tenemos:

- *OPCIÓN 1:* Intervención de la azotea invertida por el exterior con poliestireno expandido (EPS-h).
- *OPCIÓN 2:* Intervención de la azotea plana por el exterior con proyección de espuma de poliuretano (PUR) y proyección con elastómero.
- *OPCIÓN 3:* Intervención por el exterior de la azotea invertida no transitable con aislamiento térmico de poliestireno extruido (XPS).

Entre las 3 opciones he escogido la opción tres por los siguientes motivos:

- Es sencillo de instalar.
- Con el poliestireno extruido (XPS) se puede proceder con seguridad y certeza sobre la durabilidad de las propiedades térmicas de las planchas aislantes a instalar sobre la impermeabilización, además pudiéndole dar una protección adicional.

#### ▪ **PROCESO DE EJECUCIÓN.**

El proceso de ejecución es el siguiente:

- 1) Retirar con cuidado la capa de grava silíceo de granulometría 18/25 mm exenta de finos extendida en una capa mínima de 5 cm.
- 2) Retirar con cuidado la capa separadora antipunzante dispuesta flotante con simple solapo sobre el aislamiento térmico.
- 3) Revisión ocular del estado del aislante y geotextil actual para localizar posible defectos.
- 4) Colocar las planchas de aislante de XPS encima del aislamiento actual, estas planchas se colocaran sueltas, con total independencia, sin adherirlas. Las planchas de poliestireno extruido que yo he elegido es de la casa Ursa y el modelo URSA XPS NIII L, de 6 cm de espesor. Se adjunta ficha técnica para ver sus características.
- 5) Volver a colocar con cuidado la capa separadora antipunzante dispuesta flotante con simple solapo sobre el aislamiento térmico.
- 6) Volver a colocar la capa de grava silíceo extendida en una capa mínima de 5 cm., de esta forma evitaremos que el aislante se vuele en caso de viento o que flote en caso de inundación de la cubierta.

Me gustaría aclarar el por qué he tomado la decisión de escoger el espesor de 6 cm y no un valor inferior del aislante térmico. He tomado esta decisión porque, si colocaba un espesor menor de 6 cm el valor de transmitancia térmica que obtenía era mayor de  $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ , que está fuera de los valores aconsejables de buena práctica nombrado con anterioridad (entre  $0,16$  y  $0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$  o

mejor). Con el aislante térmico de 6 cm de espesor consigo un valor de transmitancia  $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ , por lo que el valor obtenido está dentro del rango establecido.

### **LOSA DE CUBIERTA.**

Esta es solución de cubierta se encuentra utilizada en la calle interior y en la entrada del centro ocupacional por la avenida del Puerto.

#### ▪ **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Tiene la misma solución de cubierta que el caso anterior, solo que cambiando el elemento soporte, que en este caso es una losa de hormigón.

Al tener la misma solución constructiva, he decidido realizar la misma intervención que en el caso anterior por los motivos que he explicado en ese mismo apartado. Con la única diferencia que el espesor del aislante URSA XPS NIII L será de 7 cm y no de 6 cm.

He tomado esta decisión, porque si colocaba el aislante de 6 cm de espesor el valor de transmitancia térmica que obtenía era de  $0,25 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ , por lo que estaba fuera de los valores aconsejables de buena práctica nombrados con anterioridad (entre  $0,16$  y  $0,24 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$  o mejor). Con el simple hecho de aumentar un centímetro el aislante térmico, consigo que la transmitancia térmica de la cubierta sea de  $0,23 \text{ W/m}^2\cdot\text{k}$ , por lo que el valor obtenido está dentro del rango establecido.

### **LOSAS VISTAS.**

Esta es solución de cubierta se encuentra utilizada en las zonas de acceso del centro de día y ocupacional.

Estas losas **no las vamos a estudiar**, porque aunque mejore sus características térmicas no tienen ninguna influencia directa en el ahorro energético del edificio, que se realizaron por estética y elemento de protección contra las condiciones atmosféricas. Indirectamente, funcionan como elemento de sombra de la zona acristalada en el acceso del centro ocupacional

### **AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO CONJUNTO DE TODAS LAS ACTUACIONES PROPUESTAS.**

Vuelvo a introducir las características de los nuevos cerramientos propuestos en el programa CE3 y comparo los datos obtenidos con los del apartado de fachada lateral de tablero de alta densidad que ahora pasa a ser el estado actual.

## ESTADO ACTUAL

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

## ESTADO REFORMADO

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> ) (C=A-B)	Superficie útil total (m <sup>2</sup> ) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW·h/m <sup>2</sup> ·año)	114,64	113,07	1,57	1553,64	0,19	<b>463,45</b>

El ahorro económico al año es **de cuatrocientos sesenta y tres Euros con cuarenta y cinco céntimos.**

### **PRESUPUESTO CONJUNTO DE TODAS LAS ACTUACIONES PROPUESTAS.**

El presupuesto correspondiente a las acciones propuestas en cubierta plana, transitable, convencional con pavimento flotante, azotea no transitable, invertida con protección de grava y losa de cubierta asciende a **6.938,31€.**

En el **anexo 7.3** se encuentra detalladas las mediciones y el presupuesto.

### **3.1.3. HUECOS Y CARPINTERIA.**

Aunque ya lo he explicado con anterioridad, voy a volver a nombrar las características de la carpintería y acristalamiento utilizado en el exterior:

- **CARPINTERÍA VENTANAS:** Es de aluminio anodizado, de 15 micras y color natural con acabado esmerilado para recibir acristalamiento. Las escuadrías tienen una sección que es capaz de soportar los esfuerzos

producidos por la acción del peso propio de los vidrios sin deformarse (no se admite ningún tipo de descuelgue). La unión de los perfiles en las esquinas tienen juntas selladas de estanqueidad con escuadras en esquinas, tornillería de acero inoxidable, e están colocadas sobre precerco de acero galvanizado. La apertura de estas ventanas es abatible de eje vertical u horizontal, pivotantes, proyectantes y sistemas de apertura oscilobatiente según tipología y dimensiones.

- *CARPINTERÍA PUERTAS DE ACCESO ABATIBLES DEL CENTRO DE DÍA Y EL OCUPACIONAL:* son de vidrio templado de 10 mm. transparente. Las puertas automáticas del centro ocupacional también son de vidrio laminado 5+5. Estas, están montadas sobre perfilierías de acero laminado visto.
- *CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA CARPINTERÍA:* En todos los casos la atenuación acústica es mayor a los 10 db. exigidos, el coeficiente de transmisión térmica es de 5 Kcal/hxm<sup>2</sup>x°C, igual al máximo permitido. La permeabilidad al aire es menor de 50m<sup>3</sup>/hxm<sup>2</sup>.
- *DISEÑO DE LA CARPINTERÍA:* Está realizado de tal forma que se asegura la estanqueidad al agua de lluvia, así como la suficiente resistencia e indeformabilidad al viento. Se protegió contra la agresión ambiental y se cuidó el material de anclaje a la obra de fábrica, que como hemos dicho anteriormente, se realizó a través de premarcos.
- *ACRISTALAMIENTO PARA CARPINTERÍA EXTERIOR:* Se utilizó doble vidrio aislante, tipo Climalit o similar, compuesto por vidrio de seguridad 3+3 mm incoloro, en el interior o exterior, dependiendo de donde es necesaria la exigencia de seguridad, cámara de aire deshidratado de 12 mm., sellada perimetralmente, y vidrio de 6 mm. en la otra hoja, con doble sellado de butilo y polisulfuro.
- *ACRISTALAMIENTO VIDRIOS FIJOS:* Están utilizados sobre la doble altura del acceso, la hoja interior es de vidrio laminado 6+6 con su sellado correspondiente.
- *ACRISTALAMIENTO LUCERNARIOS:* Es del tipo Climalit o similar 3+3 en el exterior, cámara de 12 mm. y hoja interior de 6 mm.

Una vez analizado todos estos datos minuciosamente, concierto una cita con el director del centro con una triple finalidad; conocer su opinión sobre las necesidades de mejora del centro, conocer en qué zonas a su entender hay una mayor sensación de calor y, hacer una visita ocular para comprobar cuál es el estado actual de conservación de la carpintería.

Después de la visita ocular al centro y la cita con el director, vuelvo a analizar todos los datos obtenidos **decidiendo no intervenir** en la carpintería y los acristalamientos por los siguientes motivos:

- *MOTIVO 1:* Desde la redacción de dicho proyecto se tomaron varias medidas para reducir el soleamiento en los huecos, como la instalación de una ménsula de hormigón de 80 cm de anchura en la fachada Sur y Este. Además, también se colocaron lamas en todas la ventanas del centro, excepto en una vidriera que tiene la misión de aportar luminosidad a la doble altura.
- *MOTIVO 2:* Que los acristalamientos utilizados son de doble vidrio y en general tienen una transmitancia buena, por lo que cambiar todo el acristalamiento supondría una gran inversión que realmente no hace falta.
- *MOTIVO 3:* Asumiendo, que la carpintería utiliza tiene una transmitancia térmica de 5 Kcal/hxm<sup>2</sup>x°C y que se podría mejor por una con mejores prestaciones térmicas, lo descarto, ya que cambiar toda la carpintería supondría un coste aproximado de € , por lo que es muy elevado, si analizamos que en todo su conjunto el hueco esta correctamente solucionado y protegido de la radiación solar con las ménsulas de hormigón, las lamas, el acristalamiento y los estores interiores. Todos ellos al unísono reducen la demanda energética en calefacción y aire acondicionado.
- *MOTIVO 4:* También, descarto la opción de colocar una lámina de control solar de la casa 3m porque su precio oscila entre 4.000€ a 6.000€ por m<sup>2</sup>, si tengo 90 m<sup>2</sup> de ventanas el coste aproximado total seria de 13.200€, por lo que supondría una gran inversión que realmente no hace tanta falta.

### 3.2. ACTUACIONES CON SISTEMAS PASIVOS

El diseño pasivo del edificio es un método utilizado tanto en arquitectura sostenible o arquitectura bioclimática con la finalidad de obtener su acondicionamiento ambiental a través de procedimientos naturales. Utilizando el sol, las brisas y vientos, las características propias de los materiales de construcción, la orientación, entre otras.

La finalidad de construir un edificio es dar cobijo a las personas que lo habitan y protegerlas del clima exterior creando un clima interior, cuando las condiciones del exterior impiden el confort del espacio interior se recurre a sistemas de calefacción o refrigeración. El 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. El resultado es una vivienda confortable, durante todos los días del año, y que permite un consumo mínimo de energía.

### **3.2.1. ENFRIAMIENTO PASIVO DEL EDIFICIO.**

Antes de empezar a explicar el enfriamiento pasivo, me gustaría decir que lo fácil hubiese sido cambiar el sistema mixto de aire acondicionado y calefacción actual por uno de bajo consumo y más eficiente, aunque de esta forma se habría disparado el coste de la intervención. He rechazado esta idea por motivos económicos, ya que un nuevo sistema de refrigeración y calefacción de bajo consumo para las dimensiones de nuestro edificio ronda los 85.000€, conservando todo el grupo de presión actual, porque si se cambia toda la instalación el coste ronda los 110.000 €.

Las medidas pasivas existentes para el enfriamiento del edificio son el enfriamiento por masa térmica, el enfriamiento por evaporación, el enfriamiento de las estancias mediante ventilación natural, refrigeración directa de elementos constructivos y la utilización de plantas o árboles para enfriar el ambiente.

El sistema de enfriamiento por masa térmica tiene posibilidades efectivas de aplicación en climas secos y áridos. Por lo que en nuestro caso la descarto, ya que nuestro clima es por lo general cálido y húmedo.

El sistema de enfriamiento por evaporación es adecuado para climas con temperaturas elevadas y con muy baja humedad relativa. Por lo que también la descarto, ya que como he nombrado anteriormente, nuestro clima es por lo general cálido y húmedo.

Refrigerando directamente los elementos constructivos como cubiertas o muros con agua pulverizada con aspersores se puede rebajar la temperatura en 5°C. En nuestro caso, descarto esta medida por que funciona muy bien en climas secos y calurosos, pero en valencia por lo general el clima es cálido y húmedo.

Debido a la fotosíntesis, los árboles que tengo en el pasillo interior evaporan agua y enfrían el aire que se encuentra a su alrededor, pudiendo llegar a evaporar hasta 378 kg de agua en un día soleado de verano, que equivalen a cinco acondicionadores de aire de potencia media.

La última opción de refrigeración pasiva del edificio que queda es el enfriamiento de las estancias mediante ventilación natural.

#### **VENTILACIÓN CRUZADA**

Dentro de los distintos tipos de ventilación natural que existen para el enfriamiento de las estancias, he escogido la ventilación cruzada.

La estrategia de ventilación cruzada debe utilizarse con la combinación de ambientes sombreados y una envolvente (muros y techos) cuya temperatura

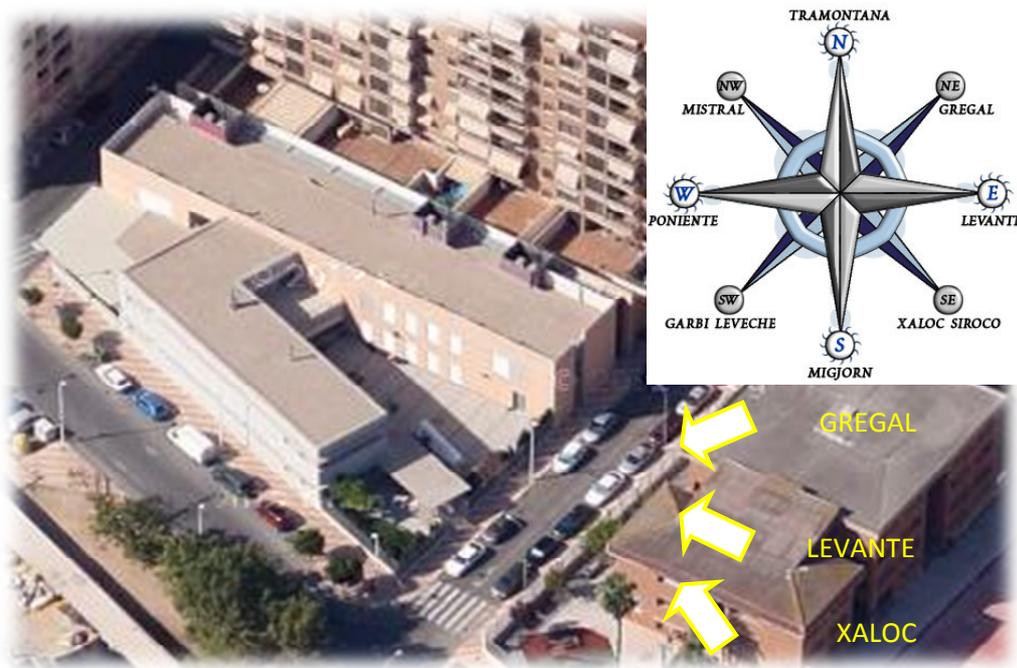
superficial sea semejante a la temperatura ambiente. En caso contrario, debido a un insuficiente aislamiento térmico pueden estar varios grados sobre la temperatura ambiente implicando una emisión de calor en el infrarrojo que reduce el Confort higrotérmico. En nuestro caso esto no va ocurrir, ya que con las mejoras que he propuesto en toda la envolvente he solucionado este aspecto.

Hay que destacar, que la posibilidad de ventilar los locales a lo largo del día funcionará mientras la temperatura exterior no supere los 30 a 34 °C con una humedad relativa de 70 a 90%. Fuera de estos rangos la estrategia de ventilación cruzada pierde eficacia.

▪ **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

La estrategia consiste en generar aberturas estratégicamente ubicadas para facilitar el ingreso y salida del viento a través del espacio interior de la doble altura de mi edificio, considerando de manera cuidadosa la dirección de los vientos dominantes. Siendo más preciso, la ventilación cruzada implica generar aberturas en zonas de alta y baja presión de viento de la envolvente arquitectónica.

Como ya he nombrado en reiteradas ocasiones, el edificio se encuentra situado en la localidad de Cullera (Valencia). Debido a su localización y a la proximidad del mar que se encuentra escasamente a 1,5 kilómetros, los vientos predominantes son Levante, Xaloc y Gregal, todos ellos provenientes del mar.



A continuación, voy a localizar las zonas de alta y baja presión para generar las aperturas.

La zona con más presión y a la que mayor altura se encuentra de toda la edificación son los lucernarios de la calle interior. Estos son fijos, por lo que propongo cambiarlos por unos oscilobatientes. Además, al estar situados en una zona de muy difícil acceso, propongo instalarlos con un sistema de apertura con motor y sensor de lluvia, controlados a través de un mando a distancia.

También, propongo colocar aireadores de aluminio en acabado de imitación madera, en la fachada lateral, colocándolos en las puertas laterales, e integrados en el cerramiento. Con ellos, proporciono una apertura que permite el acceso de aire a la calle interior, produciéndose una variación de presiones entre el punto más alto y más bajo que permitirá la ventilación cruzada.

Propongo colocar aireadores en todas las estancias interiores del edificio, con la finalidad que estén todas comunicadas con la calle interior y permitir la ventilación de estas.

Me gustaría destacar, que colocaremos los aireadores siempre a una altura mayor que la entrada de aire del exterior, de esta forma se producirá un cambio de presión y el aire irá al punto más alto, permitiendo la ventilación cruzada.

También, aprovechando que todas las ventanas del edificio son oscilobatientes, colocare en algunas de ellas el sistema de apertura con motor y sensor de lluvia explicado anteriormente. La finalidad que persigo con la instalación del motor de apertura y cierre en algunas ventanas es permitir mejor la ventilación cruzada en todo el edificio.

Con la ventilación cruzada consigo eliminar la masa de aire caliente que se “almacena” de forma natural en la parte más alta de la edificación, que es la calle interior. El aire caliente, al pesar menos que el frío tiende a subir, de esta forma con la ventilación cruzada elimino toda esta masa de aire caliente que en verano hace que aumente la demanda de refrigeración.

Para finalizar, me gustaría decir que en invierno mantendré cerrada todas las ventanas y aireadores de la envolvente para evitar pérdidas de calor hacia el exterior, ya que es el punto frío.

Todo lo explicado en este punto se puede **ver** en su **plano correspondiente**, apartado **anexos 7.1 (plano nº7)**.



Imagen de la calle interior, donde se observa la doble altura y los lucernarios antes mencionados.

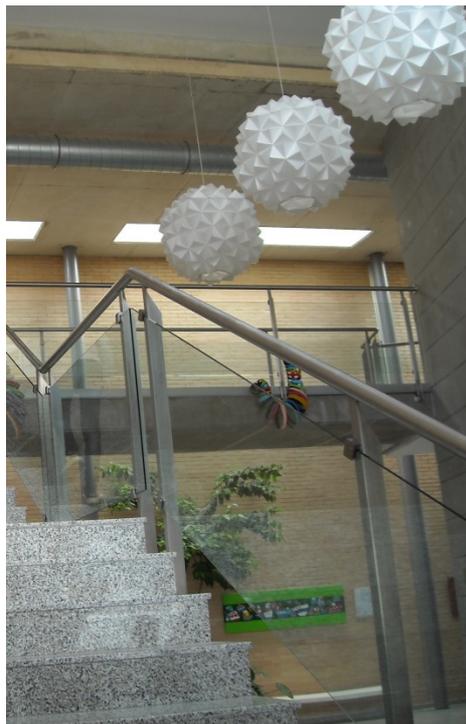
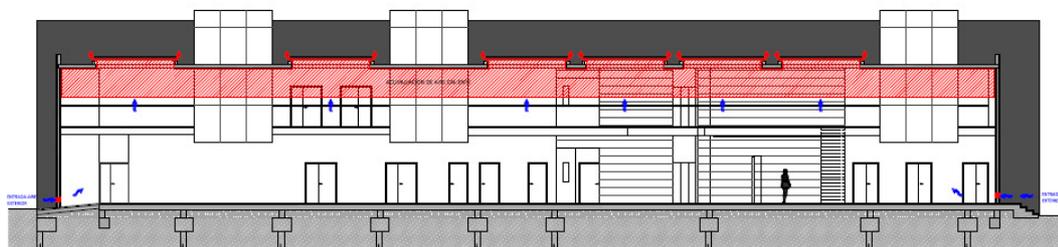


Imagen de la doble altura desde la entrada del centro del día.



Sección calle interior donde se puede observar como la corriente de aire entra por el punto más bajo (menor presión) y sale por el más alto (mayor presión), expulsando la acumulación de aire caliente en la zona alta de la calle interior.

## ▪ PROCESO DE EJECUCIÓN

El proceso de ejecución es el siguiente:

- 1) Con la ayuda de un elevador cambiar los lucernarios actuales por otros oscilobatientes de apertura con motor y sensor de lluvia. Una vez instalados, comprobar la estanquidad de estos, su sellado y el correcto funcionamiento de todo el lucernario.
- 2) Con la ayuda de una radial, realizar hueco en el cerramiento lateral, limpiar la zona, instalar aireador, colocar sellante, atornillar y comprobar su correcto funcionamiento.
- 3) Colocar el motor de apertura con sensor de lluvia en las ventanas elegidas. **Ver plano nº7, anexo 7.1.**

- 4) Picar con la ayuda de una maza y escarpe la zona donde va el aireador en las estancias interiores, colocar parte interna aireador y faltar.
- 5) Colocar guarnecido de yeso en la zona donde hemos actuado.
- 6) Colocar embellecedor del aireador con tacos y tornillos.
- 7) Pintar con pintura platica de color blanco la zona donde se ha actuado.

▪ **AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO ANUAL**

Saber con exactitud qué cantidad de energía ahorro con estos sistemas naturales es casi imposible, aunque en el libro de José María Fernández Salgado (EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LOS EDIFICIOS) dice que con la ventilación cruzada se puede llegar ahorrar hasta un 20% en la demanda de refrigeración, siempre que las condiciones del aire sean favorables y reduciendo el uso de ella en invierno ya que puede llegar a generar pérdidas en calefacción hasta del 50%.

Yo para los cálculos voy a suponer que ahorro un 15% en la demanda de refrigeración.

**DATO DE PARTIDA (ESTADO REFORMADO CUIBERTAS)**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 15% (kw/m <sup>2</sup> ·h) (B)	Funcionamiento (horas) (C)	Superficie útil total (m <sup>2</sup> ) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (B·C·D·E)
Demanda refrigeración (kW·h/m <sup>2</sup> ·año)	11,38	1,70	8	1553,64	0,19	<b>4.014,60</b>

El ahorro económico al año es **de cuatromil catorce Euros con sesenta céntimos.**

▪ **PRESUPUESTO INTERVENCIÓN.**

El presupuesto correspondiente a las acciones propuestas en sistemas pasivos para el enfriamiento pasivo (ventilación cruzada) asciende a **6.027,18 €.**

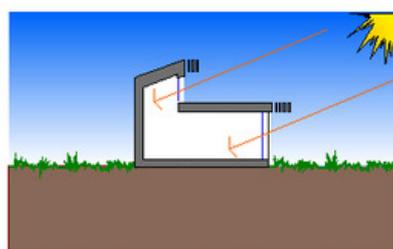
En el **anexo 7.3** se encuentran detalladas las mediciones y el presupuesto.

### 3.2.2. CALENTAMIENTO PASIVO DEL EDIFICIO.

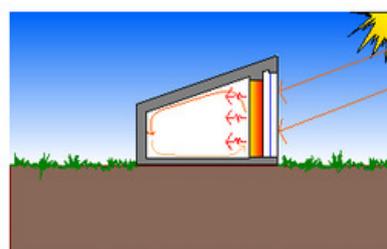
Antes de empezar a explicar el calentamiento pasivo, me gustaría repetir lo que he dicho en el aparato anterior, que lo fácil hubiese sido cambiar el sistema mixto de aire acondicionado y calefacción actual por uno de bajo consumo y más eficiente, aunque de esta forma se habría disparado el coste de la intervención. He rechazado esta idea por motivos económicos, ya que un nuevo sistema de refrigeración y calefacción de bajo consumo para las dimensiones de nuestro edificio ronda los 85.000€, conservando todo el grupo de presión actual, porque si se cambia toda la instalación el coste ronda los 110.000 €.

Los sistemas solares pasivos tienen la finalidad de captar y acumular el calor proveniente de la energía solar, para después recircular el calor acumulado por nuestra edificación. Esto ocurre debido a los principios básicos como la conducción, radiación y convección del calor.

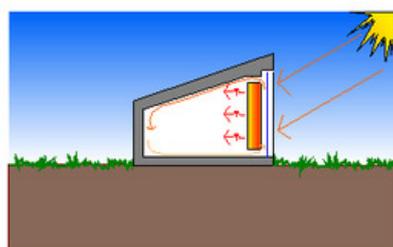
Los principales sistemas solares pasivos son: ganancia directa, muro de acumulación no ventilado, muro de acumulación ventilado, invernadero adosado, techo de acumulación de calor y, captación solar y acumulación calor.



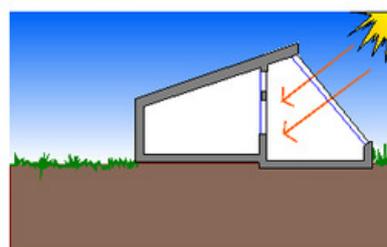
Ganancia directa



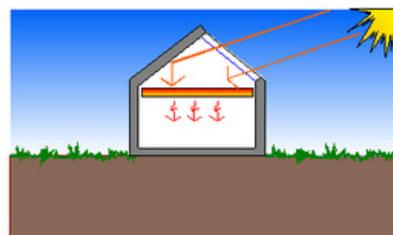
Muro de acumulación no ventilado



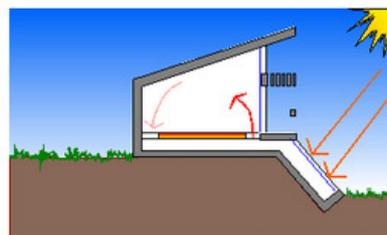
Muro de acumulación ventilado



Invernadero adosado



Techo de acumulación

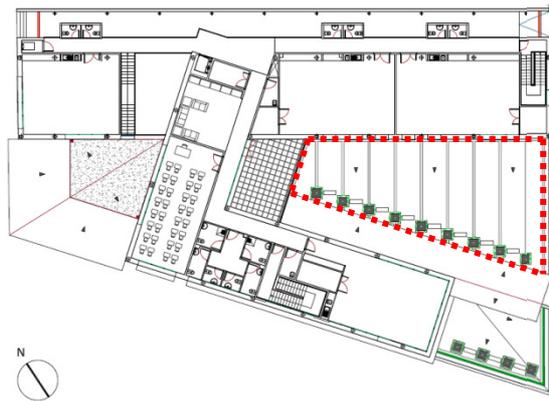


Captación solar y acumulación calor

*Fuente: Eficiencia energética en los edificios. Autor: José María Fernández Salgado.*

Entre todos ellos, he escogido el de adosar un invernadero, por que como explicare en el siguiente punto es de sencilla aplicación, mayor eficacia en mi caso y menor coste.

A continuación puede observar la localización del patio donde voy a instalar el invernadero, así como una imagen de la composición del mismo.



*Planta baja de distribución.*



*Imagen composición patio.*

### **INVERNADERO ADOSADO**

Me gustaría destacar que he tomado esta decisión después de tener un charla con el director del centro y escuchar textualmente que “Es una pena que no se pueda hacer uso del pasillo interior donde se encuentran los lucernarios por que se producen condensaciones en invierno y resbala mucho esa zona, volviéndose peligrosa para los usuarios con discapacidad psíquica del centro “ y que, “ si el patio exterior estuviera cerrado haríamos un mayor uso del todo el año, porque plantaríamos plantas o realizaríamos más juegos en esa zona, ya que los meses de invierno es cuando mayor uso hacemos del centro, debido que nos regimos por los horarios de un centro educativo”.

#### **▪ ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.**

Después de analizar minuciosamente la charla que he tenido con el director, he decidido solucionarle los dos problemas anteriormente citados.

He estudiado el centro a fondo y he decido aprovechar el patio exterior y la doble altura de la calle interior. En el patio exterior voy hacer una especie de invernadero que estará formado por una estructura de aluminio y placas de policarbonato, con una parte fija lateral y otras dos partes que se recogen hacia el centro (que también es fijo) por debajo un lado y por arriba el otro. Las paredes también estarán realizadas con policarbonato y dispondrá de una puerta de acceso que coincidirá con la del edificio. Al recogerse, en verano la

recogeremos para evitar la acumulación de calor en esa zona y en invierno realizaremos la acción inversa obteniendo el resultado deseado, aprovechando ese aire caliente para calefactar el interior del edificio.



*Imagen del sistema que voy a utilizar para cubrir el patio.*

En los sistemas de captación solar encontramos tres funciones que intervienen en el proceso:

- Los elementos de captación solar, que serán los encargados de capturar dicha radiación.
- Los elementos de Acumulación, encargados de almacenar el calor generado por la radiación solar.
- Los elementos de distribución, encargados de distribuir el calor almacenado hacia las estancias, en el momento adecuado.

Como elemento de captación de radiación solar voy a utilizar el policarbonato, este es un polímero transparente que actúa como si fuera un vidrio, absorbiendo un 15 % de radiación solar y transmitiendo el resto al interior, en todo este proceso el policarbonato también deja pasar la luz emitida por el sol.

Los elementos encargados de almacenar el calor generado por la radiación solar son los adoquines de hormigón. La hermeticidad del sistema elegido también facilita todo este proceso, no dejando fugar el calor acumulado en este espacio.

Como elemento encargado de distribuir el calor almacenado hacia las estancias, en el momento adecuado voy a utilizar un sistema activo, para ello voy a utilizar una de las tres bombas instaladas en el sistema de calefacción. Para ello, colocare un conducto de acero galvanizado de 350 mm de diámetro

que va desde el invernadero hasta la bomba. En la salida de la bomba instalare una válvula bidireccional controlada por mecanismo de control tipo ordenador que da las órdenes para hacer funcionar el sistema a instalar. A continuación, instalare dos conductos, uno de impulsión de aire y otro de expulsión, todos ellos con sus correspondientes válvulas bidireccionales.

La finalidad de tener un conducto de impulsión y otro de expulsión la voy explicar para que sea más sencillo de entender. Como se sabe, el aire caliente pesa menos que el aire frío y tiende a acumularse en la parte alta de la calle interior y en la entra del centro de día, de ahí el tener dos conductos. Al acumularse el aire caliente en la zona superior, la temperatura de esta zona será entre 3°C y 4°C mayor que en la parte inferior. En invierno, con la tubería de impulsión, introduciremos el aire proveniente del invernadero ya caliente casi a nivel de suelo, de esta forma cuando suba renovará el aire existente. Con la tubería de expulsión, absorberemos el aire caliente acumulado en la zona alta de la calle interior y lo volveremos a impulsar dentro del centro, casi a nivel de suelo produciendo un circuito continuo de impulsión y expulsión de aire. De esta forma, conseguimos homogenizar la temperatura en toda la zona de actuación, haciéndola más confortable, más eficiente y anulando la aparición de condensaciones en los lucernarios.

Con este sistema solo voy a introducir aire caliente y limpio en las zonas comunes del edificio, combinándolo con el sistema actual y evitando las condensaciones en toda esta zona. A demás, disminuiré bastante el consumo energético de calefacción porque esta zona es la que más consumo energético consume de toda la edificación.

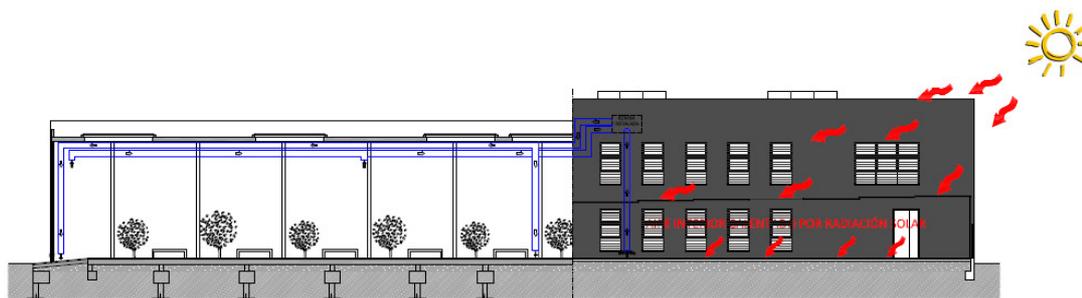
Para el resto de zonas voy a seguir gastando el sistema actual de calefacción, ya que si pongo conductos en todas las habitaciones del edificio se elevaría muchísimo el coste de intervención.

Respecto al tema de la renovación del aire interior, me gustaría decir que no hace falta calcularla, ya que sigo respetando todas las condiciones de partida del sistema actual y que se calcularon en su día cumpliendo con la normativa vigente.

A continuación, se puede observar la zona a calefactar y una sección del edificio en la que se explica todo el proceso antes citado.



Planta baja, zona a calefactar.



Sección calle interior donde se puede observar el funcionamiento de la calefacción pasiva con invernadero adosado.

Todo lo explicado en este punto se puede ver en el **plano nº8, anexo 7.1.**

## ▪ PROCESO DE EJECUCIÓN

El proceso de ejecución es el siguiente:

- 1) Colocar guías en la pared y en el suelo para instalar la cubierta de policarbonato adosada, donde abra unas partes fijas y otras móviles que facilitaran la ventilación de esta zona en verano.
- 2) Colocar las abrazaderas que servirán para sujetar la canalización de aluminio tanto en el interior como en el exterior. Las abrazaderas son de acero galvanizado y van atornilladas a la fábrica de ladrillo visto con tornillos galvanizados. De esta forma, evitaremos posibles patologías debido a la oxidación de la tornillería, aumento de su volumen y rotura del ladrillo visto.

- 3) Colocar tuberías de aluminio y todos los accesorios como válvulas de compuerta, válvulas bidireccionales, cableado, c.p.u,...
- 4) Colocar cubierta y paredes del invernadero, sellando todas las juntas para que quede perfectamente hermético y no se produzcan pérdidas o fugas de calor.
- 5) Realizar prueba de servicio de la instalación y en caso de errores subsanarlos.

▪ **AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO ANUAL**

Saber con exactitud qué cantidad de energía ahorro con estos sistemas naturales es casi imposible, aunque la tesis doctoral de María José Suárez López sobre el “ANÁLISIS NUMÉRICO DE SISTEMAS SOLARES PASIVOS EN LA EDIFICACIÓN” que se puede ahorrar hasta un 20% aproximadamente en la demanda de calefacción.

Yo para los cálculos voy a suponer que ahorro un 10% en la demanda de refrigeración.

**DATO DE PARTIDA (ESTADO REFORMADO CUBIERTAS)**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> ·h) (B)	Funcionamiento (horas) (C)	Superficie útil total (m <sup>2</sup> ) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (B·C·D·E)
Demanda refrigeración (kW·h/m <sup>2</sup> ·año)	37,23	3,723	8	297,37	0,19	<b>1.682,80</b>

El ahorro económico al año es **de mil seiscientos ochenta y dos Euros con ochenta céntimos.**

▪ **PRESUPUESTO INTERVENCIÓN.**

El presupuesto correspondiente a las acciones propuestas en sistemas pasivos para calentamiento pasivo (invernadero adosado) asciende a **12.277,82 €.**

En el **anexo 7.3** se encuentra detalladas las mediciones y el presupuesto.

### 3.2.3. TOLDO COMO ELEMENTO PASIVO DE AHORRO ENERGÉTICO Y COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN.

#### ▪ ANÁLISIS Y PROPUESTA DE INTERVENCIÓN.

A la hora de proteger un hueco o una carpintería de la radiación solar uno de los métodos más eficientes y económicos por su rápida amortización es la instalación de toldos en los huecos más expuestos a la radiación.

La finalidad de este apartado, es demostrar con la ayuda del programa informático CE3 que con el simple hecho de instalar un toldo se puede ahorrar energía.

Tiene una explicación lógica, ya que el toldo actúa como elemento de protección absorbiendo parte de la radiación solar directa radiada por el sol. De esta manera, la radiación que llega a la superficie del hueco es menor, por lo que hará falta una menor demanda de refrigeración para acondicionar una misma estancia con toldo que sin él.

En el mercado existentes dos sistemas de toldos, los toldos y las pérgolas. La forma de trabajo es la misma y la única diferencia es su configuración, ya que como su nombre indica la pérgola está realizada por una estructura de aluminio autoportante que no necesita necesariamente tener una pared cerca para su soporte y el toldo sí.

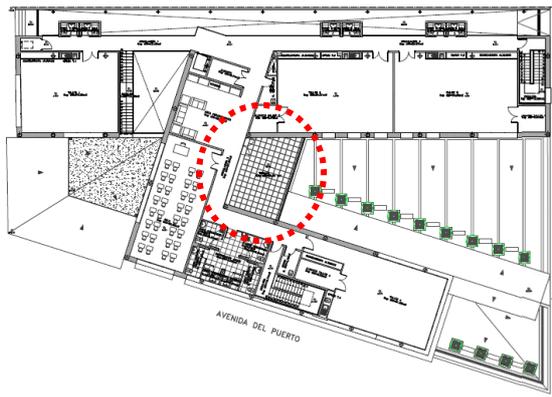
He tomado la decisión de instalar un toldo después de tener un charla con el director del centro y escuchar textualmente que *“Es una pena que no se pueda hacer mayor uso de la uso del área de esparcimiento de la planta primera por que en los meses ms caluroso el calor es insoportable en esa zona”* y que, *“nosotros hemos puesto una especie de toldo casero para protegerla y que no tan la diferencia después de colocarlo”*.

Por este motivo he colocado un toldo, porque nos permite proteger la estancia de la radiación solar en los meses más calurosos y en invierno aprovechar la radiación solar para calentar el habitáculo, ya que es fácil de recoger y poner.

A continuación, se puede observar la zona donde se va a instalar el toldo, así como dos imagines en las que se puede observar la pérgola elegida y el toldo provisional realizado por el director del centro.



Imagen de escogido para el proyecto, es el modelo cofre de brazo articulado



Planta primera de distribución



Imagen tardo provisional realizado con tela de invernadero y alambre

■ AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO ANUAL

Introduzco las características del nuevo hueco en el programa CE3 y comparo los datos obtenidos con los del apartado de estado reformado cubiertas.

DATO DE PARTIDA (ESTADO REFORMADO CUIBERTAS)

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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%)

### ESTADO REFORMADO (CON TOLDO)

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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%)
Emisiones de CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

### CÁLCULOS:

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

El ahorro económico al año es **cuarenta y un Euros treinta y dos céntimos**.

#### ▪ PRESUPUESTO INTERVENCIÓN.

El presupuesto correspondiente a las acciones propuestas en sistemas pasivos para instalación de todo como elemento de protección pasivo asciende a **230,60 €**.

En el **anexo 7.3** se encuentra detalladas las mediciones y el presupuesto.

### 3.3. ACTUACIONES CON SISTEMAS ACTIVOS

Consiste en aportar a los sistemas, aparatos e instalaciones las medidas tecnológicas precisas que reduzcan el consumo energético del edificio.

Los ahorros energéticos pueden ser muy importantes si se aplican las medidas correctas, pero hay que analizar minuciosamente cada propuesta que ofrece el mercado, ya que se podría dar el caso que nunca se amortizara la inversión realizada.

#### 3.3.1. MEJORAS EN EL EQUIPO DE CALEFACCIÓN.

Me gustaría decir lo que he repetido en varias ocasiones, que lo fácil hubiese sido cambiar el sistema mixto de aire acondicionado y calefacción actual por uno de bajo consumo y más eficiente, aunque de esta forma se habría disparado el coste de la intervención. Rechazando esta idea por motivos económicos, ya que un nuevo sistema de refrigeración y calefacción de bajo consumo para las dimensiones de nuestro edificio ronda los 85.000€,

conservando todo el grupo de presión actual, porque si se cambia toda la instalación el coste rondaría los 110.000 €.

En este caso, he decidido utilizar un sistema que combina acciones pasivas y acciones activas. Pare ello, como acción pasiva he utilizado un invernadero adosado para acumular el calor emitido por la radiación solar y, como medio de distribución de calor (Acción activa) he utilizado una de las bombas instaladas en el edificio. Todo ello esta explicado en el apartado de sistemas pasivos de calefacción.

### **3.3.2. MEJORAS EN EL EQUIPO DE REFRIGERACIÓN.**

En este caso, no voy a aplicar ninguna mejora activa en el equipo de refrigeración, ya que como he explicado en los sistemas pasivos he utilizado la ventilación cruzada para resolver las deficiencias en el sistema de refrigeración y no elevar el coste de la intervención en instalar un nuevo sistema de refrigeración más eficiente.

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

Como el centro ocupacional está realizado antes de la entrada en vigor del actual CTE no dispone de captadores solares térmicos para la Producción de agua caliente sanitaria.

La finalidad de este apartado va ser hacer cumplir con las exigencias mínimas de contribución solar para la producción de A.C.S en nuestro proyecto, de esta forma reduciremos el consumo de energía eléctrica ya que la producción de A.C.S supone hasta el 20% del gasto eléctrico en una edificación.

Además, he optado por poner placas solares térmicas porque en el sistema instalado actualmente, el A.C.S se consigue a través de las bombas de calor instalada en la cubierta, estas se encargan de producir agua fría o caliente, según las necesidades, mediante compresión y expansión de un fluido refrigerante. Un intercambiador de calor nos permite obtener el agua fría o caliente, según si este actúa como condensador o como evaporador respectivamente. De esta forma, acepto las deficiencias del sistema actual y lo mejoro aplicándole placa solar térmica para reducir el consumo eléctrico del edificio.

#### **▪ CTE-HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA**

Los cálculos los he realizado con una herramienta informática online que permite el cálculo de placas solares para cubrir la contribución solar mínima de ACS exigida por el CTE DB-HE-4.

Para ello voy a rellenar todas las casillas haciendo hincapié en las siguientes en las siguientes:

- *TIPO DE EDIFICIO*: Para parámetros de cálculos he decidido que sea una escuela, ya que se rigen por el convenio de escuelas de atención especial, aunque no se imparten clases y se atiende la higiene personal en casos extremos, les enseñan a sentirse útiles con actividades diversas.
- *ENERGÍA DE APOYO*: Energía eléctrica (u otras).
- *DESORIENTACIÓN SUR*: Son 33°.
- *PERDIDAS POR SOMBRAS SOBRE LOS CAPTADORES*: 5,6
- *PERDIDA POR*: Superposicion.

El proceso seguido para el cálculo de pérdidas de radiación solar que experimenta una superficie debido a sombras circundantes ha sido:

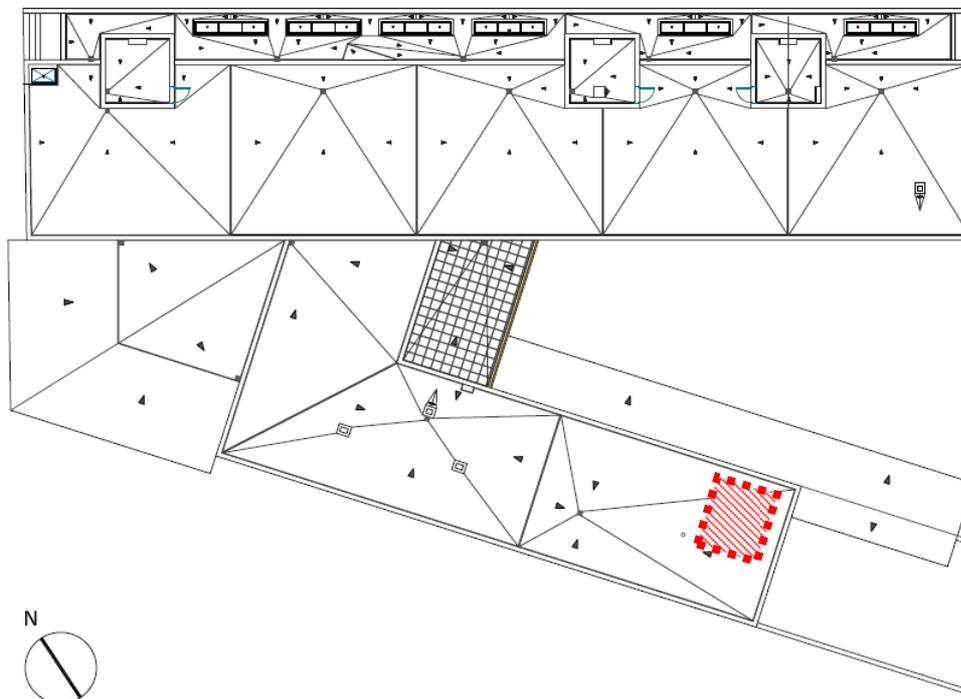
- 1) *OBTENCIÓN DEL PERFIL DE OBSTÁCULOS*: Localización de los principales obstáculos que afectan a la superficie, en términos de sus coordenadas de posición azimut (ángulo de desviación con respecto a la dirección Sur) y elevación (ángulo de inclinación con respecto al plano horizontal).
- 2) *REPRESENTACIÓN DEL PERFIL DE OBSTÁCULOS*: Representación del perfil de obstáculos en el diagrama, en el que se muestra la banda de trayectorias del Sol a lo largo de todo el año. Dicha banda se encuentra dividida en porciones, delimitadas por las horas solares (negativas antes del mediodía solar y positivas después de éste) e identificadas por una letra y un número (A1, A2,... D14).
- 3) *SELECCIÓN DE LA TABLA DE REFERENCIA PARA LOS CÁLCULOS*: Cada una de las porciones del diagrama representa el recorrido del Sol en un cierto período de tiempo (una hora a lo largo de varios días) y tiene, por tanto, una determinada contribución a la irradiación solar global anual que incide sobre la superficie de estudio. Así, el hecho de que un obstáculo cubra una de las porciones supone una cierta pérdida de irradiación, en particular aquella que resulte interceptada por el obstáculo. Deberá escogerse como referencia para el cálculo la tabla más adecuada.
- 4) *CÁLCULOS*: después de introducir los datos en el diagrama he comprobado que los únicos elementos de sombra son el edificio de la calle Antonio Berenguer que solo supone el 5,6% y la de las mismas superposición de placas.

El resumen del resultado obtenido es el siguiente:

DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.												
Escuelas	En el establecimiento se preveen 60 alumnos.						Con un consumo de 3 litros por alumno.					
Temperatura de utilización = 60 °C. <span style="float: right;">Consumo total de 180 litros por día.</span>												
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/(m2·°C)				Área Útil = 2,72 m2.		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 m2.				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 %			
CÁLCULO DE LA PRODUCCIÓN ENERGÉTICA DEL SISTEMA												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	
EU=PDE:	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%			
<b>CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE</b>												
EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas												
Pérdida permitidas en CTE. Caso Superposición								Orien. e incl.		Sombras		Total
Pérdida en el proyecto								4,90%		5,00%		9,90%
<b>CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE</b>												
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.												

▪ **UBICACIÓN PLACA SOLAR TÉRMICA.**

A continuación, plano de cubiertas donde se puede observar la zona donde voy a colorar la placa solar térmica para la producción de agua caliente sanitaria.



■ AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO ANUAL

Introduzco las características del nuevo hueco en el programa CE3 y comparo los datos obtenidos con los del apartado de estado reformado con toldo.

DATO DE PARTIDA (ESTADO REFORMADO CUIBERTAS)

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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%)
Emisiones de CO2 [kgCO2/m <sup>2</sup> •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%)

ESTADO REFORMADO PLACAS SOLAR TERMICA ACS

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 (A)	Estado reformado (B)	Ahorro energético (kw/m <sup>2</sup> ) (C=A-B)	Superficie útil total (m <sup>2</sup> ) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW·h/m <sup>2</sup> ·año)	112,93	106,11	6,82	1553,64	0,19	<b>2.013,20</b>

El ahorro económico al año es **de dos mil trece euros y veinte céntimos**.

#### ▪ PRESUPUESTO INTERVENCIÓN.

El presupuesto correspondiente a las acciones propuestas en sistemas activos para la producción de A.C.S con captador solar térmico asciende a **1.796,20 €**.

En el **anexo 7.3** se encuentra detalladas las mediciones y el presupuesto.

#### 3.3.4. PROPUESTA DE MEJORA EN LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN. COLOCACIÓN DE L.E.DS.

La iluminación representa un peso muy importante en el consumo energético total de una edificación, ya que puede llegar a alcanzar el 7% y gracias a la tecnología actual se puede llegar a ahorrar hasta el 40 %, ya que existen una gran diversidad de mejoras.

La iluminación no tiene mucha relación con los vatios que consumen las lámparas. Por lo general, esto depende de la calidad del elemento y del principio de funcionamiento de las lámparas.

Aunque a simple vista parezca una tontería, es muy importante mantener las lámparas y las luminarias limpias, evitando la acumulación de polvo y suciedad en sus superficies, ya que al tener polvo acumulado se puede llegar a reducir en un 25% los niveles de iluminación de estas y teniendo como consecuencia que hay que encender más puntos de luz para tener la misma iluminación que cuando están limpias.

El procedimiento que voy a seguir en esta apartado va a ser el siguiente: primero cumpliré las exigencias básicas del código técnico y recalculare a aquellas zonas que no lo cumplan. Segundo, reemplazo las bombillas existentes por L.E.D.S e introduciré los datos en el CE3 para comprobar el ahorro energético obtenido.

#### ▪ EXIGENCIA BÁSICA HE-3 EL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN.

La “Exigencia Básica HE-3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación” indica que los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación

adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, en las zonas que reúnan determinadas condiciones.

Esta exigencia es de obligado cumplimiento en edificaciones de nueva construcción; rehabilitación de edificios con superficie mayor de 1.000 m<sup>2</sup>, donde la reforma afecte a más de un 25% de la superficie iluminada, que es mi caso.

▪ **EL VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN (VEEI).**

La fórmula para calcular la eficiencia energética de la instalación en una zona es la siguiente:

$$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot E_m)}$$

Dónde:

P= La potencia de la lámpara más el equipo auxiliar.

S= La superficie iluminada (m<sup>2</sup>).

E<sub>m</sub>= la iluminación media mantenida (lux).

grupo	Zonas de actividad diferenciada	VEEI limite
1 zonas de no representación	administrativo en general	3,5
	andenes de estaciones de transporte	3,5
	salas de diagnóstico <sup>(4)</sup>	3,5
	pabellones de exposición o ferias	3,5
	aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	4,0
	habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,5
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	4,5
	almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	5
	aparcamientos	5
	espacios deportivos <sup>(5)</sup>	5
	recintos interiores asimilables a grupo 1 no descritos en la lista anterior	4,5
2 zonas de representación	administrativo en general	6
	estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	6
	supermercados, hipermercados y grandes almacenes	6
	bibliotecas, museos y galerías de arte	6
	zonas comunes en edificios residenciales	7,5
	centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(9)</sup>	8
	hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	10
	religioso en general	10
	salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(7)</sup>	10
	tiendas y pequeño comercio	10
	zonas comunes <sup>(1)</sup>	10
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	12	
recintos interiores asimilables a grupo 2 no descritos en la lista anterior	10	

Fuente: CTE. Tabla de valores de eficiencia energética limite en recintos interiores de un edificio

CALCULO VALORES VEEI ACTUALES:

PLANTA BAJA ZONAS DE REPRESENTACIÓN					
Tipo luminaria	Unidades	Potencia (w)	Potencia total (w)	Superficie	Iluminación media (lux)
Pantallas	58	72	4176	749,49	225
Mini pantallas	10	116	1160		
Dowlight	24	26	624		
Barra florescente	2	75	150		
Aplique pared Qt-9	28	24	672		
		TOTAL	6998		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(698 \cdot 100)}{(749,49 \cdot 225)} = 4,18$			
		<b>CUMPLE &lt; 6</b>			
PLANTA BAJA ZONAS COMUNES					
Minis lopt	6	75	450	132,22	40
		TOTAL	450		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(450 \cdot 100)}{(132,22 \cdot 40)} = 8,50$			
		<b>NO CUMPLE &gt; 4,5</b>			
PLANTA PRIMERA ZONAS REPRESENTACIÓN					
Pantallas	58	72	4176	630	220
Dowlight luficer	3	24	72		
Dowlight	17	26	442		
Mini pantallas	4	116	464		
Aplique pared Qt-9	18	24	432		
Aplique pared vorex	4	75	300		
Aplique pared	8	110	880		
Aplique pared cromo	2	75	150		
		TOTAL	6916		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(6916 \cdot 100)}{630 \cdot 220} = 4,98$			
		<b>CUMPLE &lt; 6</b>			
PLANTA PRIMERA ZONAS COMUNES					

Minis lopt	8	75	600	101,23	40
		TOTAL	600		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(600 \cdot 100)}{(101,23 \cdot 40)} = 14,81$			
		<b>NO CUMPLE &gt; 4,5</b>			

CALCULO VALORES VEEI CON LEDS:

PLANTA BAJA ZONAS DE REPRESENTACIÓN					
Tipo luminaria	Unidades	Potencia (w)	Potencia total (w)	Superficie	Iluminación media (lux)
Pantallas	58	32	1856	749,49	380
Mini pantallas	10	40	400		
Dowlight	24	16	384		
Barra florescente	2	20	40		
Aplique pared Qt-9	28	7	196		
		TOTAL	2876		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(2876 \cdot 100)}{(749,49 \cdot 380)} = 1,00$			
		<b>CUMPLE &lt; 6</b>			
PLANTA BAJA ZONAS COMUNES					
Minis lopt	6	40	240	132,22	460
		TOTAL	450		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(240 \cdot 100)}{(132,22 \cdot 460)} = 0,36$			
		<b>CUMPLE &lt; 4,5</b>			
PLANTA PRIMERA ZONAS REPRESENTACIÓN					
Pantallas	58	32	1856	630	352
Dowlight luficer	3	7	21		
Dowlight	17	26	442		
Mini pantallas	4	40	160		
Aplique pared Qt-9	18	7	126		
Aplique pared vorex	4	12	48		
Aplique pared	8	24	192		
Aplique pared	2	12	24		

cromo					
		TOTAL	2246		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(2246 \cdot 100)}{(630 \cdot 352)} = 1,01$			
		<b>CUMPLE &lt; 6</b>			
<b>PLANTA PRIMERA ZONAS COMUNES</b>					
Minis lopt	4	40	160	101,23	442
		TOTAL	160		
		$VEEI = \frac{(P \cdot 100)}{(S \cdot Em)} = \frac{(160 \cdot 100)}{(101,23 \cdot 442)} = 0,32$			
		<b>CUMPLE &lt; 4,5</b>			

▪ **AHORRO ENERGÉTICO Y ECONÓMICO ANUAL**

Introduzco las características de la nueva iluminación en el programa CE3 y comparo los datos obtenidos con los del apartado de placas solar térmica A.C.S.

**DATO DE PARTIDA (PLACAS SOLAR TERMICA ACS)**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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%)

**ESTADO REFORMADO L.E.D.S**

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> ) (D)	Precio kw (€) (E)	Ahorro económico (€) (C·D·E)
Consumo energía primaria (kW·h/m <sup>2</sup> ·año)	106,11	54,27	51,84	1553,64	0,19	<b>15.302,70</b>

El ahorro económico al año es de **quince mil trescientos dos euros y setenta céntimos**.

▪ **PRESUPUESTO INTERVENCIÓN.**

El presupuesto correspondiente a las acciones propuestas en sistemas activos para remplazar el sistema de iluminación actual por un sistema LED asciende a **12.238,53 €**.

En el **anexo 7.3** se encuentra detalladas las mediciones y el presupuesto.



Handwritten text, possibly a signature or note, located in the bottom left corner of the page.

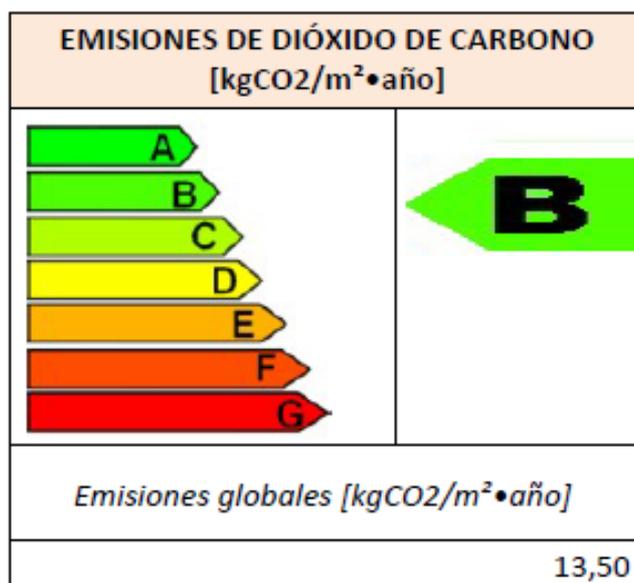
#### 4. DEMANDA ENERGÉTICA CONJUNTA FINAL Y CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA CON LA AYUDA DE LOS PROGRAMAS INFORMATICOS LIDER Y CE3

Una vez aplicadas todas las mejoras procedo a realizar la certificación final con todas las intervenciones unificadas.

Los datos obtenidos son los mismos que en la última propuesta de intervención de iluminarias, puesto que he realizado siempre la comparación con el último certificado obtenido.

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

La clasificación energética del edificio final es la clase B, como se puede observar en la siguiente tabla.





## 5. CONCLUSIONES

Como conclusión de todo el trabajo realizado hasta ahora, expongo una tabla comparativa donde se pueden ver todas las intervenciones realizadas, con el coste que supone llevar a cabo cada una de ellas y el ahorro energético anual obtenido.

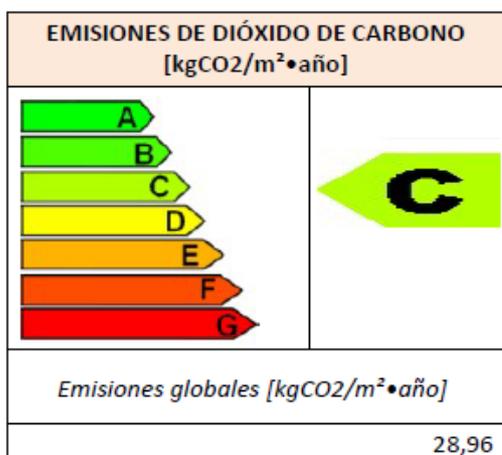
	PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	COSTE INTERVENCIÓN (€)	AHORRO ENERGÉTICO (KW·H/M <sup>2</sup> ·AÑO)	AHORRO ECONÓMICO (€/ AÑO)
<b>ENVOLVENTE TÉRMICA</b>	FÁBRICA DE LCV	18.924,82	1,23	363,08
	FACHA VENTILADA		0,52	153,50
	CERRAMIENTO LATERAL CALLE INTERIOR		0,06	17,71
	CUBIERTA PLANA, TRANSITABLE, CONVENCIONAL CON PAVIMENTO FLOTANTE.	6.938,31	1,57	463,45
	AZOTEA NO TRANSITABLE, INVERTIDA CON PROTECCIÓN DE GRAVA			
	LOSA DE CUBIERTA			
	<b>SISTEMAS PASIVOS</b>	ENFRIAMIENTO PASIVO (VENTILACIÓN CRUZADA)	18.535,60	1,70
CALENTAMIENTO PASIVO (INVERNADERO ADOSADO)		3,723		1.682,80
TOLDO COMO ELEMENTO DE PROTECCIÓN PASIVO		0,14		41,32
<b>SISTEMAS ACTIVOS</b>	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
	<b>TOTAL</b>	58.294,74	67,603	24.051,93
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	70.536,64		

Como se puede observar en la tabla anterior hay propuestas, como la colocación del toldo como elemento de protección, la propuesta de intervención en la fachada lateral de la calle interior y la propuesta de la fachada de ladrillo visto; que suponen una inversión importante para los resultados obtenidos, ya que la amortización económica de estas se dispara a más de 10 años. Aun así, acepto estas propuestas como válidas, ya que junto con el resto de propuesta consigo una amortización rápida de la inversión y mejoro conjuntamente toda la envolvente térmica del edificio, evitando grandes diferencias de transmitancia, ya que de esta manera se evita posibles puntos débiles y pérdidas energéticas/térmicas en un futuro.

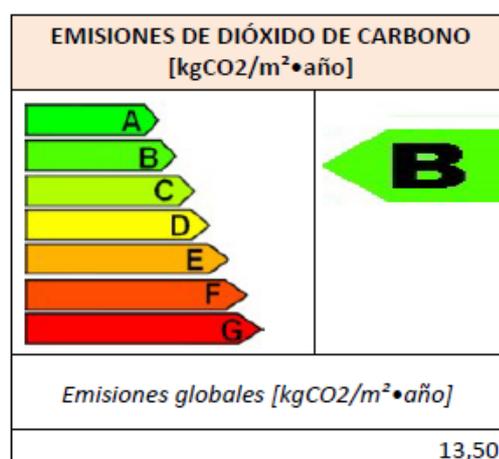
Si dividimos el presupuesto de ejecución por contrata entre el ahorro económico anual obtenemos en cuanto tiempo amortizamos la inversión realizada. Si llevo a cabo esta operación, obtengo que en 2,9 años amortizamos la intervención propuesta.

Además de reducir el consumo energético y las emisiones de CO<sub>2</sub>, con las propuestas tomadas, también mejoro la clasificación energética del centro ocupacional, pasando de la clase C a la clase B.

A continuación, se puede observar la clasificación energética del estado actual y la clasificación energética con todas las propuestas de mejora.



CLASIFICACIÓN ANERGÉTICA ESTADO ACTUAL



CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA CON TODAS LAS PROPUESTAS

Como apunte final me gustaría destacar que técnicamente se podrían aplicar otras mejoras que llevaran al centro a obtener una mejor clasificación energética, como por ejemplo: cambiar el sistema de calefacción por una caldera de biomasa o radiadores a través de agua previamente calentada con placas solares térmicas, y cambiar el sistema de refrigeración por uno más eficiente. Pero por otro lado, y tras sopesar pros y contras, he llegado a la conclusión que no son medidas viables debido a su alto coste económico y a su larga amortización en el tiempo. Por ellos he decidido aceptar las deficiencias actuales y contrarrestarlas con sistemas pasivos reduciendo al máximo las aportaciones energéticas que supongan un consumo extra. El resultado obtenido quizá no obtenga la máxima clasificación energética pero si tenemos un centro confortable, durante todos los días del año, y que permite un consumo mínimo de energía.

Como reflexión final y contextualizando este proyecto dentro de la situación actual de crisis económica en la que se encuentra nuestro país, debo destacar que llevar a cabo este tipo de medidas es una tarea complicada puesto que suponen un gasto extraordinario muy importante y a veces inasumible en una economía muy mermada. Por todo ello he querido desarrollar este proyecto basándome en el hoy y en el ahora. Sé que quizá en otro contexto las medidas tomadas hubiesen podido ser otras muchas, pero he pensado que estas eran las más económicas y las que mejor respetaban y aprovechaban los recursos naturales a mi alcance.

Por todo lo expuesto hasta el momento, creo que esta inversión sería necesaria puesto que en unos tres años amortizaríamos la inversión realizada y a su vez, y no menos importante, estaríamos combatiendo el cambio climático reduciendo las emisiones de CO<sub>2</sub>



www.1000000000.com

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### Normativa:

- Código técnico de la edificación (CTE): “Documento básico de Ahorro de Energía (DB HE)”.
- Real Decreto 47/2007: “Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción”.
- RITE: “Reglamento de instalaciones térmicas de edificios”.
- Real Decreto 235/2013: “Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios, tanto de nueva construcción, como existentes”.

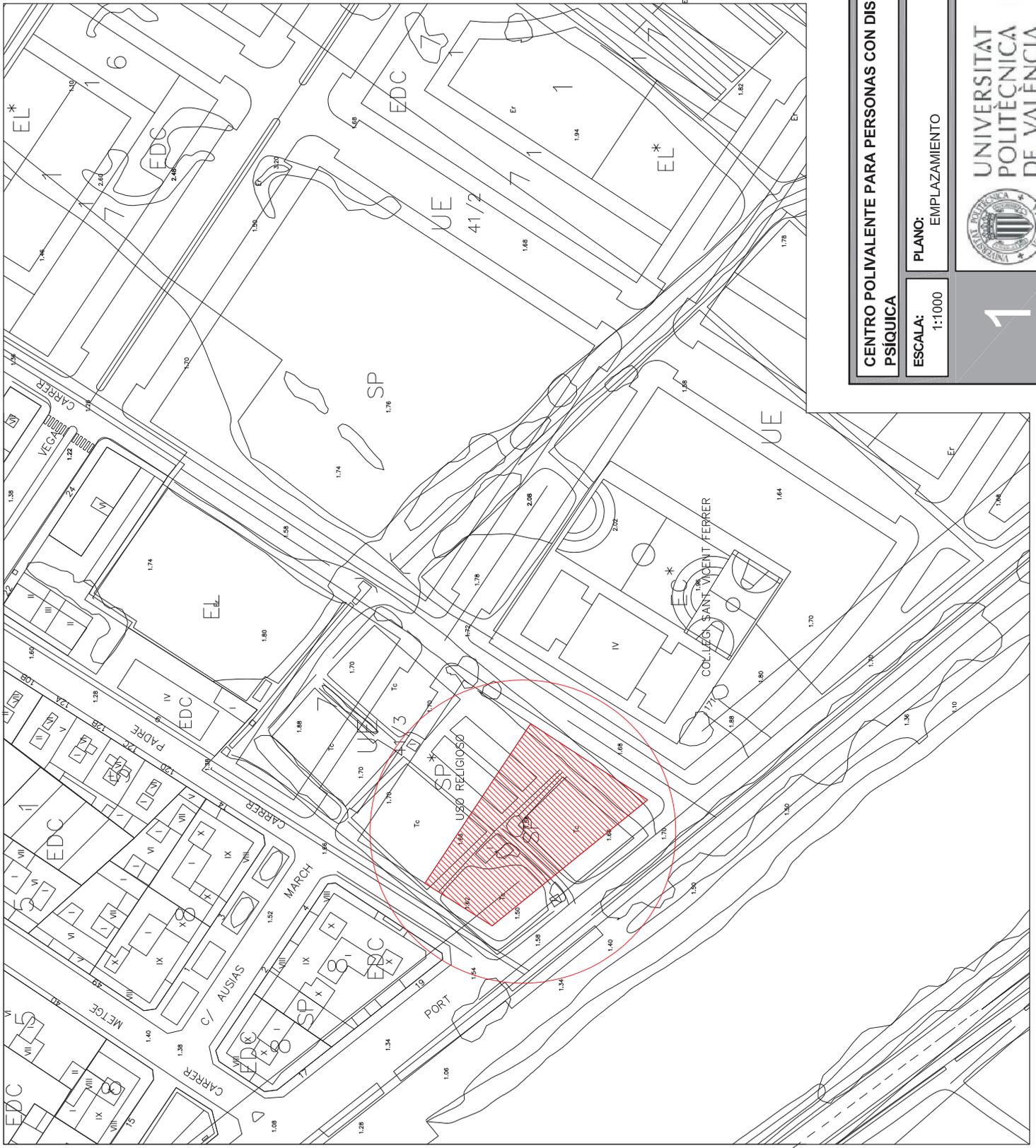
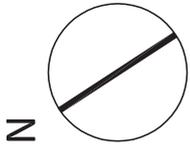
### Libros, revistas, masters y tesis doctorales:

- **Libros:**
  - **Título.** “Eficiencia energética en los edificios”, **Autor:** José María Fernández Salgado.
  - **Título.** “Rehabilitación energética de edificios”, **Autora:** Helena Granados Menéndez..
- **Revistas:**
  - **Nombre:** “DETAIL GREEN 07/2012”
  - **Nombre:** “TECTONICA Nº 18, REHABILITACIÓN (I)”
  - **Nombre:** “TECTONICA Nº 31, REHABILITACIÓN (II)”
- **Masters:**
  - **Título.** “Rehabilitación energética de edificios. Estudio de soluciones constructivas y su viabilidad económica en la rehabilitación energética de la cubierta de edificios existentes en Madrid”, **Autora:** Vanesa Doménech Zea, **Universidad:** Universidad politécnica de Madrid.
- **Tesis doctoral:**
  - **Título.** “análisis numérico de sistemas solares pasivos en la edificación”, **Autora:** María José Suarez López, **Universidad:** Universidad de Oviedo.
- **Artículos, guías o documentos de carácter oficial, cursos y conferencias:**
  - **Título.** “Sostenibilidad en España 2012, Capítulo especial, energía sostenible para todos (2012, año internacional de la energía)”, **Fuente:** Observatorio de la sostenibilidad en España.

- **Título.** “Guía técnica de rehabilitación de edificios, Aislamiento térmico”, **Fuente:** Etres consultores.
  - **Título.** “Guía de rehabilitación energética de edificios de viviendas, Madrid”, **Fuente:** Comunidad de Madrid.
  - **Título.** “Plan Andaluz de sostenibilidad energética 2007-2013”, **Fuente:** Junta de Andalucía.
  - **Artículo.** “Reto Europeo: la Eficiencia Energética en Edificios. La Nueva Directiva Comunitaria 31/2010”. **Fuente:** DIALNET.
  - **Artículo.** “Construcciones Verdes”. **Fuente:** DIALNET.
  - **Artículo.** “La construcción sostenible. El estado de la cuestión”. **Fuente:** DIALNET.
  - **Título.** “Catálogo de rehabilitación sostenible”. **Fuente:** URSA.
  - **Título.** “Guía técnica. Agua Caliente Sanitaria”. **Fuente:** Ahorra energía, IDEA.
  - **Título.** “Guía práctica de la energía, consumo eficiente y responsable”. **Fuente:** Ahorra energía, IDEA.
  - **Título.** “Consumos del sector residencial en España”. **Fuente:** IDEA.
- **webgrafía:**
- <http://www.fundacionrenovables.org/wp-content/uploads/2011/09/Propuestas-Pol%C3%ADtica-Energ%C3%A9tica-Fundaci%C3%B3n-Renovables-06-09-11.pdf>
  - <http://www.iit.upcomillas.es/pfc/resumenes/4c27d3cb6283b.pdf>
  - <http://www.freewebs.com/estrategiasdesarrollo/>
  - <http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=61722&idioma=C>
  - <http://cambioclimaticoglobal.com/>
  - <http://vidaverde.about.com/od/Vida-Verde101/a/Que-es-calentamiento-global.htm>
  - [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/tackling\\_climate\\_change/l28060\\_es.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/tackling_climate_change/l28060_es.htm)
  - <http://www.imergia.es/>
  - <http://www.aisforma.com/archivos/reglas%20y%20recomendaciones%20para%20aislamiento%20por%20poliuretano.pdf>
  - <http://konstruir.com/C.T.E/HE-4-Contribucion-solar-minima-de-agua-caliente-sanitaria/#>

# 7. ANEXOS

## 7.1 PLANOS



**CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA**

**ESCALA:** 1:1000  
**PLANO:** EMPLAZAMIENTO

**EMPLAZAMIENTO:**  
C/ P. Antonio Berenguer y  
Colón y Av. Puerto s/n

**ALUMNO:**



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



1

PFG T-18



SUPERFICIES CONSTRUIDAS PLANTA BAJA	
PLANTA BAJA	1.024,54 m <sup>2</sup>
ACCESO C. OCCUP.(50%)	34,11 m <sup>2</sup>
ACCESO C. BJA. (50%)	33,82 m <sup>2</sup>
<b>SUP. CONSTR. TOTAL</b>	<b>1.092,47 m<sup>2</sup></b>

SUPERFICIES ÚTILES PLANTA BAJA	
Grupo electrotécnico	8,79 m <sup>2</sup>
Grupo electrotécnico	7,80 m <sup>2</sup>
Grupo electrotécnico acumul.	3,40 m <sup>2</sup>
Grupo ascensor	11,04 m <sup>2</sup>
Sala reuniones	10,80 m <sup>2</sup>
Pasillo administracin	14,85 m <sup>2</sup>
Dirección	10,58 m <sup>2</sup>
Administración	7,51 m <sup>2</sup>
Recepción	19,75 m <sup>2</sup>
Circularción instalaciones	168,94 m <sup>2</sup>
Zona esparcimiento	98,61 m <sup>2</sup>
Vestibulo c. ocupacional	11,00 m <sup>2</sup>
Psicólogo logopeda	11,00 m <sup>2</sup>
Almacén sala rehabilitación	7,10 m <sup>2</sup>
Fisioterapia	11,00 m <sup>2</sup>
Sala rehabilitación	74,94 m <sup>2</sup>
Circularción cédia	26,16 m <sup>2</sup>
Asesor hombre c. ocup.	4,90 m <sup>2</sup>
Asesor mujeres c. ocup.	4,90 m <sup>2</sup>
Oficio c. ocup.	3,74 m <sup>2</sup>
Comedor c. día	43,34 m <sup>2</sup>
Almacén oficio	4,47 m <sup>2</sup>
Comedor c. ocup.	24,81 m <sup>2</sup>
Vestuarios hombres	14,12 m <sup>2</sup>
Vestuarios mujeres	14,65 m <sup>2</sup>
Pasillo	11,77 m <sup>2</sup>
Almacén c. ocup.	3,80 m <sup>2</sup>
Centro de transformación	11,39 m <sup>2</sup>
Módulo	20,60 m <sup>2</sup>
Baño geriátrico	16,23 m <sup>2</sup>
Vestibulo c. día	20,76 m <sup>2</sup>
Asesor discapacit. hombres	5,34 m <sup>2</sup>
Asesor discapacit. mujeres	5,34 m <sup>2</sup>
Asesor discapacit. hombres	4,57 m <sup>2</sup>
Asesor discapacit. mujeres	4,57 m <sup>2</sup>
Asesor hombres c. día	2,61 m <sup>2</sup>
Asesor mujeres c. día	2,61 m <sup>2</sup>
Distribuidor aseso	10,03 m <sup>2</sup>
Recepción	12,51 m <sup>2</sup>
Oficio c. día	4,21 m <sup>2</sup>
Vestibulo	13,02 m <sup>2</sup>
Sala de actividades	78,14 m <sup>2</sup>
Pasillo protegido	3,20 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>885,35 m<sup>2</sup></b>

**CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA**

ESCALA: 1:125

PLANO: DISTRIBUCION PLANTA BAJA (NIVEL ± 0,00)

2



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



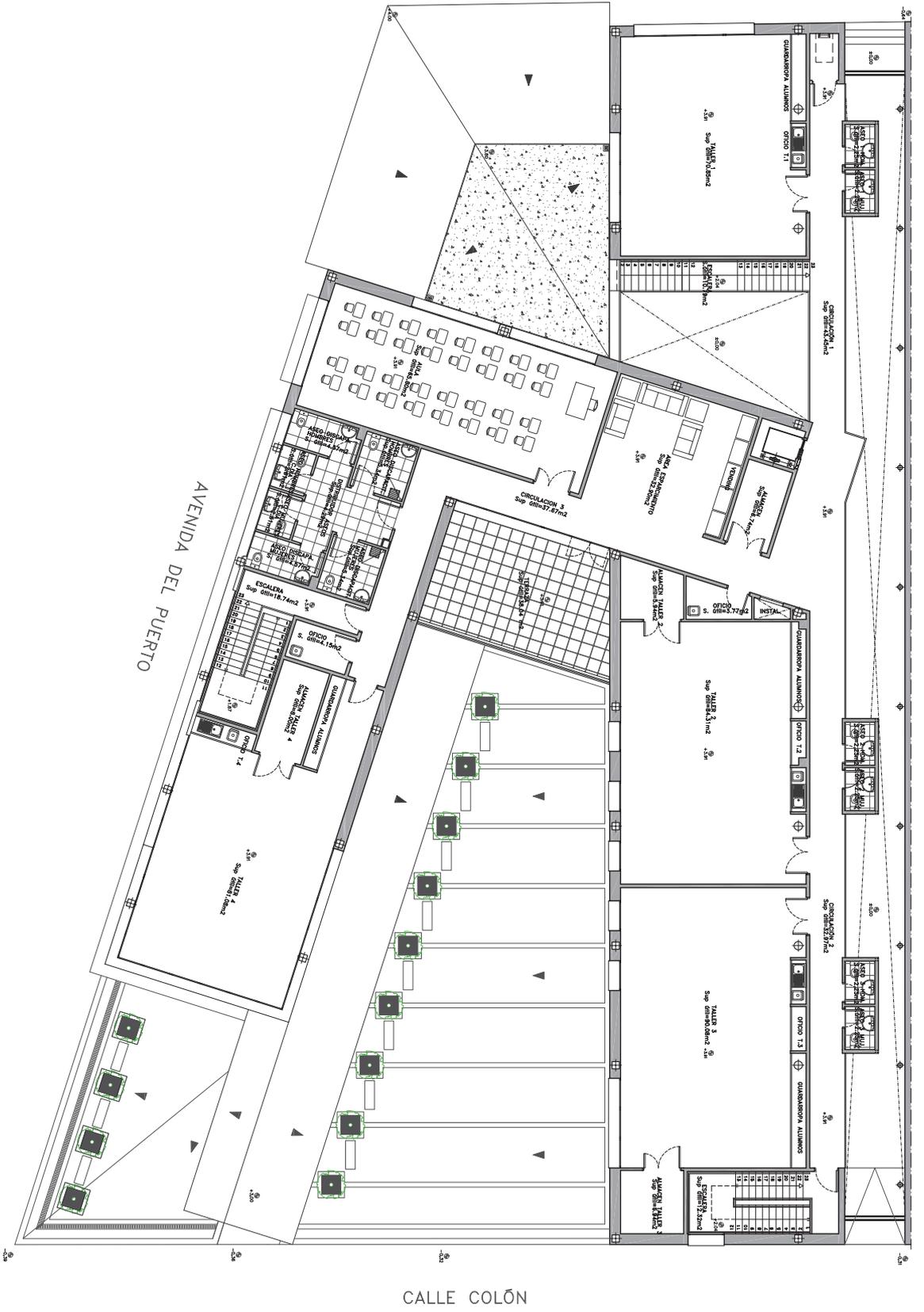
**EMPLAZAMIENTO:**

C./P. Antonio Berenguer y Colón y Av. Puerto s/n

**ALUMNO:**

DAVID GALEANO JIMÉNEZ

PGF-T-18



SUPERFICIES CONSTRUIDAS PLANTA PRIMERA	
PLANTA PRIMERA	1.024,54 m <sup>2</sup>
<b>SUP. CONSTR. TOTAL</b>	<b>1.092,47 m<sup>2</sup></b>

SUPERFICIES ÚTILES PLANTA PRIMERA	
Taller 1	70,66 m <sup>2</sup>
Aseso 1 hombres	2,26 m <sup>2</sup>
Aseso 1 mujeres	2,26 m <sup>2</sup>
Escala 1	10,79 m <sup>2</sup>
Circularcion 1	43,46 m <sup>2</sup>
Almoxar 1	6,74 m <sup>2</sup>
Area esparcimiento	32,90 m <sup>2</sup>
Oficio	3,77 m <sup>2</sup>
Taller 2	3,77 m <sup>2</sup>
Almoxar taller 2	5,94 m <sup>2</sup>
Aseso 2 hombres	2,26 m <sup>2</sup>
Aseso 2 mujeres	2,26 m <sup>2</sup>
Circularcion 2	32,97 m <sup>2</sup>
Taller 3	90,08 m <sup>2</sup>
Almoxar taller 3	6,94 m <sup>2</sup>
Aseso 3 hombres	2,26 m <sup>2</sup>
Aseso 3 mujeres	2,26 m <sup>2</sup>
Circularcion 3	37,67 m <sup>2</sup>
Escala 1	15,76 m <sup>2</sup>
Aula	66,80 m <sup>2</sup>
Aseso discapadit. hombres	5,34 m <sup>2</sup>
Aseso discapadit. mujeres	5,34 m <sup>2</sup>
Aseso discapadit. hombres	4,46 m <sup>2</sup>
Aseso discapadit. mujeres	4,46 m <sup>2</sup>
Aseso hombres c. ocup.	2,61 m <sup>2</sup>
Aseso mujeres c. ocup.	2,61 m <sup>2</sup>
Distribuidor aseos	10,03 m <sup>2</sup>
Oficio	4,15 m <sup>2</sup>
Escala 1	18,74 m <sup>2</sup>
Taller 4	18,08 m <sup>2</sup>
Almoxar taller 4	8,08 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUPERFICIE ÚTIL</b>	<b>666,29 m<sup>2</sup></b>
TERRAZA	38,04 m <sup>2</sup>

**CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA**

ESCALA: 1:125

**3**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

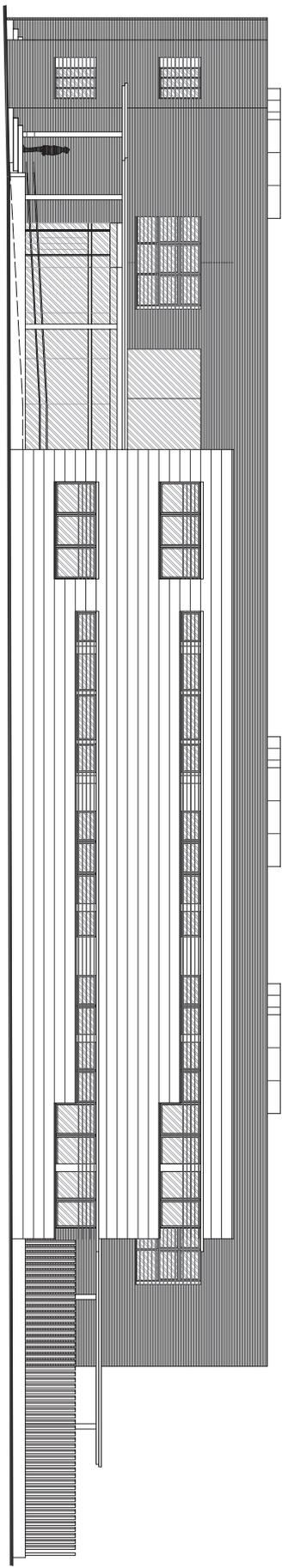
ALUMNO: DAVID GALEANO JIMÉNEZ

EMPPLAZAMIENTO: C/. P. Antonio Berenguer y Colón y Av. Puerto s/n

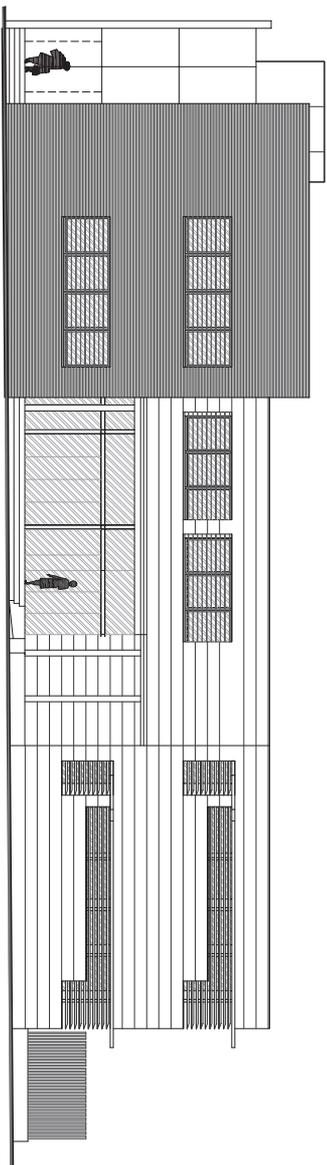
PLANO: DISTRIBUCION PLANTA PRIMERA (NIVEL ± 3.31)

PFG-T-18

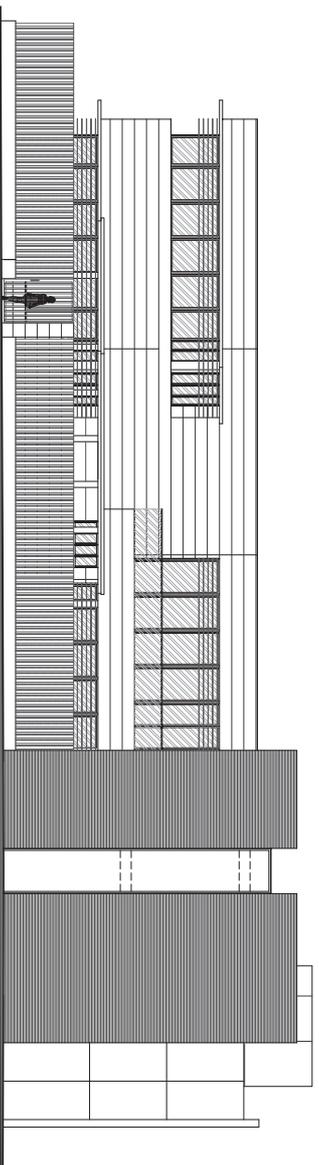




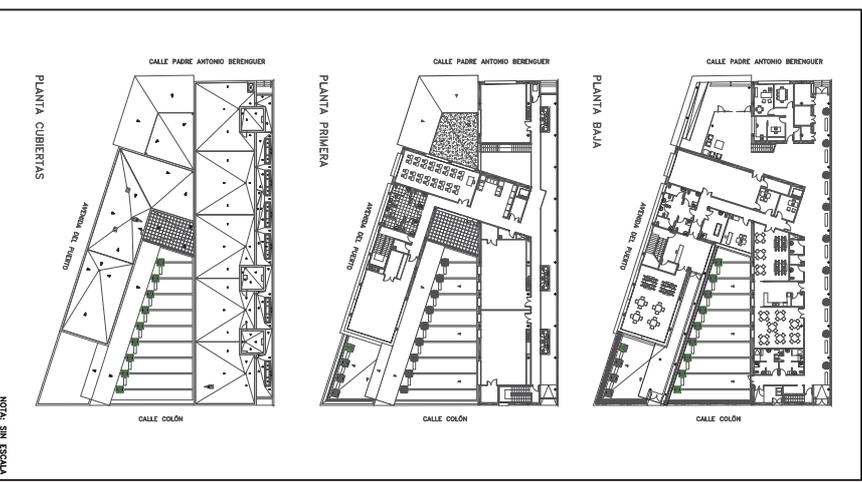
ALZADO SUR (AVENIDA DEL PUERTO)



ALZADO OESTE (CALLE PADRE ANTONIO BERENGUER)



ALZADO ESTE (CALLE COLÓN)

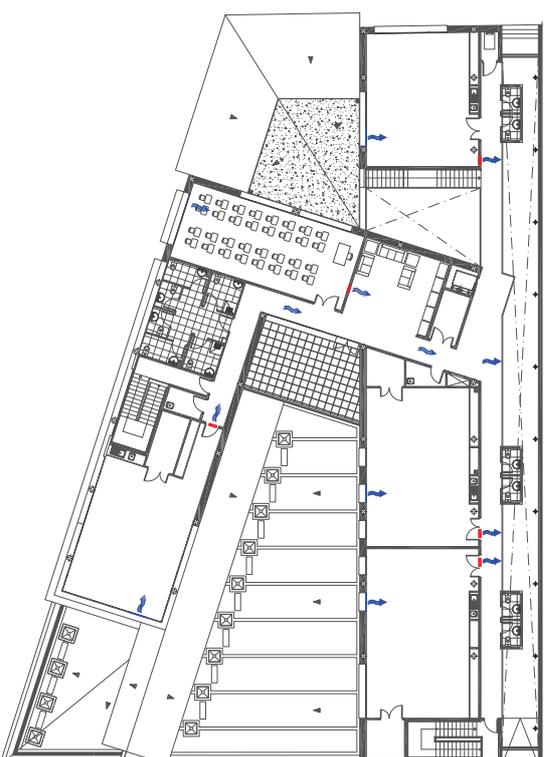
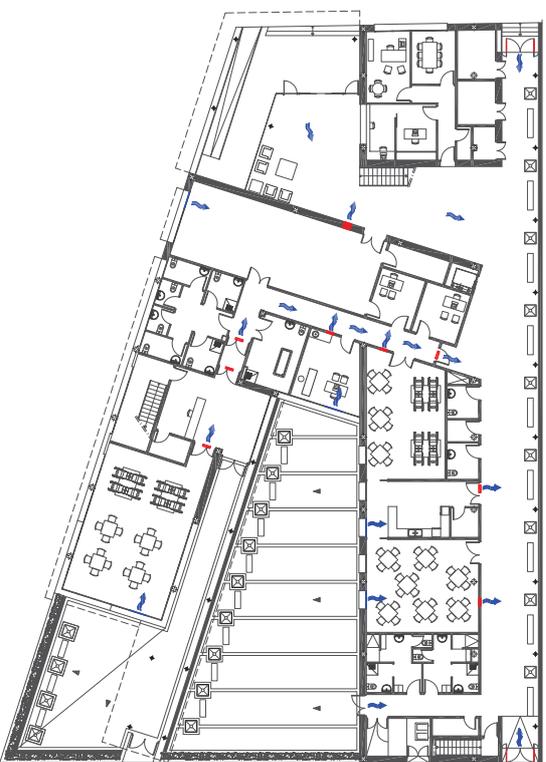
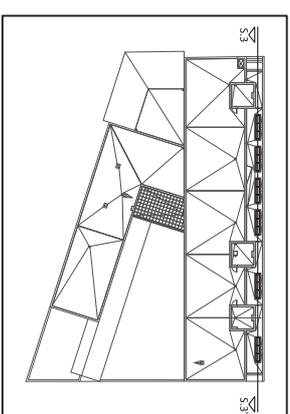
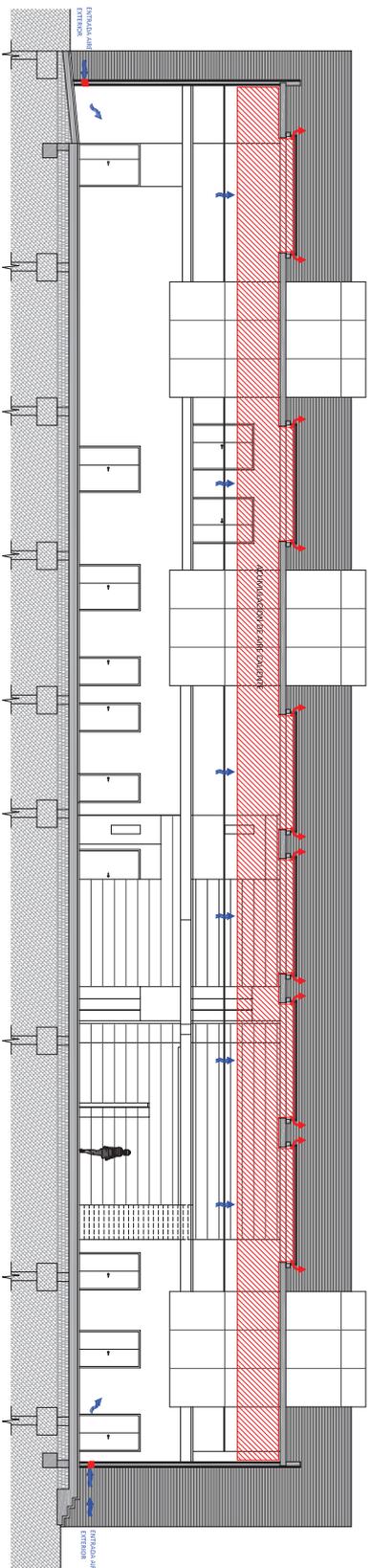


5	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA		EMPLAZAMIENTO: C/ P. Antonio Berenguer y Colón y Av. Puerto s/n
	ESCALA: 1:1125	PLANO: ALZADOS ESTE, OESTE Y SUR	
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA		PFG-T-18	









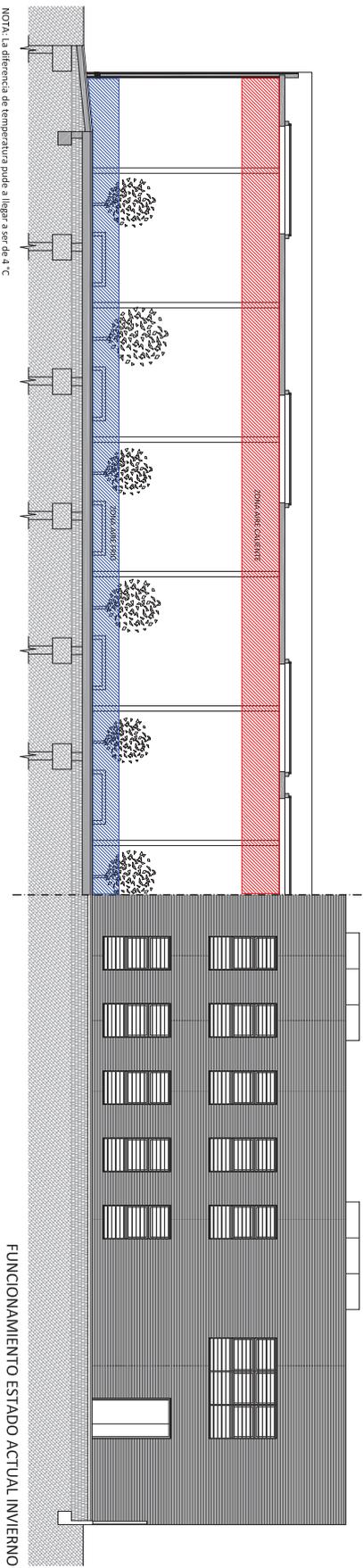
LEYENDA	
	AIREADOR/ REJILLA METÁLICA
	SENTIDO Y DIRECCIÓN CORRIENTE DE AIRE GENERADA
	VENTANA CON SISTEMA DE APERTURA MOTORIZADO

**CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA**

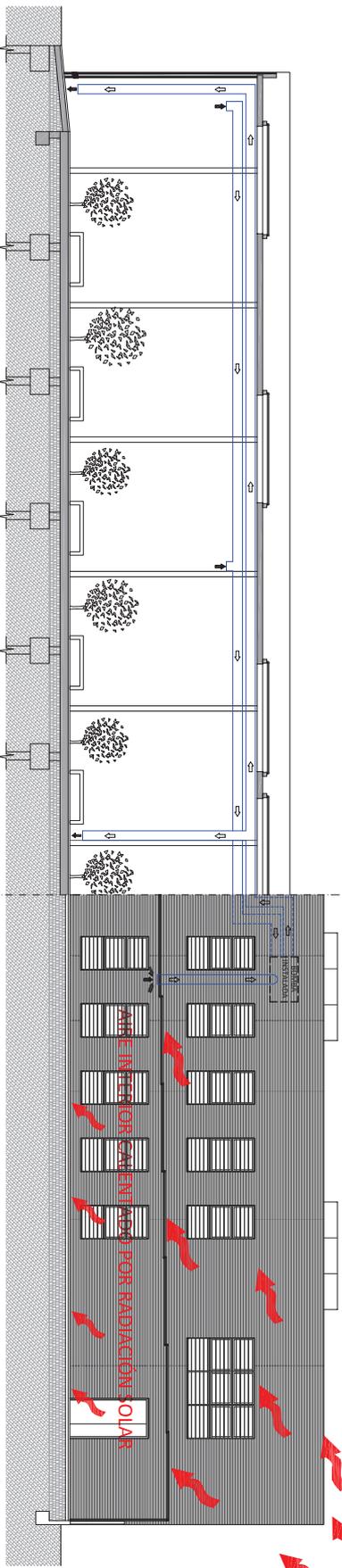
ESCALA: S/E  
 PLANO: ACTUACIONES CON SISTEMAS PASIVOS  
 VENTILACIÓN CRUZADA

EMPLAZAMIENTO:  
 C./ P. Antoni Berenguer y Odon y Av. Puerto sin

ALUMNO:  
 DAVID GALEANO JIMÉNEZ



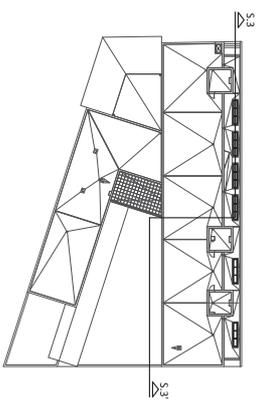
FUNCIONAMIENTO ESTADO ACTUAL INVIERNO



ESQUEMA FUNCIONAMIENTO PROPUESTA DE INVIERNO ADOSADO

**LEYENDA**

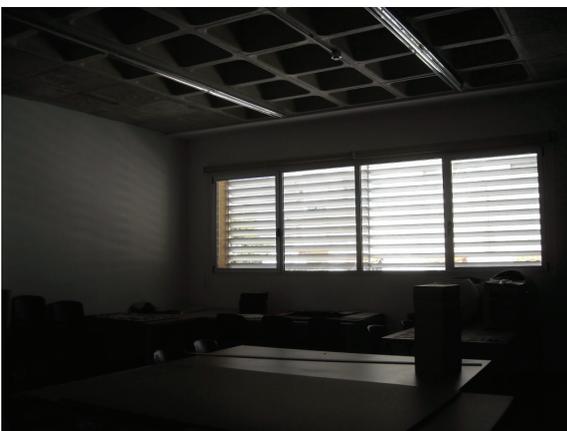
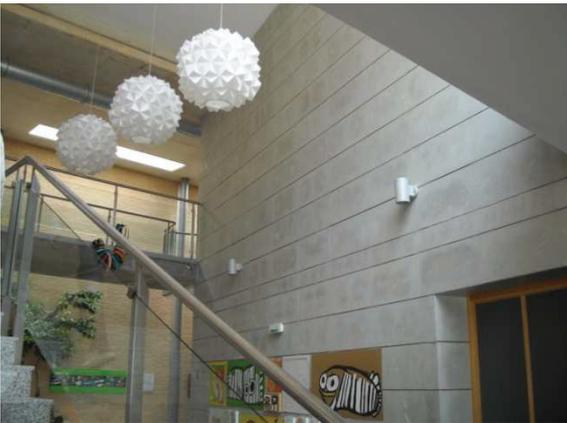
	SENTIDO AIRE CALIENTE
	RADIACION SOLAR
	TUBERIA ALUMINIO

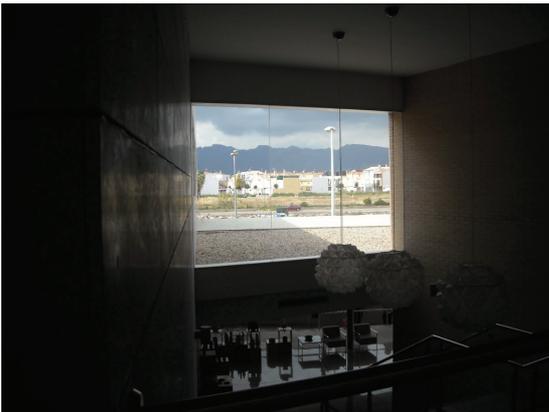


<b>8</b>	
<b>UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA</b>	
<b>CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSÍQUICA</b>	
ESCALA: S/E	PLANO: ACTUACIONES CON SISTEMAS PASIVOS. INVIERNO ADOSADO
ALUMNO: DAVID GALEANO JIMÉNEZ	EMPLAZAMIENTO: C./ P. Antonio Berenguer y Odón y Av. Puerto s/n
<b>PFGT-18</b>	

## 7.2 FOTOGRAFÍAS







### 7.3 PRESUPUESTO TOTAL MEJORAS

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 01 ACTUACIONES SOBRE LA ENVOLVENTE</b>									
<b>01.01</b>	<b>m2 Picado alicatado azulejos</b>	Demolición de alicatado de azulejos de zonas húmedas, con retirada de escombros, sin incluir transporte a vertedero. medido a cinta corrida.							
	De fachada ladrillo visto blanco	1	23,99		3,00	71,97			
	De fachada ventilada. P.Baja	1	1,50		3,00	4,50			
		2	1,80		3,00	10,80			
	Planta piso	1	1,50		3,00	4,50			
		2	1,80		3,00	10,80			
							102,57	9,45	969,29
<b>01.02</b>	<b>m2 Tab trasdosado directo plc yeso</b>	Tabique trasdosado directo con placas de yeso 60x50x6-7 cm. tomadas con montantes de aluminio de 4,5x4,5 mm, según NTE-PTP, incluso replanteo recibido de cercos, nivelación y aplomado, parte proporcional de mermas y roturas, enjarjes, macizado de ángulos de cercos, repaso de juntas y limpieza. Medido a cinta corrida.							
	Fachada ladrillo caravista blanco	1	13,77		3,00	41,31			
	Fachada ventilada P.Baja	1	9,00		3,00	27,00			
		1	30,20		3,00	90,60			
		1	5,81		3,00	17,43			
	Planta Piso	1	17,65		3,00	52,95			
		1	39,45		3,00	118,35			
	Fachada ladrillo caravista blanco	1	13,77		3,00	41,31			
	Planta Piso	1	25,61		3,00	76,83			
		1	5,30		3,00	15,90			
							481,68	14,55	7.008,44
<b>01.03</b>	<b>m2 Tab trds c/hdrf12.5</b>	Tabique trasdosado con placa de yeso con alma de yeso hidrofugado de 12.5 mm., para zonas húmedas, de borde afinado, sobre estructura galvanizada de canal y montante de 48 mm. con una separación entre ejes de 40 cm., listo para pintar, incluso replanteo, preparación, corte y colocación de las placas y estructura soporte, nivelación y aplomado, formación de premarcos, ejecución de ángulos y paso de instalaciones, acabado de juntas, parte proporcional de mermas roturas y accesorios de fijación y limpieza.							
	Idem. EADR.4a	1	102,57			102,57			
							102,57	31,19	3.199,16
<b>01.04</b>	<b>m2 Pint plast acril lis int vert bl</b>	Revestimiento a base de pintura plástica acrílica mate para la protección y decoración de superficies en interior. Resistencia a la luz solar, transpirable e impermeable. Acabado mate, de color blanco. Sobre superficie vertical de ladrillo, yeso o mortero de cemento, previo lijado de pequeñas adherencias e imperfecciones, mano de fondo con pintura plástica diluida muy fina, plastecido de faltas y dos manos de acabado, según NTE/RPP-24							
	Idem.EPTE.1a	1	481,68			481,68			
							481,68	4,05	1.950,80
<b>01.05</b>	<b>m2 Revestimiento vinilo</b>	Lámina de PVC autoprottegida, con adhesivo acrílico permanente que facilita su aplicación, modelo DI-NOC PS-920 Single color azul.Incluido mano de obra y colocación.							
	Idem.EADR.4a	1	102,57			102,57			
							102,57	40,00	4.102,80
<b>01.06</b>	<b>m2 Aisl térmico LV kraff 4,5 mm.</b>	Aislamiento térmico para trasdosados interiores, con carga a base de manta de lana mineral URSA TARRA, pegada por una de sus caras a papel kraft, que actúa como barrera de vapor, de 70mm. de espesor con densidad mínima de 9 Kg/m3 (Tipo LVM-1, según norma UNE 92102:1998) y conductividad térmica a 24°C de 0.036 W/M°C, incluso adhesivo y cinta para unión de juntas.							
		1	102,57			102,57			
		1	481,68			481,68			

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							584,25	2,90	1.694,33
<b>01.07</b>	<b>M2 Retirada de grava silicea</b>								
	Retirada de grava silicea existente en la cubierta invertida no transitable, apilada sobre la cubierta así como la lámina separadora (geotextil) antipunzante.								
	Cubierta Principal	1	715,00			715,00			
	Entrada centro de día	1	52,61			52,61			
	Calle interior	1	101,22			101,22			
							868,83	2,30	1.998,31
<b>01.08</b>	<b>m2 Aisl acustic LV alquit 80 mm</b>								
	Aislamiento térmico para cubierta invertida acabada es gravas , a base de panel de poliestireno extruido URSA X PS, con espesor de 60 mm., resistencia mecánica de 300 Kilopascals y conductividad térmica a 24 °C de 0.034 W/M° C. Incluido mano de obra y colocación. En cubierta general y cubierta de acceso al centro de Día y Calle interior.								
		1	868,83			868,83			
							868,83	1,74	1.511,76
<b>01.09</b>	<b>m2 Colocación de grava</b>								
	Nueva colocación de la misma grava silicea existente en la cubierta invertida no transitable, apilada sobre la cubierta así como la lámina separadora (geotextil) antipunzante. En cubierta general y en cubierta acceso al Centro de Día y Calle interior.								
		1	868,83			868,83			
							868,83	2,60	2.258,96
<b>01.10</b>	<b>m2 Falso tch aisl 600x600x0.5mm</b>								
	Retirada y nueva colocación de las placas del mismo falso techo compuesto por un conjunto cerco, panel de 600x600x0.5 mm. en chapa de acero electrozincada con aislante acústico en matela de fibra de vidrio en bolsa de PVC, perfilera oculta de aluminio extrusionado de 28 mm. de ancho, sujeción por apoyo del cerco sobre el perfil, suspensión mediante varillas zincadas roscadas de 1 m.x5/32" y escuadra zincada, incluso esmaltado en blanco del conjunto cerco panel, para una superficie menor de 100 m2.								
		1	38,00			38,00			
							38,00	22,50	855,00
<b>01.11</b>	<b>m2 Aisl LR volc c/kraft 80</b>								
	Aislamiento térmico de techos y cielos rasos horizontales, a base de panel de lana mineral URSA TERRA, recubierto por una cara con papel kraft que actúa como barrera de vapor, de 60 mm. de espesor, densidad 22 kg/m3.								
	Bajo cubierta plana transitable con pavimento flotante.	1	38,00			38,00			
							38,00	4,62	175,56
<b>01.12</b>	<b>m3 Transp escom s/camión&lt;10T 10km</b>								
	Transporte de escombros en camión<10T a una distancia media de 10 km. (ida), incluso medio de cargacontenedor y descarga por vuelco.								
		6				6,00			
							6,00	17,62	105,72
	<b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACTUACIONES SOBRE LA ENVOLVENTE.....</b>								<b>25.724,41</b>

**PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 02 ACTUACIONES CON SISTEMAS PASIVOS</b>									
02.01	<b>u Rej impu sim lin 100x40 c/compt</b> Aireador formado por doble rejilla de impulsión de 100x40 cm., de aluminio anodizado de simple de flexión, con compuerta de regulación línea simple horizontal de lamas orientables independientemente, con marco metálico, espesor variable, s/tabique, entre rejillas y filtros colocados en su interior, entre ambas rejillas.								
	Planta Baja	13					13,00		
	Planta Piso	5					5,00		
							18,00	130,35	2.346,30
02.02	<b>u Mecanización</b> Mecanización de apertura de lucernarios y ventanas, uso residencial, de cadena, carreta regulable en su recorrido, motor con apertura hasta 400 mm., con sensor de lluvia y actua mediante mando a distancia y con pulsador.								
	Planta Baja	5					5,00		
	Planta Piso	5					5,00		
	Calle interior	6					6,00		
							16,00	183,93	2.942,88
02.03	<b>u Retirada de Lucernarios existentes</b> Retirada de lucernarios existentes en la Calle Interior, con carga y sin transporte a vertedero.								
		6					6,00		
							6,00	3,00	18,00
02.04	<b>u Nuevos lucernarios</b> Nuevos lucernarios a base de lamas de cristal de 6+12+6, oscilobatientes, con marco de aluminio anodizado, color blanco, de 15 micras. Colocado, completamente acabado y Sellado.								
		6					6,00		
							6,00	120,00	720,00
02.05	<b>u Toldo despliegue manua.</b> Toldo loneta resistente de 5,55 x 2,07 m., color azul, mecanismo manual de recogida y extendido, colocado en la fachada ventilada recayente a la terraza de planta primera.								
		1					1,00		
							1,00	230,60	230,60
02.06	<b>u Invernadero</b> Estructura de aluminio ionizado y placas de policarbonato, en cubrición del patio interior principal, con una parte fija lateral y otras 2 partes que se recogen hacia el centro, por debajo de una zona fija de un lado y el otro lado por arriba, con guías, con manipulación de apertura y cierre manual. Completo e instalado.								
	Paño	1					1,00		
							1,00	8.560,00	8.560,00
02.07	<b>u Ayuda de albañilería</b> Ayuda de albañilería a instalación de los diferentes elementos de sistemas pasivos.								
		1					1,00		
							1,00	500,00	500,00
02.08	<b>m2 Cdto circ ch 0.8 p/clim</b> Conducto circular de chapa de acero galvanizada de 0.8 mm. de espesor, de diámetro 350 mm, para instalaciones de climatización, incluso parte proporcional de piezas especiales, uniones y sellado. Todo ello irá a la bomba ya existente en la cubierta del edificio.								
	Expulsión	1	50,60				50,60		
	Impulsión	1	74,65				74,65		
							125,25	24,27	3.039,82

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02.09	u Accesorios								
	Accesorios: mecanismo tipo consola sujeta en la pared y conectada a la bomba existente en la cubierta del edificio, para dar las órdenes de expulsión e impulsión al sistema instalado.	1				1,00			
							1,00	178,00	178,00
<b>TOTAL CAPÍTULO 02 ACTUACIONES CON SISTEMAS PASIVOS .....</b>									<b>18.535,60</b>

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO 03 ACTUACIONES CON SISTEMAS ACTIVOS</b>									
03.01	<b>u Acum capc 210 l serp desm</b> Depósito de acumulación de ACS con marcado CE de acero con aislamiento, 210 litros de capacidad, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento, según DB HE-4 del CTE.	1				1,00			
							1,00	320,62	320,62
03.02	<b>u Colec sol pla vdr 2.5 m2</b> Colector solar plano vidriado con marcado CE de 2.72 m2 de superficie útil, modelo ACV KAPLAN3.0, carcasa de aluminio y aislamiento térmico de lana mineral, homologado según el RD 891/1980, totalmente instalado, comprobado y en correcto funcionamiento, según DB HE-4 del CTE.	1				1,00			
							1,00	778,67	778,67
03.03	<b>u Bomba circu ACS 1" monof</b> Bomba monofásica para ACS con marcado CE, carcasa en hierro fundido, luz indicadora de funcionamiento y fallos, control electrónico del sentido de giro, autopurgante, aislamiento térmico, tres velocidades y diámetro de conexión 1", totalmente instalada, comprobada y en correcto funcionamiento, según DB HE-4 del CTE.	1				1,00			
							1,00	480,02	480,02
03.04	<b>u Estructura metálica eq compactos</b> Instalación de estructura metálica de acero galvanizado con marcado CE, de dimensiones 400x200 (largo x ancho) para soporte de equipo compacto sobre superficie horizontal con un ángulo de inclinación de las placas de 30°; según DB SE y DB HE-4 del CTE.	1				1,00			
							1,00	216,89	216,89
03.05	<b>U Tubos de led</b> Tubería de led de potencia 8 W y una luminancia media de 770 lúmenes.	464				464,00			
							464,00	18,39	8.532,96
03.06	<b>u Bombilla d elez 7 w</b> Bombilla de led de potencia 7 W y una luminancia media de 630 lúmenes.	49				49,00			
							49,00	5,45	267,05
03.07	<b>u Tubos de leds</b> Tubería de leds de 20 w t de una iluminancia media de 2000 lúmenes.	34				34,00			
							34,00	46,83	1.592,22
03.08	<b>u Bombilla de leds 12 W</b> Bombilla de leds de una potencia de 12 W y iluminancia media de 1.100 lúmenes.	14				14,00			
							14,00	26,20	366,80
03.09	<b>u Bombilla de leds de 12 W</b> Bombilla de leds de una potencia de 12 W y iluminancia media de 1.000 lúmenes.	20				20,00			
							20,00	19,24	384,80
03.10	<b>u Downlight led</b> Downlight de led de una potencia de 16 W y una iluminancia media de 1.160 lúmenes.								

# PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		41				41,00			
							41,00	26,70	1.094,70
	<b>TOTAL CAPÍTULO 03 ACTUACIONES CON SISTEMAS ACTIVOS.....</b>								<b>14.034,73</b>
	<b>TOTAL .....</b>								<b>58.294,74</b>

## RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACTUACIONES SOBRE LA ENVOLVENTE .....	25.724,41	53,73
2	ACTUACIONES CON SISTEMAS PASIVOS.....	18.535,60	38,71
3	ACTUACIONES CON SISTEMAS ACTIVOS.....	14.034,73	29,31
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>58.294,74</b>	
	21,00% I.V.A. ....	12.241,90	
	<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA</b>	<b>70.536,64</b>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>	<b>70.536,64</b>	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETENTA MIL QUINIENTOS TREINTA Y SEIS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CULLERA, a Mayo 2013.

## 7.4 CERTIFICADOS Y CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

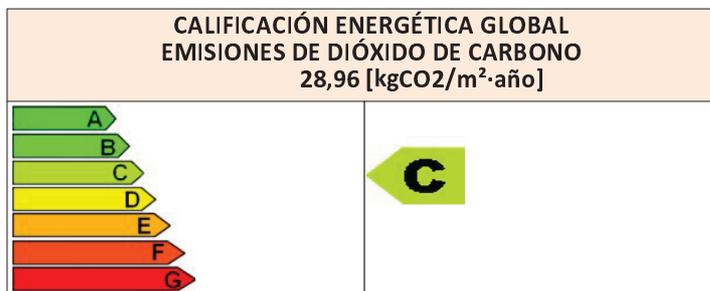
Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha:   4   /   6   / 2013

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
- Anexo II.** Calificación energética del edificio.
- Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
- Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas003	Fachadas	36,01	0,43	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	304,86	0,48	Definido por usuario
DET_Fachadas006	Fachadas	275,56	0,82	Definido por usuario
DET_Cubiertas009	Cubiertas	715,37	0,40	Definido por usuario
DET_Cubiertas010	Cubiertas	41,00	0,50	Definido por usuario
DET_Cubiertas005	Cubiertas	176,44	0,51	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	149,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

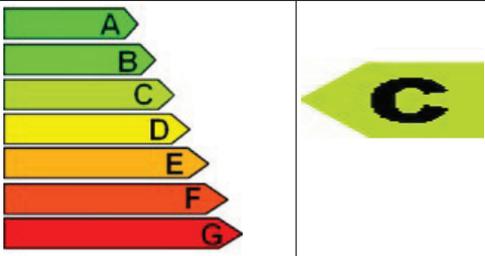
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

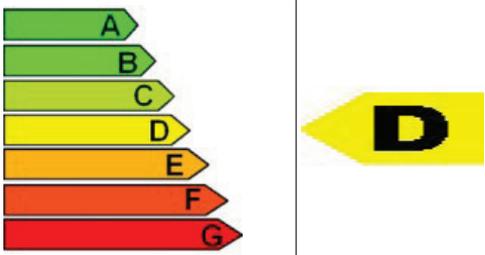
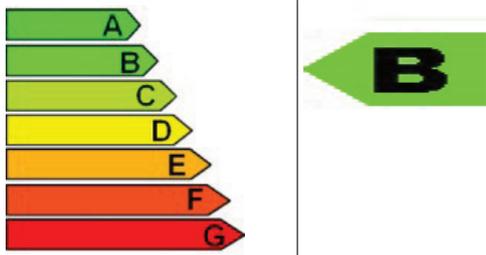
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,79	C	0,00	0
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	8,93		0,00	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	28,96		18,60	
		1,43		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

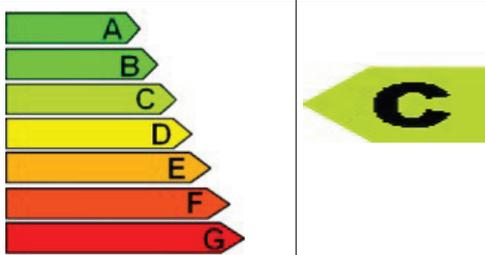
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]
41,26	11,14

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,70	C	0,00	0
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	35,89		0,00	
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,16	A	1,18	F
	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	116,45		74,79	
		5,77		



## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

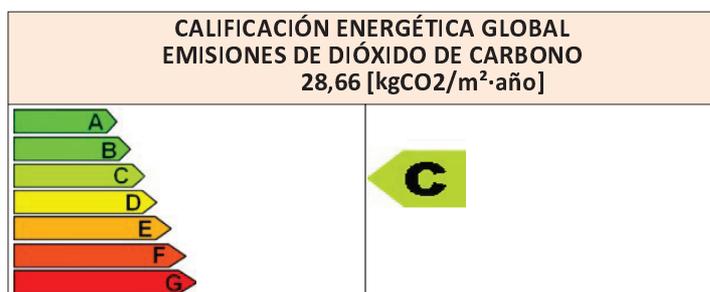
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

- |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 16 / 6 / 2013

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas003	Fachadas	36,01	0,43	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	304,86	0,48	Definido por usuario
DET_Cubiertas009	Cubiertas	715,37	0,40	Definido por usuario
DET_Cubiertas010	Cubiertas	41,00	0,50	Definido por usuario
DET_Cubiertas005	Cubiertas	176,44	0,51	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario
DET_Fachadas004	Fachadas	275,56	0,29	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	149,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

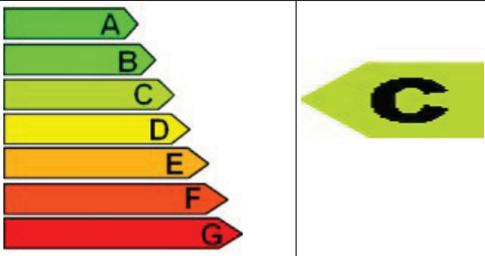
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

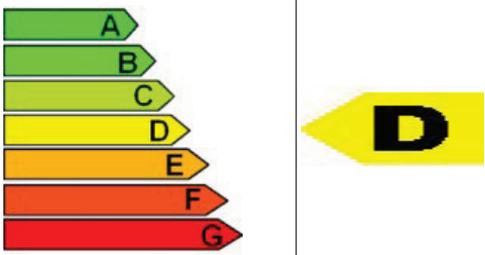
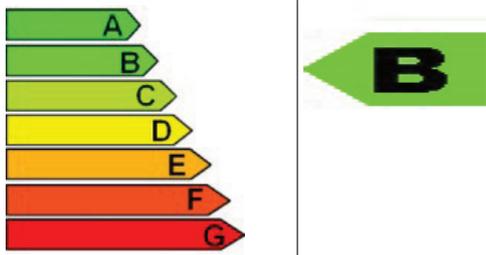
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,76	C	0,00	0
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	8,62		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	28,66		18,60	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		18,60
		1,44		18,60

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

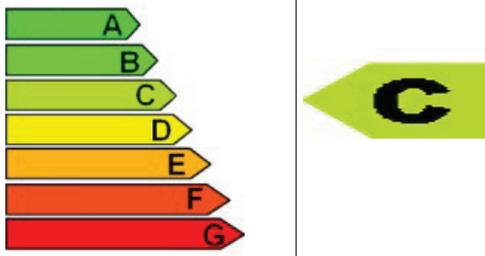
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

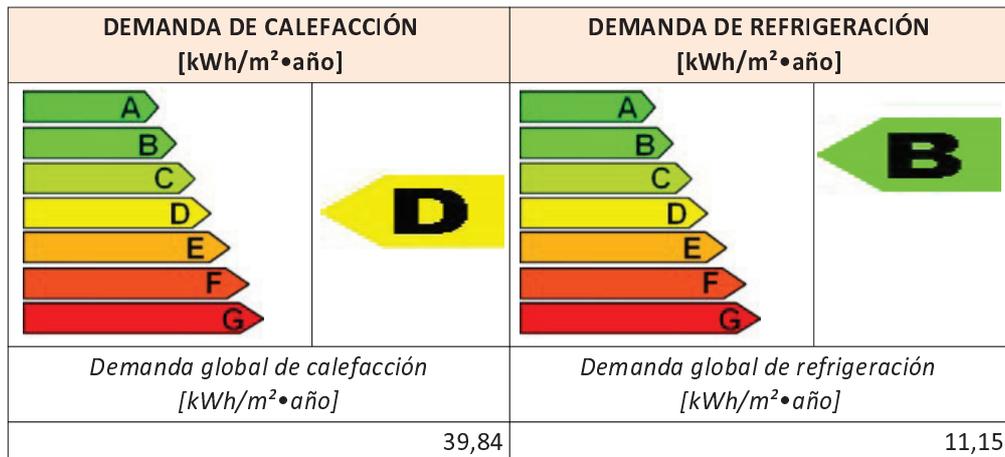
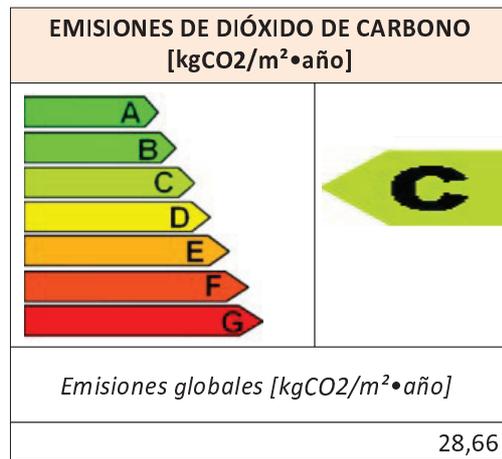
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]
39,84	11,15

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,68	C	0,00	0
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	34,66		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,16	A	1,18	F
	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	115,22		74,79	
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		74,79
		5,77		74,79

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

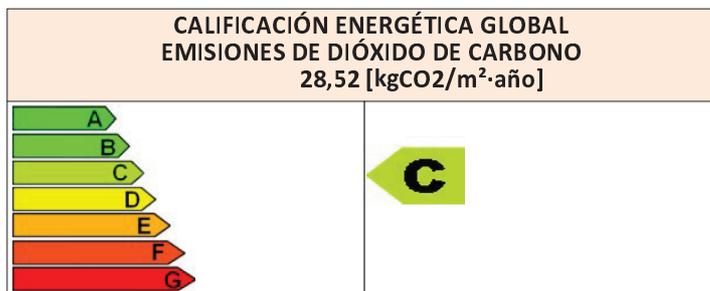
Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 17 / 6 / 2013

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas003	Fachadas	36,01	0,43	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	0,00	0,48	Definido por usuario
DET_Cubiertas009	Cubiertas	715,37	0,40	Definido por usuario
DET_Cubiertas010	Cubiertas	41,00	0,50	Definido por usuario
DET_Cubiertas005	Cubiertas	176,44	0,51	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario
DET_Fachadas004	Fachadas	275,56	0,29	Definido por usuario
DET_Fachadas008	Fachadas	304,86	0,27	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	149,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

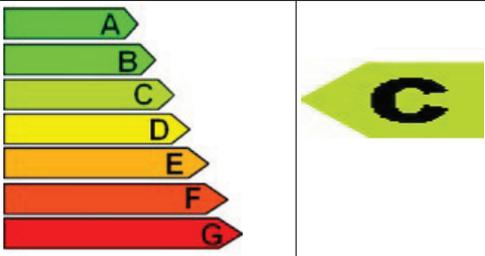
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

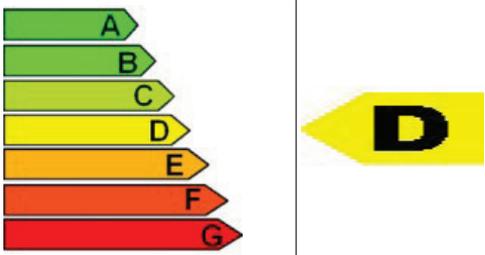
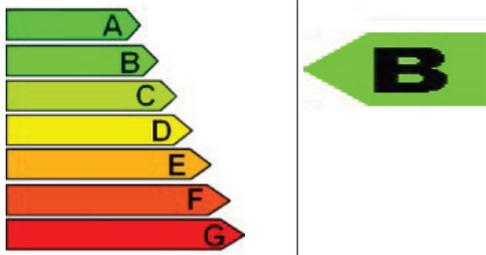
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,75	C	0,00	0
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	8,49		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	28,52		18,60	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		18,60
		1,43		18,60

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

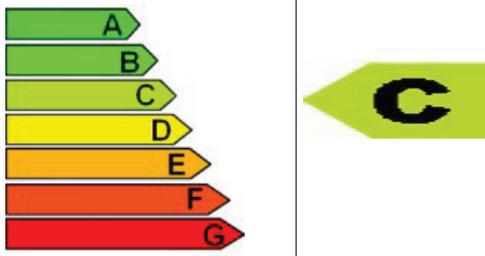
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]
39,24	11,14

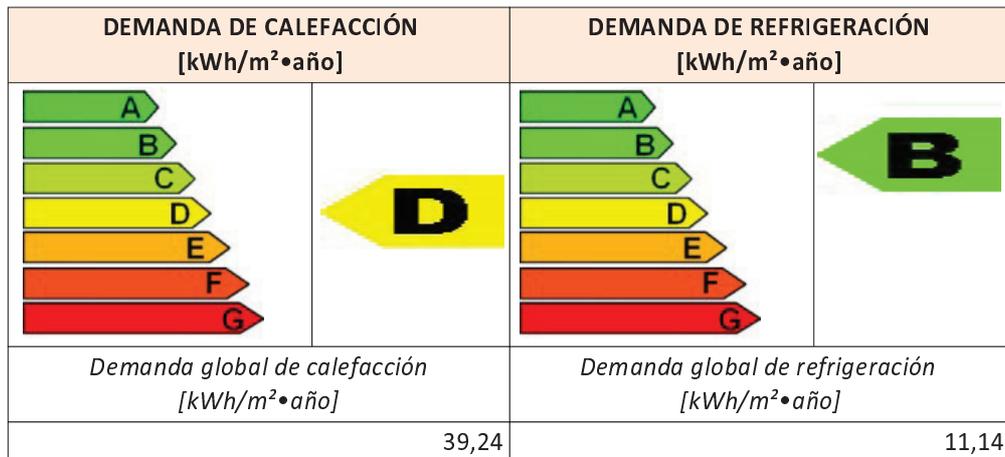
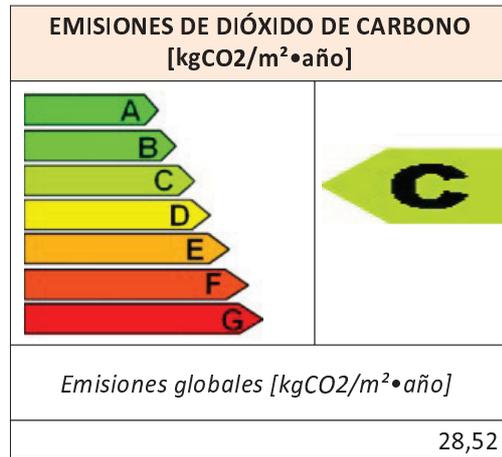
### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,67	C	0,00	0
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	34,14		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,16	A	1,18	F
	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	114,70		74,79	
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		74,79
		5,77		74,79

### ANEXO III

## RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

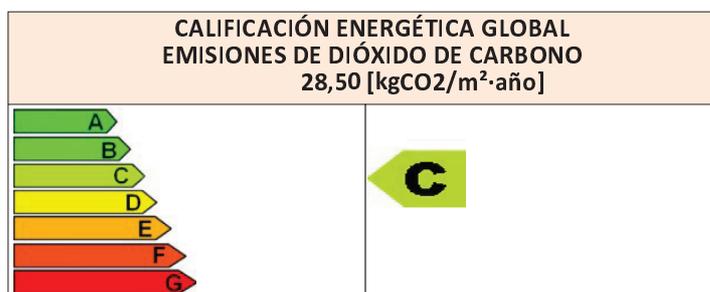
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

- |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 18/6/2013

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	0,00	0,48	Definido por usuario
DET_Cubiertas009	Cubiertas	715,37	0,40	Definido por usuario
DET_Cubiertas010	Cubiertas	41,00	0,50	Definido por usuario
DET_Cubiertas005	Cubiertas	176,44	0,51	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario
DET_Fachadas004	Fachadas	275,56	0,29	Definido por usuario
DET_Fachadas008	Fachadas	304,86	0,27	Definido por usuario
DET_Fachadas009	Fachadas	36,01	0,26	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	149,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

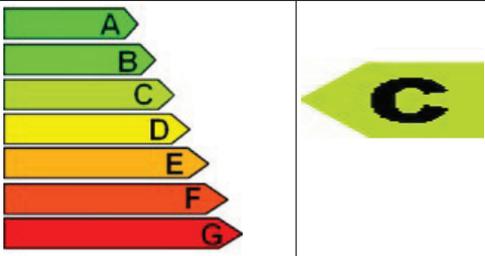
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

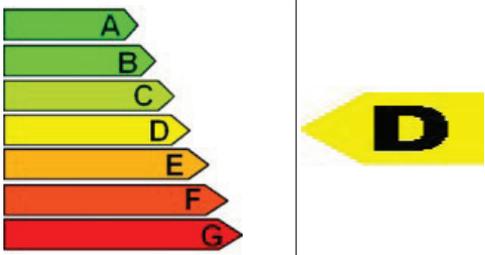
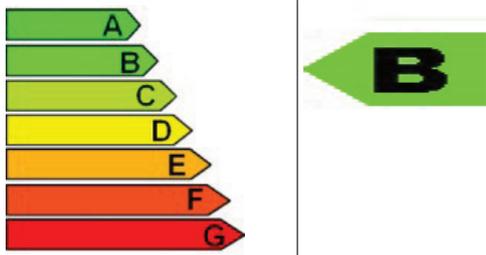
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,75	C	0,00	0
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	8,47		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	28,50		18,60	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		18,60
		1,43		18,60

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

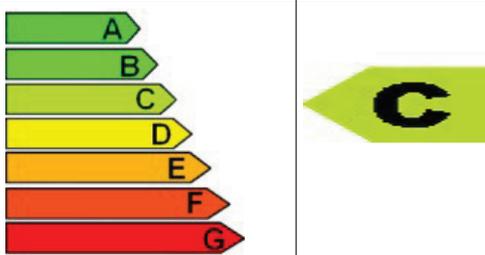
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

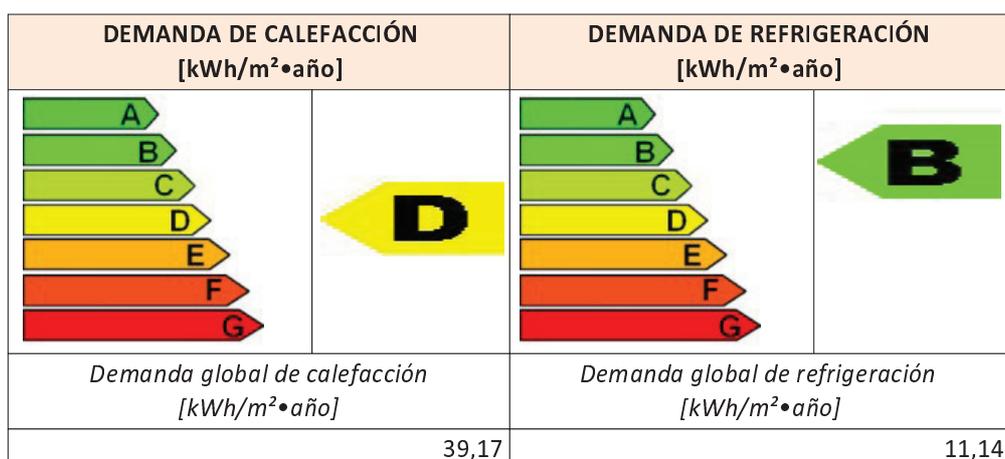
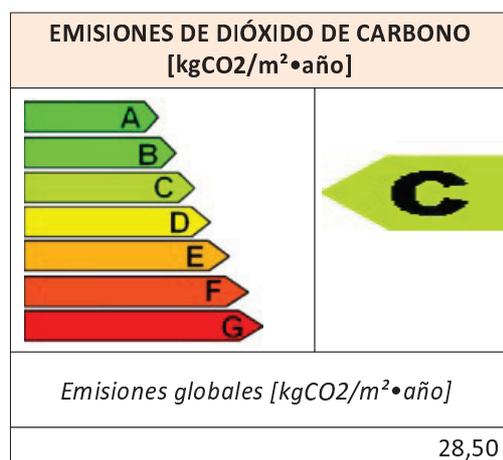
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]
39,17	11,14

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,66	C	0,00	0
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	34,08		0,00	
	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,16	A	1,18	F
	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	114,64		74,79	
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		74,79
		5,77		74,79

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación	Total		
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)	

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

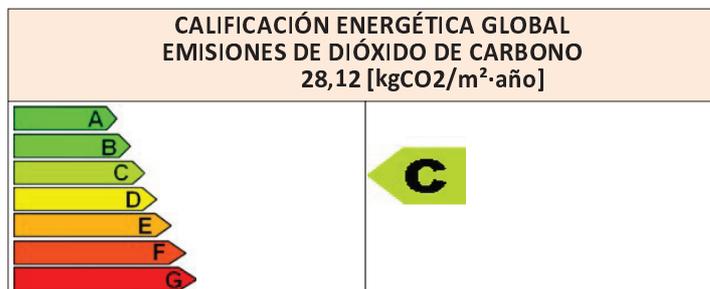
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

- |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 21/6/2013

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	0,00	0,48	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario
DET_Fachadas004	Fachadas	275,56	0,29	Definido por usuario
DET_Fachadas008	Fachadas	304,86	0,27	Definido por usuario
DET_Fachadas009	Fachadas	36,01	0,26	Definido por usuario
DET_Cubiertas001	Cubiertas	41,00	0,23	Definido por usuario
DET_Cubiertas002	Cubiertas	715,37	0,24	Definido por usuario
DET_Cubiertas003	Cubiertas	176,44	0,20	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	149,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

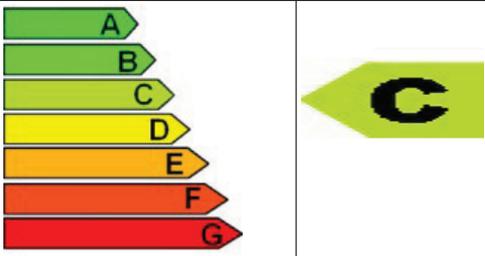
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

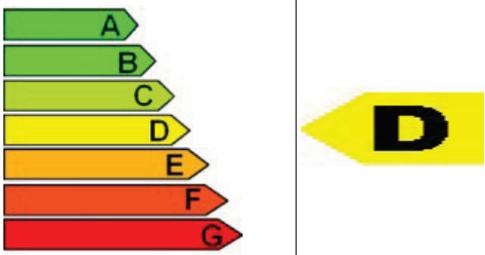
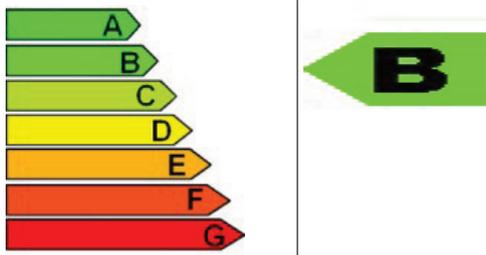
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,71	C	0,00	0
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	8,05		0,00	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	28,12		18,60	
		1,47		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

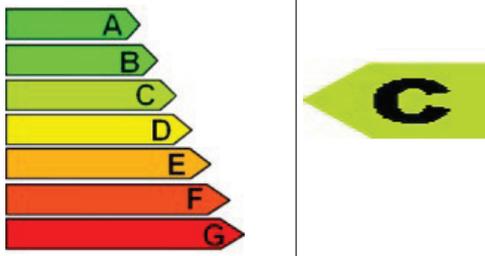
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

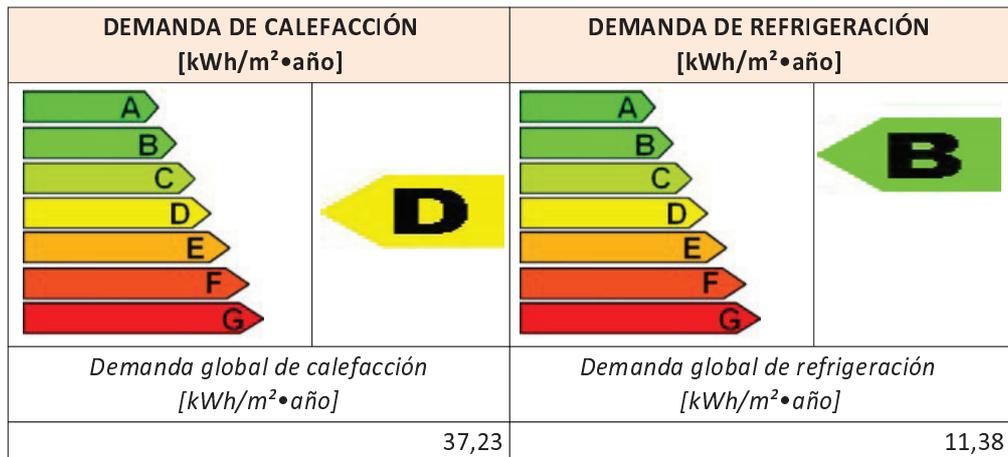
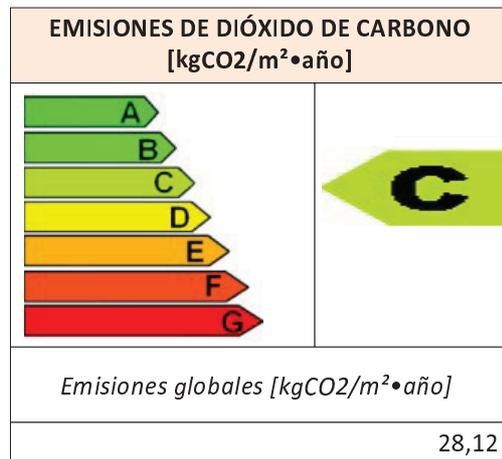
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]
37,23	11,38

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,63	C	0,00	0
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	32,39		0,00	
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	113,07		74,79	
		5,89		

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

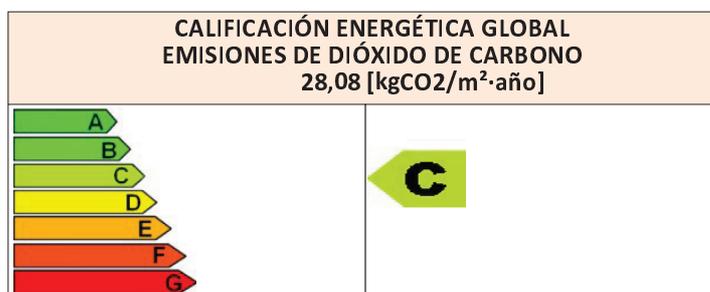
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

- |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:		CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013	

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 27 / 6 / 2013

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	0,00	0,48	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario
DET_Fachadas004	Fachadas	275,56	0,29	Definido por usuario
DET_Fachadas008	Fachadas	304,86	0,27	Definido por usuario
DET_Fachadas009	Fachadas	36,01	0,26	Definido por usuario
DET_Cubiertas001	Cubiertas	41,00	0,23	Definido por usuario
DET_Cubiertas002	Cubiertas	715,37	0,24	Definido por usuario
DET_Cubiertas003	Cubiertas	176,44	0,20	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	149,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	105,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

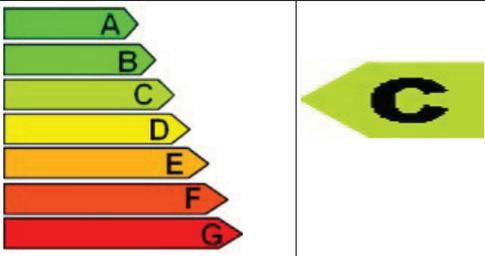
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

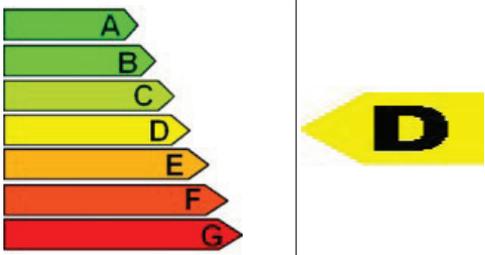
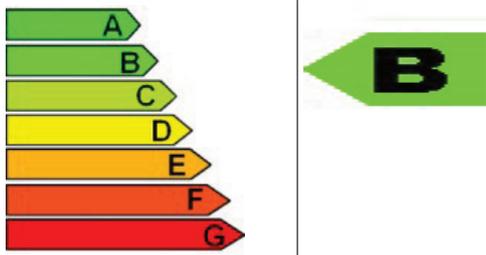
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,71	C	0,00	0
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	8,02		0,00	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	28,08		18,60	
		1,46		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

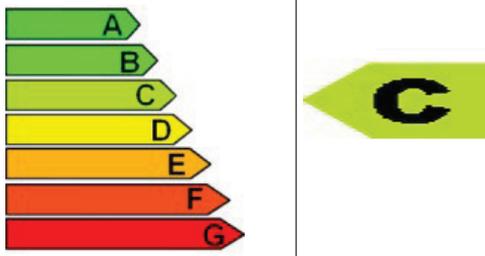
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]
37,09	11,33

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,63	C	0,00	0
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	32,27		0,00	
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	112,93		74,79	
		5,87		



## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

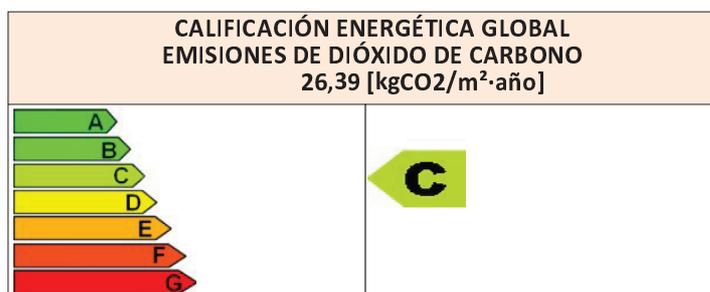
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

- |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Vivienda<br><input type="checkbox"/> Unifamiliar<br><input type="checkbox"/> Bloque<br><input type="checkbox"/> Bloque completo<br><input type="checkbox"/> Vivienda individual | <input checked="" type="checkbox"/> Terciario<br><input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo<br><input type="checkbox"/> Local |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 30 / 6 / 2013

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	0,00	0,48	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario
DET_Fachadas004	Fachadas	275,56	0,29	Definido por usuario
DET_Fachadas008	Fachadas	304,86	0,27	Definido por usuario
DET_Fachadas009	Fachadas	36,01	0,26	Definido por usuario
DET_Cubiertas001	Cubiertas	41,00	0,23	Definido por usuario
DET_Cubiertas002	Cubiertas	715,37	0,24	Definido por usuario
DET_Cubiertas003	Cubiertas	176,44	0,20	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	128,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	84,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	84,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaACS001	Caldera ACS eléctrica	21,00	99,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado

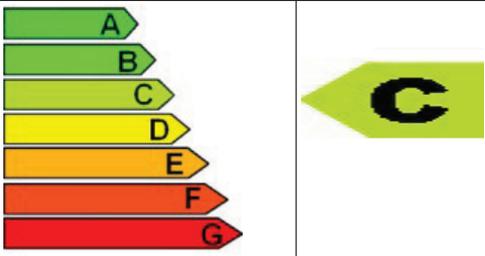
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

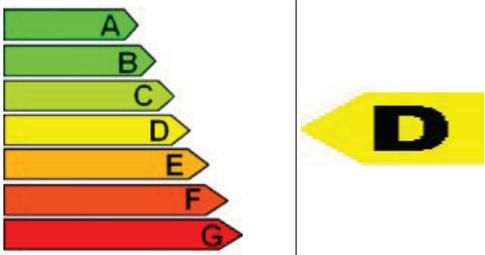
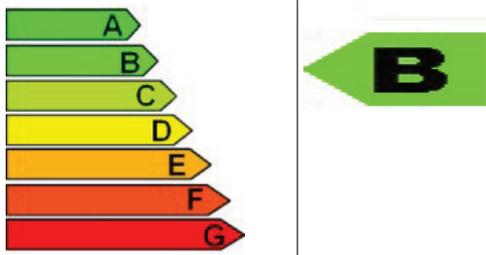
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,53	B	0,76	C
	<i>Emisiones calefacción</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones ACS</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	6,02		0,31	
<i>Emisiones globales</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Emisiones refrigeración</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]		<i>Emisiones iluminación</i> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •año]	
	26,39		18,60	
		1,46		

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

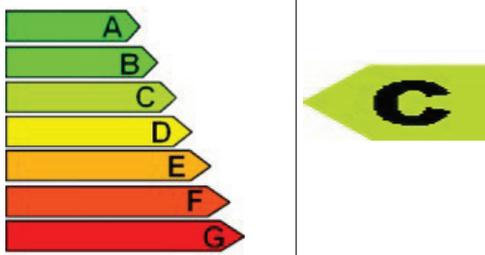
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

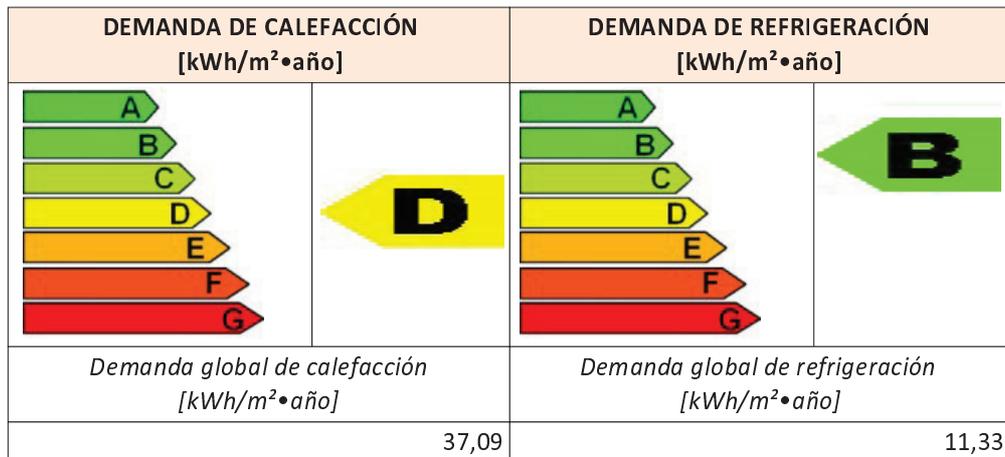
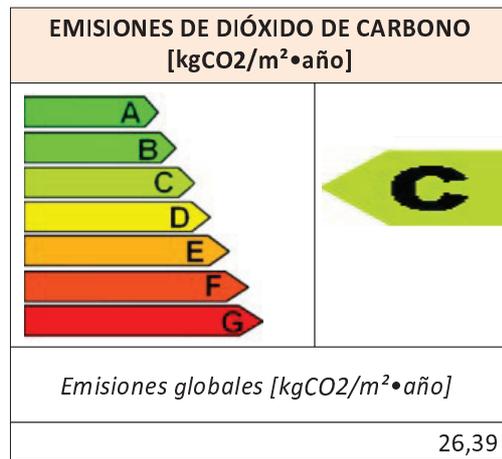
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<i>Demanda global de refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]
37,09	11,33

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,47	B	0,74	C
	<i>Energía primaria calefacción</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria ACS</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	24,20		1,25	
<i>Consumo global de energía primaria</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,18	F
	<i>Energía primaria refrigeración</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]		<i>Energía primaria iluminación</i> [kWh/m <sup>2</sup> •año]	
	106,11		74,79	
		5,87		

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

# CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS EXISTENTES

## IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	CENTRO POLIVALENTE PARA PERSONAS CON DISCAPACIDAD PSIQUICA		
Dirección	C/ Y AV. C/. PADRE ANTONIO BERENGUER Y COLON Y AV. PUERTO s/n - - - -		
Municipio	CULLERA	Código Postal	46400
Provincia	VALENCIA	Comunidad Autónoma	COMUNIDAD VALENCIANA
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2006
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	NTE-97		
Referencia/s catastral/es	7483103YJ3378S0001KP		

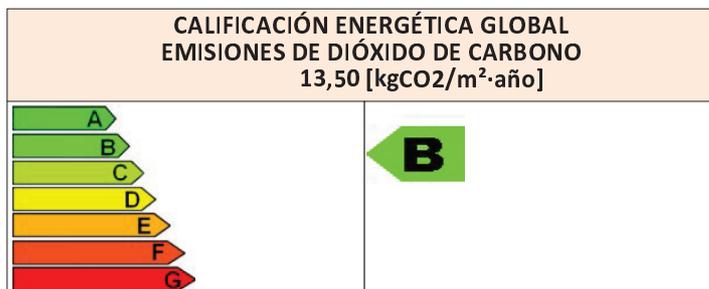
### Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Autor	NIF	NIF
Razón social	Razon social	CIF	CIF
Domicilio	Domicilio		
Municipio	Localidad	Código Postal	Código Postal
Provincia	Provincia	Comunidad Autónoma	Comunidad Autonoma
e-mail:	Email		
Titulación habilitante según normativa vigente	CTE		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CE3 v1.0.1776.551; Fecha: 8-abr-2013		

## CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:



El técnico certificador abajo firmante certifica que ha realizado la calificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 1 / 7 / 2013

Firma del técnico certificador:

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

**Anexo II.** Calificación energética del edificio.

**Anexo III.** Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.

**Anexo IV.** Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

# ANEXO I

## DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

<b>Superficie habitable [m2]</b>	3143,91
----------------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Modo de obtención
MEDIANERA CARAVISTA	Cerramientos exterior	143,68	0,68	Definido por usuario
DET_Fachadas005	Fachadas	0,00	0,48	Definido por usuario
DET_Cubiertas006	Cubiertas	164,95	0,52	Definido por usuario
DET_Medianeras007	Medianeras	170,02	0,64	Definido por usuario
DET_Suelos011	Suelos	1015,57	0,45	Definido por usuario
DET_Cerramientos en contacto con el terreno012	Cerramientos en contacto con el terreno	115,83	2,34	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal005	Partición interior horizontal	1015,53	1,79	Definido por usuario
DET_Partición interior horizontal006	Partición interior horizontal	842,46	1,82	Definido por usuario
DET_Fachadas004	Fachadas	275,56	0,29	Definido por usuario
DET_Fachadas008	Fachadas	304,86	0,27	Definido por usuario
DET_Fachadas009	Fachadas	36,01	0,26	Definido por usuario
DET_Cubiertas001	Cubiertas	41,00	0,23	Definido por usuario
DET_Cubiertas002	Cubiertas	715,37	0,24	Definido por usuario
DET_Cubiertas003	Cubiertas	176,44	0,20	Definido por usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
P_Madera	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
Lucernario	Lucernario	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Transmitancia [W/m <sup>2</sup> ·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
V- Metalica_ DC6-12-6	Ventanas metalicas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario
P_VIDREO_ DC6-12-6	Puertas	0,00	5,70	0,86	Definido por usuario	Definido por usuario

## 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

### Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaCalefaccion003	Bomba de calor por conductos de aire	128,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion004	Bomba de calor por conductos de aire	84,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaCalefaccion005	Bomba de calor por conductos de aire	84,00	0,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaRefrigeracion002	Equipo con conducto de aire	106,40	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion003	Equipo con conducto de aire	45,60	2,00	Electricidad	Definido por el usuario
SistemaRefrigeracion004	Equipo con conducto de aire	76,00	2,00	Electricidad	Definido por el usuario

### Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento [%]	Tipo energía	Modo de obtención.
SistemaACS001	Caldera ACS eléctrica	21,00	99,00	Electricidad	Definido por el usuario

## 4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada [W/m <sup>2</sup> ]	VEEI [W/m <sup>2</sup> ·100lux]	Iluminancia media [lux]
Edificio	0,00	0,00	0,00

## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P01_E01	1015,71	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E02	55,94	I_Media-8h-No_acondicionado
P02_E03	959,78	I_Media-8h-Acondicionado

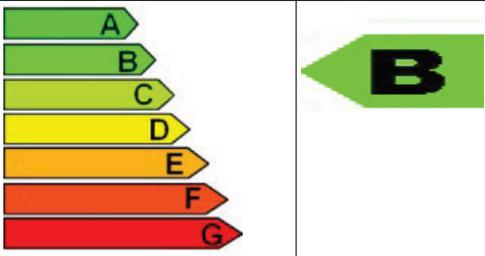
## 5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie [m <sup>2</sup> ]	Perfil de uso
P03_E02	127,04	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E03	715,42	I_Media-8h-Acondicionado
P03_E04	41,07	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E05	97,36	I_Media-8h-No_acondicionado
P03_E06	131,59	I_Media-8h-No_acondicionado

## ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	B3	Uso	Peq. Med. Terciario
----------------	----	-----	---------------------

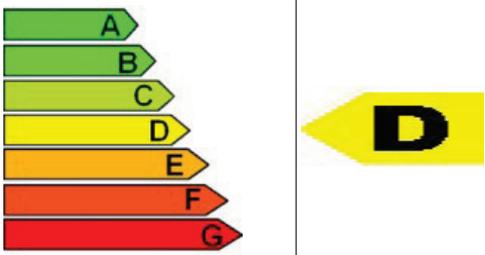
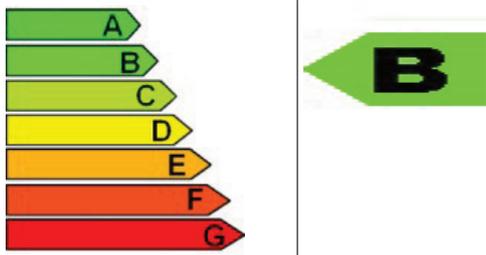
### 1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

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

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

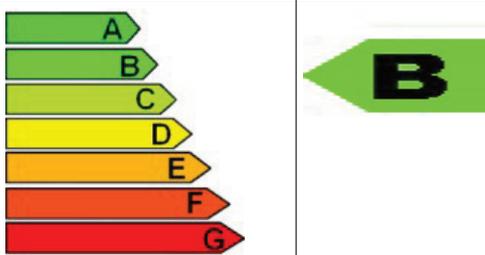
### 2. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

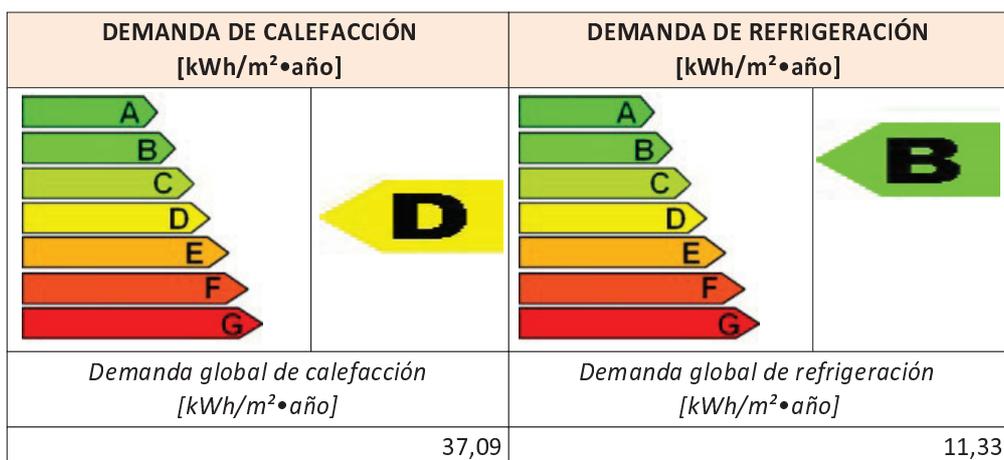
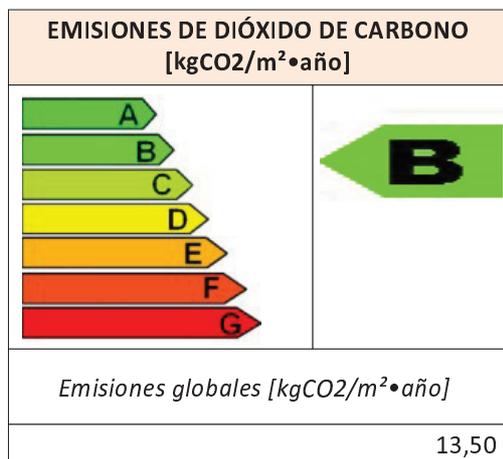
DEMANDA DE CALEFACCIÓN	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN
	
<i>Demanda global de calefacción [kWh/m<sup>2</sup>•año]</i>	<i>Demanda global de refrigeración [kWh/m<sup>2</sup>•año]</i>
37,09	11,33

### 3. CALIFICACIÓN PARCIAL DEL CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

Por energía primaria se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes renovables y no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL	INDICADORES PARCIALES			
	<b>CALEFACCIÓN</b>		<b>ACS</b>	
	0,47	B	0,74	C
	<i>Energía primaria calefacción [kWh/m<sup>2</sup>•año]</i>		<i>Energía primaria ACS [kWh/m<sup>2</sup>•año]</i>	
	24,20		1,25	
<i>Consumo global de energía primaria [kWh/m<sup>2</sup>•año]</i>	<b>REFRIGERACIÓN</b>		<b>ILUMINACIÓN</b>	
	0,17	A	1,01	G
	<i>Energía primaria refrigeración [kWh/m<sup>2</sup>•año]</i>		<i>Energía primaria iluminación [kWh/m<sup>2</sup>•año]</i>	
54,27	5,87		22,95	

## ANEXO III RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA



### ANÁLISIS TÉCNICO

	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Total
Demanda [kWh/m <sup>2</sup> •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 <sup>2</sup> •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 CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> •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%)

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

#### DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

## ANEXO IV

### PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

HE REALIZADO 4 INSPECCIONES VISUALES AL EDIFICIO

## **7.5 INFORME COMPLETO CÁLCULOS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR.**

## PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE POR MEDIO DE ENERGÍA SOLAR CTE DB-HE-4

Cálculos de superficie de captación para la producción de agua caliente sanitarias, con el objetivo de cumplir con la contribución marcada por la fracción solar mínima establecida en el CTE.

### DATOS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL CONSUMO.

La tipología de edificio es : **Escuelas**

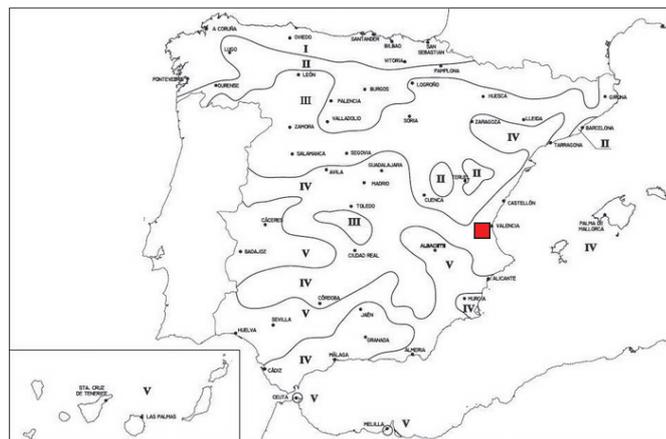
En el establecimiento se preveen 60 alumnos.

Con un consumo previsto de 3 litros por alumno.

La Temperatura de utilización prevista es de 60 °C.

Consumo total = 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 ENERGÍA

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Días por mes:	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Consumo de agua [L/día]:	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Tª. media agua red [°C]:	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8
Incremento Ta. [°C]:	52	51	49	47	46	45	44	45	46	47	49	52
Deman. Ener. [KWh]:	337	298	317	294	298	282	285	291	288	304	307	337

**Total demanda energética anual: 3.638 KWh**

## DATOS RELATIVOS AL SISTEMA

<b>DATOS DEL CAPTADOR SELECCIONADO</b>		Factor de eficiencia óptica	0,740
<b>Modelo</b>	<b>ACV KAPLAN 3.0</b>	Coefficiente global de pérdidas	1,900 W/(m <sup>2</sup> ·°C)
Dimensiones:	1,240 m x 2,30 m.	Área Útil	2,72 m <sup>2</sup> .

**1 captadores con un área útil de captación de 2.72 m2. Volumen de acumulación ACS de 210 l**

<b>Datos de posición</b>	
Inclinación:	45 °
Desorientación con el sur:	33 °

<b>Pérdidas en el caso Superposición</b>	
Pérdidas por inclinación. (óptima 40°)	1,09%
Pérdidas por desorientación con el sur:	3,81%
Pérdidas por sombras	5 %

Se hace un cálculo de pérdida por orientación con respecto a Sur a través de la formula  $por = 3,5 * 10^{-5} * a^2$ .

Se hace un cálculo del valor de pérdidas por inclinación del captador, diferente a la óptima (la latitud 40°), a partir de una media ponderada de los valores de pérdida por inclinación comparados con la orientación óptima. Los datos de pérdida por inclinación sobre una superficie horizontal se han extraído de las tablas Pliego de Condiciones Técnicas de Instalaciones de Baja Temperatura del IDAE. Contienen datos en intervalos de 5°, por ello nos calculan pérdidas en función a ese incremento.

<b>Constantes consideradas en el cálculo</b>	
Factor corrector conjunto captador-intercambiador	0.95
Modificador del ángulo de incidencia	0.96
Temperatura mínima ACS	45°

### CALCULO ENERGÉTICO MEDIANTE EL METODO F-CHART

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Rad. horiz. [kWh/m <sup>2</sup> ·mes]:	65,41	82,32	128,34	150,90	177,32	189,90	204,91	178,25	139,20	103,23	72,60	56,73
Coef. K. incl[45°] lat[40°]	1,40	1,29	1,15	1,01	0,91	0,88	0,92	1,03	1,20	1,39	1,52	1,50
Rad. inclin. [kWh/m <sup>2</sup> ·mes]:	83,68	97,04	134,87	139,27	147,45	152,71	172,27	167,77	152,64	131,12	100,84	77,76
Deman. Ener. [KWh]:	337	298	317	294	298	282	285	291	288	304	307	337
Ener. Ac. Cap. [KWh/mes]:	154	178	248	256	271	280	316	308	280	241	185	143
D1=EA/DE	0,46	0,60	0,78	0,87	0,91	0,99	1,11	1,06	0,97	0,79	0,60	0,42
K1	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
K2	0,80	0,83	0,89	0,94	0,94	0,92	0,93	0,88	0,87	0,89	0,87	0,79
Ener. Per. Cap. [KWh/mes]:	262	242	279	281	279	251	257	243	238	265	262	254
D2=EP/DE	0,78	0,81	0,88	0,95	0,94	0,89	0,90	0,83	0,82	0,87	0,85	0,75
f	0,37	0,48	0,61	0,66	0,69	0,75	0,81	0,79	0,74	0,62	0,48	0,35
EU=f*DE	125	143	193	195	205	210	231	229	212	187	148	116

**Total producción energética útil anual: 2.196 KWh**

## RESULTADOS

RESULTADO OBTENIDOS	
Total demanda energética anual:	3.638 KWh
Total producción energética útil anual:	2.196 KWh
Factor F anual aportado de:	<b>60%</b>

EXIGENCIAS DEL CTE	
Zona climática tipo:	IV
Sistema de energía de apoyo tipo:	General: gasóleo, propano, gas natural, u otras
Contribución Solar Mínima:	<b>60%</b>

### CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

EXIGENCIAS DEL CTE Respecto al límite de pérdidas por orientación o inclinación			
	Orien. e incl.	Sombras.	Total
Pérdida permitidas en CTE. Caso Superposición	20%	15%	30%
Pérdida en el proyecto	4,90%	5,00%	9,90%

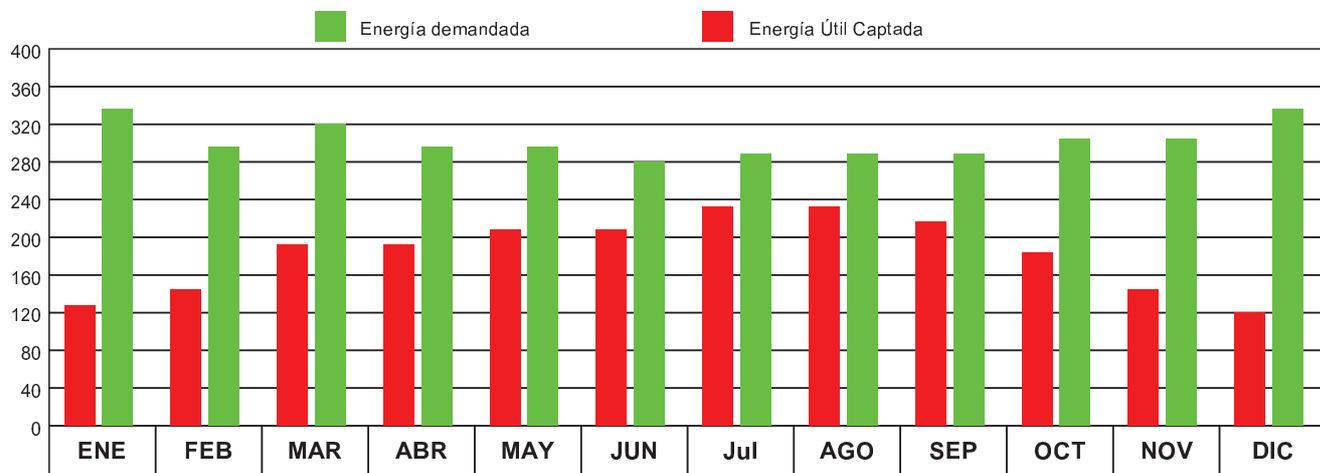
### CUMPLE LAS EXIGENCIAS DEL CTE

	CÁLCULO ENERGÉTICO											
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	Jul	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Demanda Ener.[kWh/mes]:	337	298	317	294	298	282	285	291	288	304	307	337
Ener. Util cap.[kWh/mes]:	125	143	193	195	205	210	231	229	212	187	148	116
% 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.

GRAFICA COMPARATIVA DEMANDA-ENERGIA CAPTADA



## 7.6 FICHAS TÉCNICAS PRODUCTOS UTILIZADOS.



## Arquitectura y Decoración

[Revestimientos Decorativos](#)[Decoración de vidrio](#)[Producto en acción](#)[Documentación](#)[Novedades](#)[Contactar con 3M](#)[España](#) > [Productos y Servicios](#) > [Imagen gráfica](#) > [Arquitectura y Decoración](#) > [Soluciones de Decoración](#) > [Revestimientos Decorativos](#) > [Revestimiento 3M™ DI-NOC™ PS-920 Single Color \(1.22 m x 50 m\)](#)

## Revestimiento 3M™ DI-NOC™ PS-920 Single Color (1.22 m x 50 m)

3M ID JR420074429

[Imprimir](#)[Me gusta](#)

Sé el primero de tus amigos al que le gusta esto.

Los revestimientos 3M™ DI-NOC™ son utilizados como material de decoración por arquitectos y decoradores de todo el mundo. Sus múltiples diseños proporcionan una libertad creativa casi ilimitada, con la ventaja de que, al poderse instalar a pie de obra, mantienen a raya los costes de reparación y reforma. Los colores de la familia "Solid Color" son lisos, tanto intensos como tenues. El blanco PS 959SR es resistente al humo.

[¿Necesita Ayuda?](#)

**¿Preguntas?** Podemos ayudar a

[Contacte con Nosotros](#)[Dónde comprar](#)

## Información General

## Ayuda

## Especificaciones

<b>Acabado Superficial</b>	Mate
<b>Anchura</b>	1.22 m
<b>Color del Adhesivo</b>	Transparente
<b>Espesor (lámina)</b>	210-220 µm
<b>Familia</b>	Single Color
<b>Garantía en Exteriores</b>	5 años
<b>Garantía en Interiores</b>	12 años
<b>Interiores/Exteriores</b>	Exteriores, Interiores
<b>Longitud</b>	50 m
<b>Método de Retirada</b>	Retirable con pistola de calor, ajustada entre 80°C y 100°C.
<b>Opacidad</b>	Opaco
<b>Permanente o Retirable</b>	Permanente
<b>Recomendaciones de Aplicación</b>	Se puede aplicar sobre superficies de PVC
<b>Temperatura de Aplicación</b>	entre +15°C y +38°C (ambiental y superficie)
<b>Tipo de Adhesivo</b>	Sensible a la presión
<b>Tipo de Superficie</b>	3D, Plana
<b>Usos</b>	Techos, Mobiliario, Vestíbulos, recibidores y ascensores, Tabiques y divisorias, Paredes y muros

**3M Arquitectura y Decoración:** [Contactar con 3M](#)
**3M:** [Noticias](#) | [Trabaja con Nosotros](#) | [Información para la inversión](#) | [Búsqueda avanzada](#) | [Búsqueda de FDS](#) | [Búsqueda de SVHC](#) | [Contactar con 3M](#)







## N III L

Paneles de poliestireno extruido URSA XPS conforme a la norma UNE EN 13164, de superficie lisa y mecanizado lateral media madera.

Posibles aplicaciones: Cubierta invertida. Cubierta ventilada con aislamiento bajo teja claveteada. Muros enterrados



020/003053



**Aislamiento térmico.** La estructura celular cerrada del poliestireno extruido URSA XPS le confieren el carácter aislante, consiguiendo ahorro de energía, ahorro económico y protección del medio ambiente.

**Resistencia mecánica.** Elevadas prestaciones mecánicas (resistencia a compresión 300 kPa) permitiendo al material soportar elevadas cargas.

**Resistencia frente al agua.** Debido a su prácticamente nula absorción al agua el material no se ve afectado por la misma.

**Resistente a la temperatura y a la deformación.** Aislante con el mejor rendimiento en los ciclos hielo-deshielo. Durabilidad bajo condiciones climáticas extremas.

**Canto a media madera.** Recomendado para cubiertas.

**Facilidad de manipulación e instalación.**



		Espesores recomendados (cm)				
Zona climática		A	B	C	D	E
URSA XPS NIII L		>6	>7	>8	>8	>9
U límite (W/m2K)		0,50	0,45	0,41	0,38	0,35

		Información Medioambiental		Módulo A5 Residuos	
Espesor		Módulos A1-A3 CO2	Módulo A4 Cálculo Transporte	Módulo A5 Residuos	
mm	MJ/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	kg/m <sup>2</sup>	
30	92,88	4,06	0,99	0,020	
40	123,84	5,41	1,32	0,026	
50	154,80	6,77	1,65	0,033	
60	185,76	8,12	1,98	0,040	
70	216,72	9,47	2,32	0,046	
80	247,69	10,83	2,65	0,053	
100	309,61	13,53	3,31	0,066	



Dimensiones		Fuego	Aisl. térmico	Tolerancia	Estabilidad	Comp. mecánico	Comp. ante el agua	Comp. ante el hielo	Datos logísticos																
Esesor (d) EN 823	Largo (l) EN 822	Ancho (b) EN 822	Fuego EN 13501	Lambda (lambda) EN 1266/12939	Rest. Térmica (RD) EN 1266/12939	Rest. Térmica (RD) EN 1266/12939	Tolerancias EN 823	Escuadrado (sb) EN 824	Pimétrica (smax) EN 825	Estab. dimensional EN 1604	Estab. dimensional EN 1604	Deformación bajo carga y temp. (LdE) EN 1605	Tracción paralela a las caras (cr) EN 1607	Rest. compresión (cr) EN 826	Fluencia compr. (oc) EN 826	Fluencia compr. (oc) EN 826	Absorción agua por inmersión total (Wp) EN 12087	Absorción agua por difusión (Wd) EN 12088	Absorción agua por difusión (Wd) EN 12088	Resistencia hielo-deshielo (Delta i) EN 12088	Resistencia hielo-deshielo (Delta i) EN 12088	Disponibilidad	Unidad/paquete	m <sup>2</sup> /palet	
30	1,25	0,60	E	0,034	0,90	0,90	+2;-2	5	7	70°/168h/40kPa	>100	>100	>100	>100	>100	>100	≤0,7	3	3	<10	<10	Stock	13	9,75	117,00
40	1,25	0,60	E	0,034	1,20	1,20	+2;-2	5	7	≤5%	>100	>100	>100	>100	>100	>100	≤0,7	3	3	<10	<10	Stock	10	7,50	90,00
50	1,25	0,60	E	0,034	1,50	1,50	+2;-2	5	7	≤5%	>100	>100	>100	>100	>100	>100	≤0,7	3	3	<10	<10	Stock	8	6,00	72,00
60	1,25	0,60	E	0,034	1,80	1,80	+3;-2	5	7	≤5%	>100	>100	>100	>100	>100	>100	≤0,7	2,7	2,7	<10	<10	Stock	7	5,25	63,00
70	1,25	0,60	E	0,036	1,95	1,95	+3;-2	5	7	≤5%	>100	>100	>100	>100	>100	>100	≤0,7	2,1	2,1	<10	<10	Stock	6	4,50	54,00
80	1,25	0,60	E	0,036	2,20	2,20	+3;-2	5	7	≤5%	>100	>100	>100	>100	>100	>100	≤0,7	1,5	1,5	<10	<10	Stock	5	3,75	45,00
100	1,25	0,60	E	0,036	2,80	2,80	+3;-2	5	7	≤5%	>100	>100	>100	>100	>100	>100	≤0,7	1,5	1,5	<10	<10	Stock	4	3,00	36,00



T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-D5-(TH) WL(T)0.7-WD(V)3-FT2 esp≥50: T1-CS(10/Y)300-DLT(2)5-D5-(TH)-WL(T)0.7-C(2/1,5/50) 125-WD(V)3-FT2

Certif. Acerni 070/020/468



**CRITERIOS HIDRÁULICOS**

Tª de ensayo (°C)	20°C ± 2°C				
Caudal (L / min)	1	2	3	4	5
ΔP (mm.c.a.)	8,5	17	25	34	43

**RESISTENCIA CLIMATOLÓGICA**

Resistencia al viento - torsión (km/h)	120
Resistencia al granizo (Diámetro mm.)	30
Rango de temperaturas de trabajo (°C)	10/120

**HOMOLOGACIONES**

INTA	NPS	7804
KEYMARK	PSK	-

**CURVA DE RENDIMIENTO**

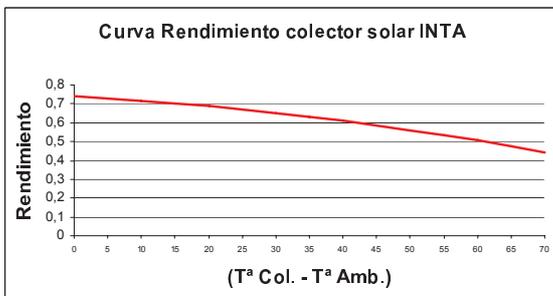
**ENSAYO INTA**

Rendimiento óptico (h <sub>0a</sub> )	0,74
Coef. pérdidas k1 (W/m <sup>2</sup> K) (a <sub>1a</sub> )	1,9
Coef. pérdidas k2 (W/m <sup>2</sup> K) (a <sub>2a</sub> )	0,033

**ENSAYO KEYMARK**

Rendimiento óptico (h <sub>0a</sub> )	-
Coef. pérdidas k1 (W/m <sup>2</sup> K) (a <sub>1a</sub> )	-
Coef. pérdidas k2 (W/m <sup>2</sup> K) (a <sub>2a</sub> )	-

$$h_a = h_{0a} - a_{1a} \left( \frac{t_m - t_a}{G} \right) - a_{2a} G \left( \frac{t_m - t_a}{G} \right)^2$$



IAM 0,96

**CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

**ABSORBEDOR**

Nº aletas de cobre	10
Ancho aleta (mm.)	120
Espesor aleta (mm.)	0,2
Soldadura	Ultrasónica en frío
Revestimiento	TINOX
Diámetro tubos de cobre (mm.)	8 / 7
Diámetro de entrada / salida (mm.)	22/20

**AISLAMIENTO**

Material	Lana mineral con velo negro
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	70
Conductividad (w / m °C)	0,036
Espesor (mm.)	40

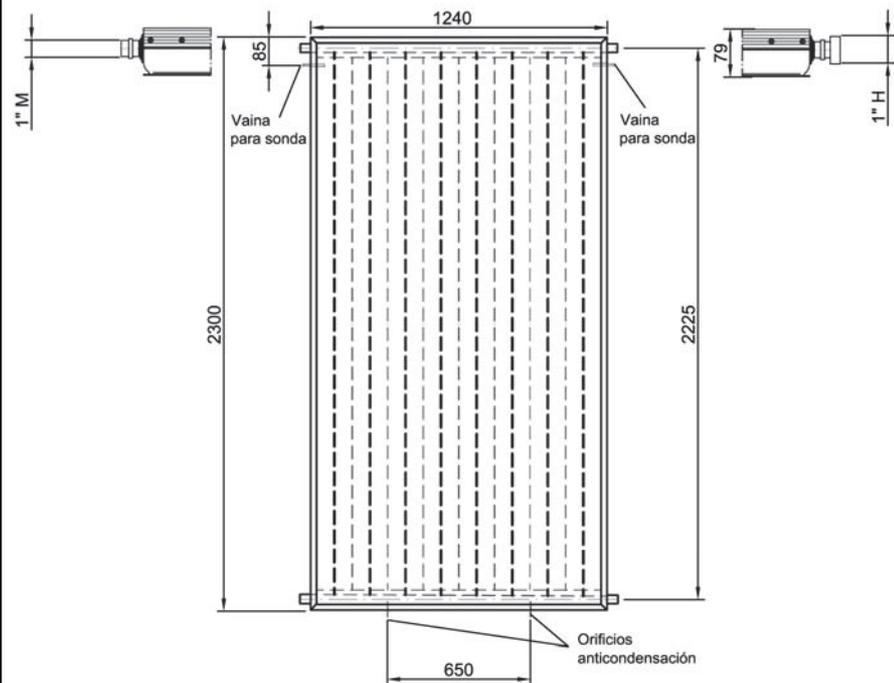
**ACABADO**

Cubierta de cristal	Templado 3,2 mm. Transmisión 91%
Carcasa de aluminio	Extrusionado y anodizado
Junta de cubierta	EPDM de una sola pieza

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**

Alto x Ancho x Profundidad (mm)	2300 x 1240 x 79
Superficie total del colector (m <sup>2</sup> )	2,87
Superficie de apertura (m <sup>2</sup> )	2,72
Superficie de absorbedor (m <sup>2</sup> )	2,66
Peso total vacío (kg)	50
Capacidad total (l)	1,67
Máxima presión de trabajo (Bar)	12
Máxima temperatura de trabajo (°C)	120
Temperatura de estancamiento (°C)	94,6 (Rad=1000 W/m <sup>2</sup> Ta=30°C)
Nº máximo de colectores en batería	3

**MEDIDAS CAPTADOR**



Posición de montaje: Vertical



## Lámpara de LEDs Esférica 12W ECOLINE Blanco Cálido

En existencias  
se puede enviar en 2 a 10 días

**19,24 €**

El precio incluye el IVA, pero no la entrega

### Descripción Evaluaciones (6)

	Código Producto	GP-B21212-WW		Temperatura Luz	Blanco Cálido
	Construcción	Aluminio		Instalación	Interior IP25
	Número de LEDs	SMD5730		Tensión	100-240VAC
	Consumo	12W		Vida Estimada	30.000 Horas
	Angulo de Apertura	N/A		Medidas	Ø78x152mm
	Luminosidad	1000Lm		Certificados	
	Información Adicional	Casquillo E27			Los clientes que han comprado este producto también han comprado

<p>Lámpara de LEDs Esférica 7W ECOLINE Blanco Cálido 5,45 € *</p> <input type="checkbox"/>	<p>Lámpara de LEDs Esférica 9W ECOLINE Blanco Cálido 15,03 € *</p> <input type="checkbox"/>	<p>Lámpara Bombilla de LEDs Vela E14 3W ECOLINE Blanco Cálido 3,19 € *</p> <input type="checkbox"/>
<p>Lámpara de LEDs Esférica 5W ECOLINE Blanco Cálido 4,55 € *</p> <input type="checkbox"/>	<p>Lámpara LEDs GU10 3W (3x1W) ECOLINE 2,81 € *</p> <input type="checkbox"/>	

\* Los precios incluyen el IVA, pero no la entrega