



**CENER**

CENTRO NACIONAL DE  
**ENERGÍAS RENOVABLES**  
FUNDACIÓN CENER-CIEMAT

NATIONAL RENEWABLE  
ENERGY CENTRE

**ADIttech**  
CORPORACIÓN TECNOLÓGICA

**Informe: 21.4165.0**

**ASISTENCIA TÉCNICA A LA ADJUDICACIÓN DEL  
CONCURSO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN  
CENTRO INTEGRADO DE FP EN EL BAZTÁN  
(NAVARRA)**

**DEPARTAMENTO DE ENERGÉTICA EDIFICATORIA  
CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES (CENER)**

**PAMPLONA**

Ciudad de la Innovación 7  
31621 Sarriguren  
(Navarra) España  
T +34 948 25 28 00

**SANGÜESA**

Polígono Industrial  
Rocafort G2-H1  
31400 Sangüesa  
(Navarra) España  
T + 34 948 87 17 45

**AOIZ**

Urbanización Área de  
Reparto Ar-3,  
31430 Aoiz (Navarra)  
España  
T + 34 948 80 24 12

**SEVILLA**

Pabellón de Italia  
C Isaac Newton nº 4  
Módulos A y B  
41092 (Sevilla) España  
T +34 902 25 28 00



**CENER**

---

**Título:** ASISTENCIA TÉCNICA A LA ADJUDICACIÓN DEL  
CONCURSO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO  
INTEGRADO DE FP EN EL BAZTÁN (NAVARRA)

**Código:** 21.4165.0

**Centro de emisión:** Pamplona

---

**Cliente:** DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN. GOBIERNO DE  
NAVARRA

**Persona de contacto:** Eneko Ardaiz Ganuza,  
Servicio de Infraestructuras Educativas

**Domicilio social:** Calle de Santo Domingo, 8, 31001 Pamplona, Navarra

---

**Realizado por:** **Inés Díaz Regodón**  
**Arquitecta Senior**

**Francisco Serna**  
**Ingeniero Senior**

---

**Revisado por:** **Florencio Manteca**

**Director Departamento EE**

**Aprobado por:** **Florencio Manteca**

**Director Departamento EE**



ÍNDICE	PÁGINA
<b>1.- RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>5</b>
<b>1.1.- INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2.- OBJETO Y ALCANCE .....</b>	<b>6</b>
<b>1.3.- METODOLOGÍA .....</b>	<b>8</b>
<b>1.4.- VALORACIONES FINALES.....</b>	<b>10</b>
1.4.1.- CUADRO RESUMEN.....	10
1.4.2.- PROPUESTA 1. ALHOA.....	11
1.4.3.- PROPUESTA 2. BASAPLAZA.....	12
1.4.4.- PROPUESTA 3. BIDEA .....	13
1.4.5.- PROPUESTA 4. BIDEO-OIASSO A .....	15
1.4.6.- PROPUESTA 5. EGURRAREKIN .....	16
1.4.7.- PROPUESTA 6. INTEGRA.....	18
1.4.8.- PROPUESTA 7. MUGAIRI.....	19
1.4.9.- PROPUESTA 8. ZIGZAG.....	20
<b>2.- INFORME TÉCNICO.....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....</b>	<b>22</b>
2.1.1.- BLOQUE 1: ESTRATEGIAS PASIVAS DE DISEÑO: ORIENTACIÓN, ENVOLVENTE TÉRMICA Y ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN SOLAR Y PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE (PUNT. MÁX. 5,50 PUNTOS).....	22
2.1.1.1.- Transmitancia térmica de cerramientos y huecos.....	22
2.1.1.2.- Puentes térmicos.....	23
2.1.1.3.- Orientación – Soleamiento .....	24
2.1.1.4.- Permeabilidad al aire de la envolvente .....	24
2.1.2.- BLOQUE 2: ESTRATEGIAS ACTIVAS DE DISEÑO: SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA Y ACONDICIONAMIENTO Y MONITORIZACIÓN. (PUNT. MÁX. 6,00 PUNTOS).....	25
2.1.2.1.- Generación y distribución de calor .....	25
2.1.2.2.- Generación y distribución de ACS .....	26
2.1.2.3.- Ventilación .....	26
2.1.2.4.- Generación renovable de energía eléctrica .....	27
2.1.2.5.- Iluminación .....	27
2.1.2.6.- Monitorización .....	28
2.1.3.- BLOQUE 3: CUADRO RESUMEN DE PRESTACIONES DEL EDIFICIO (PUNT. MÁX. 3,50 PUNTOS).....	28
2.1.3.1.- Cuadro resumen de las prestaciones .....	28
<b>2.2.- ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS .....</b>	<b>30</b>



2.2.1.- PROPUESTA 1. ALOHA.....	30
2.2.2.- PROPUESTA 2. BASAPLAZA.....	34
2.2.3.- PROPUESTA 3. BIDEA .....	37
2.2.4.- PROPUESTA 4. BIDE-OIASSO A .....	40
2.2.5.- PROPUESTA 5. EGURRAREKIN .....	43
2.2.6.- PROPUESTA 6. INTEGRA.....	46
2.2.7.- PROPUESTA 7. MUGAIRI.....	49
2.2.8.- PROPUESTA 8. ZIGZAG.....	52

## 1.- RESUMEN EJECUTIVO

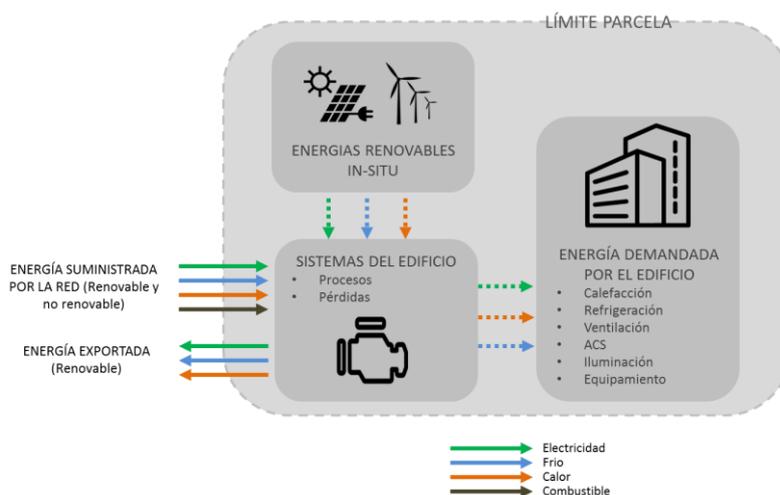
### 1.1.- INTRODUCCIÓN

El portal de contratación del Gobierno de Navarra publicó en el 27.07.2022 el anuncio de la licitación para la adjudicación de la *redacción del Proyecto y Dirección de las obras de construcción de un nuevo centro de F.P. en Oronoz, Baztán (Navarra)*.

A esta licitación se presentaron **8 propuestas**.

En las bases de esta licitación se recogía que el nuevo centro fuera un **Edificio de Consumo de energía Casi Nulo (ECCN)**, **cumpliéndose además las exigencias prestacionales de carácter energético recogidas en los distintos documentos de la licitación**.

Se define como ECCN aquel edificio que cumple con las exigencias reglamentarias establecidas en el *Documento Básico de Ahorro de Energía del Código Técnico de la Edificación (CTE DB-HE)* en lo referente a la limitación de consumo energético para edificios de nueva construcción.



**Figura 1** Esquema conceptual de funcionamiento de ECCN

Conceptualmente se trata de un edificio altamente eficiente con una demanda de energía extremadamente baja, que se satisface con fuentes de energía renovables.

Por otro lado, el Real Decreto 390/2021 exige que los edificios nuevos que vayan a estar ocupados y sean de titularidad pública sean edificios de consumo de energía casi nulo (ECCN).

## 1.2.- OBJETO Y ALCANCE

El objeto de la presente oferta es valorar las **8 propuestas arquitectónicas** presentadas en la citada convocatoria, concretamente el punto 11.1.3 de los criterios cualitativos recogidos en el Pliego Regulador de la licitación con una valoración máxima asignada de 15 puntos:

*"Coherencia y equilibrio de la propuesta y su adecuación a los criterios de diseño energético, incluyendo los parámetros numéricos de obligado cumplimiento, del Pliego de Prescripciones Técnicas."*

Dichos criterios se desarrollan en el Pliego de Prescripciones Técnicas, concretamente en el punto 3.1 *Criterios de diseño energético* que consta de los siguientes apartados:

- 3.1.1 Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.
- 3.1.2 Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.
- 3.1.3 Cuadro resumen de prestaciones del edificio.

En este último punto se solicita a los licitadores que incluyan un cuadro resumen que justifique el cumplimiento de los siguientes parámetros energéticos:

Parámetro	Exigencia
Calificación energética	A
Demanda de calefacción	$\leq 15\text{kWh}/(\text{m}^2\text{año})$
Demanda de refrigeración	$\leq 15\text{kWh}/(\text{m}^2\text{año})$
Coefficiente global de pérdidas	CTE DB-HE1 2019 (Se aportará valor de compacidad V/A)
Consumo de energía primaria no renovable	CTE DB-HE0 2019 (Se aportará y justificará el valor de la carga interna $C_{fi}$ )
Permeabilidad al aire de la envolvente (se podrá justificar la exclusión en este concepto de los espacios asignados a talleres y/o aula físico deportiva)	$\leq 1 \text{ ren./hora}$ , a 50Pa

Estos valores se podrán ajustar en el desarrollo del proyecto por los licitadores siempre que no se sobrepasen los máximos del Pliego.

Los cálculos energéticos y/o herramientas informáticas utilizadas deberán seguir los procedimientos de cálculo recogidos en el CTE DB-HE 2019 y en el documento reconocido *Condiciones técnicas de los procedimientos para la evaluación de la eficiencia energética de los edificios*<sup>1</sup>.

La calificación energética se acreditará a nivel de proyecto mediante procedimiento reconocido por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana<sup>2</sup>.

Para el cálculo del consumo de energía primaria se tendrán en cuenta los servicios de calefacción, refrigeración, ventilación, control de humedad, ACS e iluminación. Quedan excluidos de este indicador otros consumos derivados de otros equipamientos. El consumo de energía primaria no renovable del edificio proyectado deberá ser menor o igual que el máximo valor exigido para el cumplimiento del DB-HE0 CTE 2019 en función de la carga interna  $C_{fi}$  del edificio. Se utilizarán los factores de paso recogidos en el documento reconocido del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE)<sup>3</sup>.

---

1

<https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/normativamodelosutilizacion/1-Condicionestecnicasprocedimientosparaevaluacioneficienciaenergetica.pdf>

2

<https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/CertificacionEnergetica/DocumentosReconocidos/Paginas/procedimientos-certificacion-proyecto-terminados.aspx>

<sup>3</sup> Factores de emisión de CO<sub>2</sub> y coeficientes de paso a energía primaria de diferentes fuentes de energía final consumidas en el sector de edificios en España.

[https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros%20documentos/Factores\\_emision\\_CO2.pdf](https://energia.gob.es/desarrollo/EficienciaEnergetica/RITE/Reconocidos/Reconocidos/Otros%20documentos/Factores_emision_CO2.pdf)

### 1.3.- METODOLOGÍA

Para la evaluación de los criterios energéticos y medioambientales de las diferentes propuestas arquitectónicas se ha analizado la documentación técnica incluida en el sobre B "Proposición técnica y criterios sometidos a juicios de valor":

- Memoria justificativa
- Propuesta gráfica de la solución arquitectónica
- Planos de instalaciones

**El análisis ha consistido en verificar que las propuestas justifican adecuadamente los requisitos exigidos en los pliegos, incluyendo una valoración de los diferentes aspectos de diseño propuestos para la consecución de un edificio ECCN. Posteriormente se ha asignado una puntuación a cada propuesta.**

En líneas generales no se han realizado cálculos profundos o simulaciones energéticas para confirmar o rebatir ningún dato, únicamente se basan en la capacidad técnica y experiencia previa del equipo de CENER.

Con objeto de valorar las propuestas de la forma más objetiva posible, se ha desarrollado una herramienta interna donde se han listado y analizado para cada una de las propuestas los diferentes indicadores. La ponderación de los mismos y la puntuación máxima asignada puede verse a continuación:

<b>1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)</b>	
Sub-indicador	Puntuación máxima
1.2 Transmitancia térmica U de cerramientos y huecos	2,50
1.3 Puentes térmicos	1,00
1.4 Soleamiento - control solar	1,00
1.5 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica	1,00
	5,50
<b>2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)</b>	
Sub-indicador	Valoración
2.1 Generación de calor y distribución	1,50
2.2 Producción de ACS	1,00
2.3 Ventilación	0,50
2.4 Generación eléctrica renovable	1,50
2.5 Iluminación	0,50
2.6 Monitorización	1,00
	6,00



### 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

Sub-indicador	Valoración
3.1 Cuadro resumen de las prestaciones	3,50
	3,50
<b>TOTAL</b>	<b>15,00 puntos</b>

Los criterios de puntuación asociados a cada indicador pueden encontrarse en el apartado 2.1 *Criterios de evaluación*.

El apartado 2.2 recoge, para cada una de las propuestas, el análisis particularizado de los diferentes indicadores y las puntuaciones parciales obtenidas.



## 1.4.- VALORACIONES FINALES

### 1.4.1.- CUADRO RESUMEN

Tras el análisis realizado se muestra a continuación un resumen de las puntuaciones obtenidas en los tres apartados y el sumatorio de ambos:

Propuesta	Bloque 1 de indicadores	Bloque 2 de indicadores	Bloque 3 de indicadores	TOTAL
<b>1. ALHOA</b>	3,62	4,28	3,10	<b>11,00</b>
<b>2. BASAPLAZA</b>	0,41	5,25	1,90	<b>7,56</b>
<b>3. BIDEA</b>	3,14	4,43	3,10	<b>10,67</b>
<b>4. BIDEO-OIASSO A</b>	4,09	4,55	2,70	<b>11,34</b>
<b>5. EGURRAREKIN</b>	2,72	4,05	1,90	<b>8,67</b>
<b>6. INTEGRA</b>	3,74	5,53	3,10	<b>12,37</b>
<b>7. MUGAIRI</b>	3,08	3,58	1,50	<b>8,16</b>
<b>8. ZIGZAG</b>	3,11	4,38	2,70	<b>10,19</b>



## 1.4.2.- PROPUESTA 1. ALHOA

### PROPUESTA 1

#### Análisis de los *Criterios energéticos de la propuesta (RESUMEN)*

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)

<i>Sub-indicador: Justificación</i>		Valoración
1.1	<i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> Buen nivel de aislamiento. Se aporta valor del coeficiente K, y valor de compacidad. Se aportan valores de U de cerramientos y un valor de hueco genérico, junto a descripciones detalladas de composición descriptiva de los cerramientos. Mejora superior al 40% respecto al CTE. No se presenta análisis específico por tipologías de huecos.	3,62
1.2	<i>Puentes térmicos:</i> La Memoria y la documentación gráfica recoge análisis de los detalles constructivos principales (encuentros forjado-fachada, cubierta-fachada, pilares fachada, formación de huecos, etc.) incluyendo resultado de cálculos numéricos. Se plantean inclusión de ventanas motorizadas, colocadas por el interior. No se indica si habrá un control específico de ejecución de los mismos puentes térmicos.	
1.3	<i>Soleamiento-Control solar:</i> Edificio de dos alturas, PB+I en forma de "T" con orientación principal NO y SE. Ventanas motorizadas de acción manual. Los huecos de planta superior cuentan con la protección del vuelo de cubierta. Los huecos de planta baja situados en las orientaciones SE y SO cuentan con la protección de un alero. En cubierta se disponen un conjunto de lucernarios orientados en el arco inscrito entre las orientaciones NE y NO, evitando la radiación directa. La Memoria menciona un cálculo de soleamiento y verificación para garantizar que no se producirán sobrecalentamientos en el horario lectivo, pero no se incluyen datos concretos.	
1.4	<i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> Se describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, cubierta, ventanas, persianas motorizadas) y la documentación gráfica incluye detalles de pasos de instalaciones. Ventanas clase 4, incluido el cajón de persiana. Se proponen dos ensayos blower-door en obra, uno intermedio sin ventanas y otro al finalizar los trabajos, indicando un valor máximo a alcanzar de hermeticidad 0,6 renov/hor. Los talleres y zonas de instalaciones se excluyen de la envolvente estanca.	

#### 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

<i>Sub-indicador: Justificación</i>		Valoración
2.1	<i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta correcta que cumple con los pliegos. Explicaciones detalladas del funcionamiento y control del sistema.	4,28
2.2	<i>Producción de ACS:</i> Propuesta que cumple con los pliegos. Es coherente y las explicaciones son claras y sencillas. Aporta medidas para limitar las pérdidas energéticas.	



2.3	<i>Ventilación:</i> Propuesta que cumple con los pliegos. Muy coherente y detallada describiendo muy claramente su funcionamiento. Aporta información técnica. Justifica adecuadamente la no utilización de ventilación natural nocturna.
2.4	<i>Generación eléctrica renovable:</i> La propuesta no cumple con la normativa DB HE-5. Según su propia documentación, la superficie construida asciende a casi 9400m <sup>2</sup> , por lo que de acuerdo con la normativa estaría obligada a instalar un mínimo de $0.01 * \text{Sup. cons (kWp)}$ . Esto supone un mínimo normativo de 94kWp, no superados por los 90kWp propuestos. Por otro lado, se incluye un plan de gestión y mantenimiento. Se plantea compensación de excedentes.
2.5	<i>Iluminación:</i> Cumple mínimamente con lo propuesto en los pliegos, sin aportar información adicional.
2.6	<i>Monitorización:</i> Cumple estrictamente con lo propuesto en los pliegos, aunque describe adecuadamente las funcionalidades del sistema de monitorización, no aporta ningún tipo de información técnica (tipo de sensores, protocolos de comunicación, detalles de la plataforma...).

3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)		
Sub-indicador: Justificación	Valoración	
3.1	<i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> La propuesta aporta todos los valores exigidos en el cuadro resumen de prestaciones, incluidos valores complementarios como el coeficiente Cfi (no se incluye cálculo justificativo) y la compacidad. Cálculos realizados con herramienta informática.	3,10

### 1.4.3.- PROPUESTA 2. BASAPLAZA

#### PROPUESTA 2

##### Análisis de los *Criterios energéticos* de la propuesta (RESUMEN)

1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)		
Sub-indicador: Justificación	Valoración	
1.1	<i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> Se aportan valores de U (a falta de la $U_w$ ) y descripción de la composición de los diferentes elementos constructivos (a falta de completar algunos datos). Los valores de U de los elementos opacos no son coherentes con el valor de K e información aportada. No se presenta estudio pormenorizado por tipología de huecos. No se aporta valor de compacidad (aunque más bien parece que está intercambiado con el valor de K).	0,41
1.2	<i>Puentes térmicos:</i> No se realiza mención al tratamiento de puentes térmicos en la propuesta. No se incluyen cálculos mediante programa informático de los principales puentes térmicos del edificio. No se prevén medidas de control en obra.	
1.3	<i>Soleamiento-Control solar:</i> Volumen de PB+II en forma de "U" orientado a N. La mayor parte de las estancias principales se ubican las orientaciones NE, NO o están sombreadas por la propia geometría del edificio, lo cual priva de las ganancias solares gratuitas en los meses de calefacción. Lucernarios	



	orientados a N para evitar radiación directa. No se mencionan medidas de control solar para reducir la demanda de refrigeración, aunque se destacan los valores reducidos de g de los vidrios. No se presentan otras medidas de protección solar ni estudios de soleamiento.	
1.4	<i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> Valor 0,8 r/h indicado en la justificación de cumplimiento de prestaciones. No se indican las medidas a adoptar para garantizar la permeabilidad al aire de la envolvente. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se proponen medidas de control o ensayos de estanqueidad de la envolvente.	

## 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
2.1	<i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta muy coherente, adecuada con una descripción conceptual muy detallada. Proceso de control descrito de modo claro y conciso. Falta documentación técnica de los equipos y algún cálculo justificativo.	5,25
2.2	<i>Producción de ACS:</i> Propuesta muy coherente. Proceso de control inteligente, descrito de modo claro y conciso. Falta documentación técnica de los equipos y algún cálculo justificativo.	
2.3	<i>Ventilación:</i> Propuesta que cumple con los pliegos. Muy coherente y detallada describiendo muy claramente su funcionamiento. Aporta información técnica.	
2.4	<i>Generación eléctrica renovable:</i> Propuesta que cumple con los pliegos y con la normativa DB HE-5. Justificación de dimensionamiento correcto. Plantea compensación de excedentes.	
2.5	<i>Iluminación:</i> Cumple con lo propuesto en los pliegos	
2.6	<i>Monitorización:</i> Cumple estrictamente con lo propuesto en los pliegos, pero no aporta ningún tipo de información técnica (tipo de sensores, protocolos de comunicación, detalles de la plataforma...)	

## 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
3.1	<i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> Se incluye un cuadro con valores justificativos, pero no se aportan valores de compacidad, ni coeficiente $C_{fi}$ . Valor de K llamativamente alto, probablemente confundido con el valor de compacidad. No se menciona herramienta de cálculo pero se incluyen pantallazos de resultados de demanda energética.	1,90

### 1.4.4.- PROPUESTA 3. BIDEA

#### PROPUESTA 3

#### Análisis de los *Criterios energéticos* de la propuesta (RESUMEN)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
1.1	<i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> Se aportan valores de U en la Memoria y descripción de la composición de los elementos en la sección	3,14



	<p>constructiva. Buen nivel de aislamiento de la envolvente térmica, que no coincide con la envolvente del edificio (protegida por una sobrecubierta inclinada). El valor de <math>U_w</math> no es coherente con los valores parciales de U del vidrio y marco (tampoco se presenta pormenorizado por tipología de huecos.). Mejora superior al 40% respecto al CTE.</p>	
1.2	<p><i>Puentes térmicos:</i> No se describen medidas específicas para reducir los efectos de puente térmico (salvo la intención de considerarlos), aunque se propone aislamiento por el exterior, beneficioso a tal efecto. No se incluyen cálculos mediante programa informático de los principales puentes térmicos del edificio. No se prevén medidas de control en obra.</p>	
1.3	<p><i>Soleamiento-Control solar:</i> Edificio rectangular de PB+I con fachadas principales al SE y NO. En torno al 40% de los espacios principales se orientan al SE. La Memoria destaca la mayor apertura de huecos al N que al S. Como medidas de control solar para reducir la demanda de refrigeración se menciona la doble cubierta, es decir el espacio de instalaciones cubierto, situado sobre el forjado de la envolvente térmica. Además se indican persianas de lamas orientables en los huecos, por el exterior. No se presenta análisis de la efectividad de medidas de protección solar.</p>	
1.4	<p><i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> En la Memoria se describen unas pautas generales a tener en cuenta para mejorar la "hermeticidad" del edificio, pero no se describen medidas específicas. Se asegura que se cumplirá "con creces" el valor límite de permeabilidad al aire de la envolvente del edificio (sin embargo el valor considerado en la herramienta de cálculo es el de por defecto, de 1,95 ren/h a 50Pa, pudiéndose modificar manualmente). No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se proponen medidas de control o ensayos de estanqueidad de la envolvente.</p>	

## 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

<i>Sub-indicador: Justificación</i>		Valoración
2.1	<p><i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta correcta y descripción conceptual detallada (aunque compleja). No aporta justificaciones técnicas o económicas para justificar la complejidad de dicha solución. No aporta información técnica (potencias, marcas, coberturas...). La inversión en el sistema de recuperación del calor del compresor industrial, no está debidamente justificada. (El sistema descrito es prácticamente idéntico al de la propuesta EGURRAREKIN)</p>	4,43
2.2	<p><i>Producción de ACS:</i> Sistema correcto, que cumple con CTE-DB HE4 y con los pliegos. Instalación demasiado compleja. No se aporta información técnica.</p>	
2.3	<p><i>Ventilación:</i> Sistema que cumple perfectamente con el exigido en los pliegos. Descripción clara y concisa pero sin aportar documentación técnica.</p>	
2.4	<p><i>Generación eléctrica renovable:</i> Cumple el DB-HE5 pero no describe cuáles son las estrategias de aprovechamiento de excedentes para acumulación. No justifica el dimensionamiento propuesto.</p>	
2.5	<p><i>Iluminación:</i> Cumple con lo propuesto en los pliegos, pero aporta muy poca información</p>	



- |     |  |
|-----|--|
| 2.6 | <i>Monitorización:</i> Menciona un sistema de monitorización pero confunde sistema de monitorización con sistema de control. |
|-----|--|

### 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
3.1 <i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> Se incluye un cuadro con valores justificativos, incluidos valores de compacidad y coeficiente Cfi (aunque no se justifica su valor). Se muestran pantallazos de resultados de herramienta informática.	3,10

## 1.4.5.- PROPUESTA 4. BIDEO-OIASSO A

### PROPUESTA 4

#### Análisis de los *Criterios energéticos* de la propuesta (RESUMEN)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
1.1 <i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> Buen nivel de aislamiento en general (salvo suelo exterior). Se aporta valor del coeficiente K, y valor de compacidad. Se aportan valores de U de cerramientos junto a descripciones de composición de los cerramientos. Mejora superior al 40% respecto al CTE. No se presenta análisis específico por tipologías de huecos.	4,09
1.2 <i>Puentes térmicos:</i> Aislamiento continuo por el exterior. Se aporta análisis de puente térmico que forma el anclaje metálico del soporte de la fachada ventilada al tabique de ladrillo y se describen medidas para atenuar su influencia. Análisis realizados con herramienta de cálculo. Caja de persiana motorizada por el exterior de la envolvente, según sección constructiva. No se aporta análisis de otros puentes térmicos. No se prevén medidas de control en obra.	
1.3 <i>Soleamiento-Control solar:</i> Edificio de PB+I en forma de "T". En torno al 60% de los espacios principales se orientan a SE, SO. Se plantea ligera diferencia de factor solar g de los vidrios de los huecos en función de su orientación de los mismos. Todas las ventanas de aulas y despachos cuentan con persiana exterior, motorizada. Además, se dispone de un alero de 1,5 m en todo el perímetro de la edificación. Los porches a S protegen los accesos a patio. La Memoria destaca que "Se ha realizado un estudio de soleamiento", cuando lo que realmente se ha hecho es considerar los efectos de la orientación, tamaño de hueco y protecciones solares en el cálculo del balance energético (como cualquier herramienta de simulación).	
1.4 <i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> La Memoria describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se proponen dos ensayos de control blower-door a la finalización de la envolvente y al concluir las obras, indicando un valor máximo de hermeticidad 0,6 renov/hor. Clase 4 de las ventanas.	



## 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
2.1 <i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta correcta que cumple con los pliegos. Explicaciones detalladas del funcionamiento y control del sistema.	4,55
2.2 <i>Producción de ACS:</i> Sistema correcto, que cumple con CTE-DB HE4 y con los pliegos aunque no es la solución más eficiente.	
2.3 <i>Ventilación:</i> Sistema que cumple perfectamente con el exigido en los pliegos. Descripciones claras y concisas. Aporta datos técnicos. La descripción coincide casi en su totalidad con la propuesta INTEGRA.	
2.4 <i>Generación eléctrica renovable:</i> Propuesta con un dimensionamiento excesivo teniendo en cuenta que sólo se plantea aerotermia para el ACS. Curiosamente presenta el mismo consumo eléctrico que la propuesta INTEGRA a pesar de que no hay bombas de calor para calefacción. No comenta nada al respecto de los excedentes durante los meses de verano.	
2.5 <i>Iluminación:</i> Sistema correcto, alineado con los pliegos.	
2.6 <i>Monitorización:</i> Se menciona lo indicado en el pliego. No parece tener claro qué es y cuál es el objeto de un sistema de monitorización.	

## 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
3.1 <i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> Se incluye un cuadro con valores justificativos, incluidos valores de compacidad y coeficiente Cfi (aunque no se justifica su valor). Se menciona el uso de una herramienta informática pero no se muestra pantallazo o paso intermedio.	2,70

## 1.4.6.- PROPUESTA 5. EGURRAREKIN

### PROPUESTA 5

#### Análisis de los *Criterios energéticos de la propuesta (RESUMEN)*

### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
1.1 <i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> La sección constructiva es genérica pero incluye valores de U y una descripción somera de los componentes de los elementos constructivos: que releva un buen nivel de aislamiento en general. Se indica en el cuadro de prestaciones que el valor de K es de 2,48 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> cuando se trata de la compacidad (como se puede corroborar en los pantallazos de la herramienta de cálculo). No se presentan valores de U <sub>w</sub> del hueco completo, ni especificado para tipologías de huecos.	2,72
1.2 Puentes térmicos: No se realiza mención al tratamiento de puentes térmicos, pero la sección constructiva muestra un aislamiento por el exterior que reduce el efecto de pérdidas energéticas por ciertos puntos. También muestra la colocación de caja de persiana aparentemente por el exterior de la envolvente térmica. No se incluyen cálculos mediante programa informático de los principales puentes térmicos del edificio. No se prevén medidas de	



control en obra.	
1.3	<i>Soleamiento-Control solar:</i> El edificio consta de dos volúmenes rectangulares paralelos a la calle principal, y unidos por una cubierta también rectangular que acoge zonas abiertas. El volumen más a S es de menor altura (PB+I) que el resto (PB+II) para facilitar el acceso solar del espacio deportivo, sin embargo el segundo inmueble se beneficia poco de la propuesta de diseño al estar sombreado por la cubierta del espacio central. No se mencionan medidas de control solar para reducir la demanda de refrigeración, aunque la sección constructiva incluye una persiana por el exterior de la envolvente y una cubierta inclinada sobre el forjado horizontal, lo que supone una protección solar. No se presenta análisis de la efectividad de medidas de protección solar ni estudios de soleamiento.
1.4	<i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> La propuesta indica su voluntad de incluir medidas de sellado y estanqueidad para reducir la permeabilidad de la envolvente. En el cuadro resumen justificativo de las prestaciones térmicas se indica que se alcanzará una permeabilidad inferior a 1 ren/h, sin embargo, en el pantallazo de la herramienta de cálculo aparece 4,44 ren/h. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se proponen medidas de control o ensayos de estanqueidad de la envolvente.

## 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
2.1	<i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta correcta aunque compleja. No aporta justificaciones técnicas o económicas para justificar la complejidad de dicha solución. No aporta información técnica (potencias, marcas, coberturas...). La inversión en el sistema de recuperación del calor del compresor industrial, no está debidamente justificada.	4,05
2.2	<i>Producción de ACS:</i> Sistema correcto, que cumple con CTE-DB HE4 y con los pliegos. Instalación aparentemente compleja. No se aporta información técnica.	
2.3	<i>Ventilación:</i> Cumple los pliegos pero no aporta ninguna información adicional.	
2.4	<i>Generación eléctrica renovable:</i> Cumple DB-HE5 pero no describe cuáles son las estrategias de aprovechamiento de excedentes para acumulación. No se justifica el dimensionamiento propuesto.	
2.5	<i>Iluminación:</i> Cumple con lo propuesto en los pliegos, pero no aporta la mas mínima descripción ni información.	
2.6	<i>Monitorización:</i> Se menciona un sistema de monitorización pero se confunde sistema de monitorización con sistema de control.	



### 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
3.1 <i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> Se aporta un cuadro con ciertos valores justificando los valores de prestaciones térmicas, pero algunos son incoherentes con los proporcionados en los pantallazos de las herramientas de cálculo. Por ejemplo, el valor de consumo de energía primaria no renovable no coincide con el valor de la certificación energética y con el mostrado en el pantallazo de la herramienta HULC (consumo de 34,40 W/m <sup>2</sup> K). En el cuadro resumen justificativo de las prestaciones térmicas se indica que se alcanzará una permeabilidad inferior a 1 ren/h, sin embargo, en el pantallazo de la herramienta de cálculo aparece 4,44 ren/h. Se indica en el cuadro de prestaciones que el valor de K es de 2,48 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> cuando se trata de la compacidad (como se puede corroborar en los pantallazos de la herramienta de cálculo). No se aporta valor de Cfi, por lo que en principio no se podría valorar la mejora respecto al valor límite normativo, sin embargo en el pantallazo de la herramienta aparece un valor de consumo de energía (superior al incluido en el cálculo, 34,4 W/m <sup>2</sup> K) y el valor límite de CTE (55,65 W/m <sup>2</sup> K).	1,90

## 1.4.7.- PROPUESTA 6. INTEGRAL

### PROPUESTA 6

#### Análisis de los *Criterios energéticos de la propuesta (RESUMEN)*

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
1.1 <i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> Se plantean tres edificios independientes, con su respectiva envolvente térmica. Se aportan valores de compacidad y K de cada una de ellas. Se incluyen valores de U y descripción de la composición de cerramiento que muestra un buen nivel de aislamiento (mejora de casi un 40% respecto al CTE). Se presenta cálculo detallado de U de una tipología de huecos con reducido porcentaje de marco, sin realizar análisis de otras tipologías.	3,74
1.2 Puentes térmicos: Aislamiento continuo por el exterior. Se aporta análisis de puente térmico que forma el anclaje metálico del soporte de la fachada ventilada al tabique de ladrillo, y encuentro de fachada con cubierta, y se describen medidas para atenuar su influencia. Análisis realizado con herramienta de simulación. La descripción es muy similar a la propuesta BIDE-OIASSO-A. Caja de persiana motorizada. No se aporta análisis de otros puentes térmicos. No se prevén medidas de control en obra.	
1.3 <i>Soleamiento-Control solar:</i> Edificio compuesto por tres volúmenes independientes de PB+I y PB+II. En torno al 65% de los espacios principales se ubican en la orientación SE y SO. No se mencionan en la Memoria elementos específicos de protección solar salvo las persianas motorizadas en las aulas y el factor solar reducido en la orientación S. No se presenta análisis de la efectividad de las medidas de protección solar ni estudio de soleamiento.	
1.4 <i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> La Memoria describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se proponen dos ensayos de control blower-door a la finalización de la envolvente y al concluir las obras, indicando un valor máximo de hermeticidad 0,6 renov/hora. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase.	



## 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
2.1 <i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta correcta y coherente. Explicaciones concisas aportando alguna información técnica. Además aporta cálculos justificativos sobre la idoneidad económica de la solución propuesta.	5,53
2.2 <i>Producción de ACS:</i> Solución muy interesante, ya que puede economizar bastante el sistema de generación de ACS.	
2.3 <i>Ventilación:</i> Sistema que cumple perfectamente con el exigido en los pliegos. Descripciones claras y concisas. Aporta datos técnicos.	
2.4 <i>Generación eléctrica renovable:</i> Propuesta con un dimensionamiento coherente con el objetivo de diseñar un edificio de energía positiva. Se aportan además estimaciones de consumos eléctricos del edificio. No comenta nada al respecto de los excedentes durante los meses de verano.	
2.5 <i>Iluminación:</i> Sistema correcto, alineado con los pliegos.	
2.6 <i>Monitorización:</i> Descripción completa del sistema de monitorización describiendo plataformas y protocolos. Cumple perfectamente con lo requerido en los pliegos.	

## 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
3.1 <i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> Se incluye un cuadro justificativo de las prestaciones térmicas y energéticas de los tres edificios, aportando valores de compacidad, Cfi (aunque no se incluye cálculo justificativo específico de éste). Valores de consumo de energía primaria no renovable inferior a 1 kW/m <sup>2</sup> K. Cálculos realizados con herramienta de simulación.	3,10

### 1.4.8.- PROPUESTA 7. MUGAIRI

#### PROPUESTA 7

#### Análisis de los *Criterios energéticos* de la propuesta (RESUMEN)

### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)

Sub-indicador: Justificación	Valoración
1.1 <i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> Se aportan valores estimados de U y K junto con descripción de los elementos de la envolvente térmica en la sección constructiva. Buen nivel de aislamiento. La envolvente térmica discurre por el interior del edificio (por debajo del espacio bajo-cubierta).	3,08
1.2 <i>Puentes térmicos:</i> Se indica la existencia de aislamiento continuo pero no se describen otras medidas específicas. No se aportan valores de cálculo, sólo un valor estimado genérico para el conjunto de puentes térmicos. La sección muestra que la caja de persiana monitorizada se coloca al exterior de la envolvente. No se prevén medidas de control en obra.	
1.3 <i>Soleamiento-Control solar:</i> Volumen rectangular de PB+II con fachadas principales orientadas a SE y NO. Como protección solar cuenta con una cubierta inclinada donde se ubican las instalaciones bajo-cubierta, el alero de dicha cubierta que protege los huecos de la planta superior, y persianas motorizadas. La Memoria menciona que en	



	la fachada O se ha comprobado la incidencia solar en las últimas horas de la tarde a finales de mayo y primeros de junio, que al parecer debe ser crítica, pero se indica que estarán fuera de horario escolar. No se incluyen resultados o cálculos numéricos de esto.	
1.4	<i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> Se describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se indica que se garantizará un valor de 0,64 renov/hora. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se indica ensayos o pruebas específicas de control en obra.	

## 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
2.1	<i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta correcta, aunque no aporta ni información técnica ni económica que avale la idoneidad de esta solución. No hace diferenciación de sistemas o elementos terminales en función de las salas.	3,58
2.2	<i>Producción de ACS:</i> Propuesta correcta, y descripción clara y concisa. Solución muy interesante, si los rendimientos descritos con generación a 75º son reales.	
2.3	<i>Ventilación:</i> Sistema que cumple perfectamente con el exigido en los pliegos.	
2.4	<i>Generación eléctrica renovable:</i> No cumple ni con los pliegos y con lo exigido por el CTE DB HE-5.	
2.5	<i>Iluminación:</i> Cumple con lo propuesto en los pliegos.	
2.6	<i>Monitorización:</i> Cumple estrictamente con lo propuesto en los pliegos, pero no aporta ningún tipo de información técnica (tipo de sensores, protocolos de comunicación, detalles de la plataforma...).	

## 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
3.1	<i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> No se justifican todos los valores del cuadro resumen de prestaciones ya que no se incluye valor de Cfi. Se mencionan algunas herramientas de simulación, a pesar de ello, todos los valores proporcionados son pautas de diseño, y no cálculos específicos realizados para esta propuesta. El valor de consumo de energía primaria no renovable propuesto probablemente no cumpla con el CTE DB HE-0.	1,50

## 1.4.9.- PROPUESTA 8. ZIGZAG

### PROPUESTA 8

#### Análisis de los *Criterios energéticos de la propuesta (RESUMEN)*

### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica, protección solar y permeabilidad. (máx. 5,50 pts)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
1.1	<i>Transmitancia de cerramientos y huecos:</i> Se aporta valor de K y compacidad. Se incluyen valores de U y descripción de los cerramientos, junto con pantallazos de la herramienta usada para analizar la U de los elementos constructivos. Valores coherentes en general salvo el valor de U de cubierta. No se muestran valores de U por tipología de huecos.	3,11



1.2	<i>Puentes térmicos:</i> Se plantea aislamiento continuo en la envolvente térmica. La Memoria recoge algunas consideraciones para reducir el efecto de los puentes térmicos (p.ejem. cajas de persiana colocadas por el exterior de la envolvente -no se indican que sean motorizadas-), pero no se aportan valores de cálculo. No se prevén medidas de control en obra.	
1.3	<i>Soleamiento-Control solar:</i> Se plantea un volumen principal en forma de "L" de PB+II, y al brazo principal de este volumen se adosan dos cuerpos con PB+I a ambos lados perpendicularmente, uno con los espacios de talleres y otro con los usos deportivos. En torno al 70% de los espacios principales se ubican en la orientación SE y SO. No se mencionan en la Memoria elementos específicos de protección solar salvo las persianas en las aulas y algún porche corrido por temas funcionales. No se presenta análisis de las medidas de protección solar ni estudio de soleamiento..	
1.4	<i>Permeabilidad al aire de la envolvente:</i> Se describe como conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se indica que se garantizará un valor de 0,45 renov/hora. Ventanas de clase 4. Se indica que se realizará un ensayo de blower door a la finalización de la obra	

## 2. 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.(máx. 6,00 pts)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
2.1	<i>Generación y distribución de calor:</i> Propuesta correcta, aunque no se aporta ni información técnica ni económica que avale la idoneidad de esta solución. Por otro lado menciona que "no se descarta la utilización de un sistema de biomasa", desconociéndose qué implica esta afirmación.	4,38
2.2	<i>Producción de ACS:</i> Sistema correcto, que cumple con CTE DB-HE4 y con los pliegos. La explicación técnica es algo confusa. No se aporta información técnica.	
2.3	<i>Ventilación:</i> Sistema que cumple perfectamente con el exigido en los pliegos.	
2.4	<i>Generación eléctrica renovable:</i> No describe cuáles son las estrategias de aprovechamiento de excedentes para acumulación. Por otro lado, desde un punto de vista normativo, las instalaciones de más de 100kWp no pueden acogerse a una modalidad de compensación de excedentes.	
2.5	<i>Iluminación:</i> Sistema correcto muy detallado y totalmente alineado con los pliegos.	
2.6	<i>Monitorización:</i> Cumple estrictamente con lo propuesto en los pliegos, pero no aporta ningún tipo de información técnica (tipo de sensores, protocolos de comunicación, detalles de la plataforma...).	

## 3. Cuadro resumen de prestaciones. (máx. 3,50 puntos)

<i>Sub-indicador:</i> Justificación		Valoración
3.1	<i>Cuadro resumen de las prestaciones:</i> Se incluye un cuadro justificativo de las prestaciones térmicas y energéticas del edificio, aportando valores de compacidad, Cfi (aunque no se incluye cálculo específico de éste). La Memoria menciona herramientas de simulación pero no se aportan resultados o cálculos intermedios.	2,70

---

## **2.- INFORME TÉCNICO**

### **2.1.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

Se describe en este apartado los criterios de evaluación que se han tenido en cuenta a la hora de evaluar las propuestas. Para dar mayor objetividad posible se han cuantificado cada uno de ellos.

Todos los indicadores se han puntuado de 0 a 10 y luego se han valorado según el peso específico considerado en el apartado 1.3.

Estos criterios no consideran aspectos tales como el coste de inversión o de mantenimiento. Únicamente se centran en la efectividad de las soluciones propuestas en cuanto a la reducción de la demanda energética y del consumo de energía.

#### **2.1.1.- BLOQUE 1: ESTRATEGIAS PASIVAS DE DISEÑO: ORIENTACIÓN, ENVOLVENTE TÉRMICA Y ESTRATEGIAS DE PROTECCIÓN SOLAR Y PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE (PUNT. MÁX. 5,50 PUNTOS)**

##### **2.1.1.1.- Transmitancia térmica de cerramientos y huecos**

Bajo este indicador se ha valorado la calidad térmica de la envolvente del edificio a través del coeficiente global de pérdidas K que deben aportar los equipos redactores. La calidad térmica se ha comparado con el valor mínimo exigido en el CTE DB HE-1 2019. Se ha verificado por tanto que las propuestas justifican dicho valor y el valor de compacidad necesario para determinar el valor K límite.

Además se ha comprobado a través de los valores de transmitancia térmica U de los diferentes elementos y/o la descripción de la composición de los mismos si el grado de aislamiento está en consonancia con lo justificado.

En el caso de los huecos, se ha valorado positivamente la caracterización térmica específica de cada tipología de ventana o conjunto de huecos, lucernarios u otros elementos semitransparentes.

Valor límite recogido en los pliegos:

- La exigencia del CTE DB-HE1 2019 en función de la compacidad V/A.

1.1 TRANSMITANCIA TÉRMICA DE CERRAMIENTOS Y HUECOS	Puntuación máxima
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta no justifica adecuadamente el coeficiente global de transmisión del edificio K. No aporta valor numérico específico de K, ni valores de U de los cerramientos y huecos.	0 puntos
La propuesta aporta valor de coeficiente global de transmisión del edificio K pero no incluye información suficiente (valores de U, o falta información descriptiva sobre la calidad térmica de los elementos de la envolvente) que lo justifique.	1 punto
La propuesta justifica adecuadamente el coeficiente global de transmisión del edificio K presentando mejora de hasta el 40% respecto a valor límite del CTE DB HE-1. Aporta valores numéricos, incluido el valor de compacidad y valores de U de cerramientos o huecos (o en su defecto características térmicas de los materiales aislantes)	4 puntos
La propuesta justifica adecuadamente el coeficiente global de transmisión del edificio K presentando mejora igual o superior al 40% respecto a valor límite del CTE DB HE-1. Aporta valores numéricos, incluido el valor de compacidad y valores de U de los cerramientos y huecos.	5 puntos
La propuesta presenta valores de transmitancia térmica U ( $W/m^2K$ ) de los cerramientos opacos y huecos coherentes con las descripciones constructivas mejorando la calidad térmica de la envolvente.	+ (0 - 3 puntos)
La propuesta presenta caracterización térmica específica de cada tipología de ventana, lucernario u otros elementos semitransparentes.	+ (0 - 2 puntos)

### 2.1.1.2.- Puentes térmicos

Bajo este indicador se ha evaluado la capacidad de los diferentes proyectos para reducir las pérdidas energéticas a través de los puentes térmicos así como la capacidad de análisis en fase de proyecto mediante herramientas específicas.

En cada proyecto se ha evaluado la información aportada sobre medidas concretas para reducir el efecto de puentes térmicos, la capacidad de cálculo mediante programas específicos para el cumplimiento de los requerimientos del pliego y finalmente sobre el control que se llevará a cabo en obra para garantizar la efectividad de los cálculos realizados.

<b>1.2 PUENTES TÉRMICOS</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta describe medidas concretas que se adoptarán para minimizar el efecto de puentes térmicos en anclajes,...y/o se adjuntan detalles constructivos que resuelven dichos encuentros constructivos.	+ (0 - 3,5 puntos)
La propuesta incluye cálculos de valores de encuentros mediante programas informáticos,... demostrando que durante el proyecto se llevarán a cabo este tipo de cálculos.	+ (0 - 5,0 puntos)
La propuesta indica que durante la obra se llevará a cabo alguna medida de control de la correcta ejecución de las medidas descritas como por ejemplo la realización de termografías.	+ (0 - 1,5 puntos)

La puntuación asignada en este apartado es la resultante de la suma de los tres criterios de puntuación comentados anteriormente.

### **2.1.1.3.- Orientación – Soleamiento**

Bajo este epígrafe se han revisado diferentes aspectos relacionados con una adecuada orientación, que propicie el aprovechamiento gratuito de las ganancias solares en los espacios principales del edificio. También se ha considerado la efectividad de los dispositivos de protección u otros elementos de sombra con objeto de reducir la demanda de refrigeración. En este sentido se ha tenido en cuenta la idoneidad de las protecciones solares en función de la orientación de las fachadas sobre las que se aplican, si ha habido un tratamiento distinto por orientaciones, y/o si se ha realizado algún análisis específico de soleamiento o iluminación que verifique la efectividad de las mismas.

<b>1.3 SOLEAMIENTO - CONTROL SOLAR</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
Orientación óptima de los espacios principales del edificio. Puntuación graduada en función del porcentaje de espacios mejor orientados.	+ (0 - 4 puntos)
Dispositivos de protección solar adecuados para la reducción de la demanda energética de refrigeración en función de la orientación de fachada.	+ (0 - 4 puntos)
La propuesta aporta estudio de soleamiento justificativo de la efectividad de los dispositivos de protección solar.	+ (0 - 2 puntos)

La puntuación asignada este apartado es la resultante de la suma de los tres conceptos comentados.

### **2.1.1.4.- Permeabilidad al aire de la envolvente**

Bajo este indicador se evalúa como los diferentes proyectos del concurso definen cómo conseguirán el objetivo de permeabilidad al aire a través del valor que relaciona el

cambio de aire a 50 Pa,  $n_{50} \leq 1$  ren/hora. Aquellos proyectos que han descrito con mayor detalle las soluciones a adoptar demuestran mayor conocimiento para el alcance del objetivo de estanqueidad del edificio.

Se han considerado para la evaluación de este indicador las soluciones constructivas aportadas por los participantes para lograr la estanqueidad al aire del edificio en: cerramientos, encuentros, resolución encuentro de carpinterías/cerramiento y pasos de conductos.

Se ha valorado positivamente la realización de pruebas o ensayos, tales como ensayos de presurización por medio de ventilador, durante la ejecución del proyecto y/o al finalizar la obra, para la comprobación de la hermeticidad del edificio.

<b>1.4 PERMEABILIDAD AL AIRE DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta no justifica numéricamente el nivel de estanqueidad exigido en los pliegos ni aporta medidas para mejorar la estanqueidad de la envolvente.	0 puntos
La propuesta justifica numéricamente el nivel de estanqueidad exigido en los pliegos, y describe medidas generales para reducir la permeabilidad al aire de la envolvente.	3 puntos
La propuesta justifica numéricamente el nivel de estanqueidad exigido en los pliegos y aporta descripciones técnicas adecuadas y completas de las medidas a implementar.	7 puntos
Aporta información acerca de la permeabilidad de los huecos.	+ 1 punto
La propuesta incluye diferentes medidas de control y/o ensayos específicos durante la ejecución del proyecto y/o al finalizar la obra para la comprobación de la estanqueidad del edificio.	+ (0 - 2 puntos)

## **2.1.2.- BLOQUE 2: ESTRATEGIAS ACTIVAS DE DISEÑO: SISTEMAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA Y ACONDICIONAMIENTO Y MONITORIZACIÓN. (PUNT. MÁX. 6,00 PUNTOS)**

### **2.1.2.1.- Generación y distribución de calor**

Bajo este indicador se ha evaluado la idoneidad técnica de la propuesta de la instalación de generación de calor del edificio en relación a su eficiencia energética, emisiones de CO<sub>2</sub> y emisiones de partículas contaminantes. Además se ha tenido en cuenta la coherencia de la misma, y el grado de detalle, claridad en las explicaciones, información técnica aportada, y en su caso, cálculos comparativos y/o plazo de amortización de la misma.

El cuadro de desglose de las puntuaciones incluye una valoración positiva hacia aquellos

proyectos que incluyan sistemas de generación térmica con biomasa, tal y como se indica en los pliegos.

<b>2.1 GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE CALOR</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta cumple estrictamente con los pliegos y con la normativa en vigor.	5 puntos
La propuesta es detallada, coherente, eficiente y aporta suficiente información.	+ (0 - 4 puntos)
La propuesta está compuesta por un sistema generador basado en biomasa.	+ (0 - 1 punto)

### **2.1.2.2.- Generación y distribución de ACS**

Bajo este indicador se ha evaluado la idoneidad técnica de la propuesta de la instalación de suministro de ACS del edificio en relación a su eficiencia energética, emisiones de CO<sub>2</sub> y emisiones de partículas contaminantes. Además se ha tenido en cuenta la coherencia de la propuesta, y el grado de detalle, claridad en las explicaciones e información técnica aportada.

<b>2.2 PRODUCCIÓN DE ACS</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta cumple estrictamente con los pliegos y con la normativa en vigor.	5 puntos
La propuesta es detallada, coherente, eficiente y aporta suficiente información.	+ (0 - 4 puntos)
La propuesta propone mejoras para reducir las pérdidas energéticas.	+ (0 - 1 punto)

### **2.1.2.3.- Ventilación**

Bajo este indicador se ha evaluado la idoneidad técnica de la propuesta de la instalación de ventilación del edificio en relación a su eficiencia energética, teniendo en cuenta que en los pliegos se exige un sistema de doble flujo con recuperación de calor. Se ha revisado la información solicitada expresamente en los pliegos en cuanto al sistema de control y eficiencia de la recuperación de calor. Además se ha tenido en cuenta la coherencia de la solución, el grado de detalle, información técnica aportada, y en su caso, cálculos numéricos.

<b>2.3 VENTILACIÓN</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta cumple estrictamente con los pliegos y con la normativa en vigor.	5 puntos
La propuesta es detallada, propone sistema de gestión y aporta suficiente información.	+ (0 - 3 puntos)
La propuesta de free-cooling es acertada y se detalla claramente.	+ (0 - 2 puntos)

#### **2.1.2.4.- Generación renovable de energía eléctrica**

Bajo este indicador se ha evaluado el cumplimiento de los requisitos del CTE DB HE-5: 2019. También se ha tenido en cuenta la coherencia de la propuesta, y el grado de detalle, claridad en las explicaciones e información técnica aportada, así como el sistema de gestión propuesto para la utilización de la electricidad proveniente del campo solar (modelo de autoconsumo, gestión de excedentes...).

<b>2.4 GENERACIÓN RENOVABLE DE ENERGÍA ELÉCTRICA</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta cumple estrictamente con los pliegos y con la normativa en vigor.	5 puntos
El dimensionamiento es coherente con los sistemas de generación propuestos, aporta cálculos...	+ (0 - 3 puntos)
La propuesta aporta datos de dimensionamiento, producción...	+ (0 - 1 punto)
La propuesta propone modalidades de gestión de los excedentes adecuadas	+ (0 - 1 punto)

#### **2.1.2.5.- Iluminación**

La descripción que se aporta sobre las estrategias utilizadas para el ahorro lumínico en las propuestas se centra principalmente en las exigencias del CTE DB HE-3. Se ha tenido en cuenta la coherencia de la propuesta, y el grado de detalle, claridad en las explicaciones e información técnica aportada.

Se ha valorado positivamente la propuesta de medidas adicionales de ahorro y eficiencia energética respecto al referente normativo.

<b>2.5 ILUMINACIÓN</b>	<b>Puntuación máxima</b>
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta cumple estrictamente con los pliegos y con la normativa en vigor.	5 puntos
La propuesta es detallada, coherente, eficiente y aporta información adicional a los pliegos.	+ (0 - 5 puntos)

### 2.1.2.6.- Monitorización

Bajo este indicador se ha valorado el sistema propuesto para la monitorización de las instalaciones que permita evaluar el comportamiento energético del edificio y en concreto, la verificación del edificio como EECN. Se ha tenido en cuenta la coherencia y adecuación de la propuesta, la información técnica aportada, así como la sencillez en la plataforma de visualización y gestión de cara al usuario final (la propiedad).

2.6 MONITORIZACIÓN	Puntuación máxima
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>10 puntos</b>
La propuesta cumple estrictamente con los pliegos.	5 puntos
La propuesta detalla los objetivos del plan de monitorización, aporta información técnica de los equipos, plataformas, protocolos de comunicación, etc.	+ (0 - 5 puntos)

### 2.1.3.- BLOQUE 3: CUADRO RESUMEN DE PRESTACIONES DEL EDIFICIO (PUNT. MÁX. 3,50 PUNTOS)

#### 2.1.3.1.- Cuadro resumen de las prestaciones

Bajo este indicador se ha verificado si las propuestas justifican las prestaciones de eficiencia energética exigidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

Se ha tenido en cuenta el grado de análisis mostrado, la información técnica aportada y la coherencia de los datos aportados.

Parámetro	Exigencia
Calificación energética	A
Demanda de calefacción	$\leq 15\text{kWh}/(\text{m}^2\text{año})$
Demanda de refrigeración	$\leq 15\text{kWh}/(\text{m}^2\text{año})$
Coefficiente global de pérdidas	CTE DB-HE1 2019 (Se aportará valor de compacidad V/A)
Consumo de energía primaria no renovable	CTE DB-HE0 2019 (Se aportará y justificará el valor de la carga interna $C_{fi}$ )
Permeabilidad al aire de la envolvente (se podrá justificar la exclusión en este concepto de los espacios asignados a talleres y/o aula físico deportiva)	$\leq 1 \text{ ren./hora, a } 50\text{Pa}$



3.1 CUADRO DE PRESTACIONES	Puntuación máxima
<b>Criterios de puntuación</b>	<b>3,5 puntos</b>
La propuesta aporta casi todos los valores exigidos en el cuadro resumen de prestaciones, incluyendo al menos la demanda energética.	1,5 puntos
La propuesta aporta todos los valores exigidos en el cuadro resumen de prestaciones, incluidos valores complementarios como el coeficiente $C_{fi}$ y la compacidad, pero no incluye otros cálculos parciales o pasos intermedios (como el cálculo justificativo del coeficiente $C_{fi}$ ) para obtener los resultados finales.	2,7 puntos
Además incluye el cálculo del coeficiente $C_{fi}$	+ 0,4 puntos
Además incluye resultados de la/s herramienta/s de simulación.	+ 0,4 puntos

## 2.2.- ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS

### 2.2.1.- PROPUESTA 1. ALOHA

#### PROPUESTA 1

##### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	9.398,79
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	

#### Análisis de los *Criterios de diseño energético* (máx. 15 puntos)

##### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

3,62

##### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ 0,54 W/m <sup>2</sup> K	1,03	0,23	1,25
	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Fachada mortero de cal			0,15	
Fachada zócalo de piedra			0,15	
Cubierta invertida (W/m <sup>2</sup> K)	58%		0,18	
Suelo en contacto con el terreno (W/m <sup>2</sup> K)			0,198	
Huecos exteriores			1,1	

Descripción detallada de la composición de cerramientos indicando las U y las características térmicas de los aislamientos y propiedades de las carpinterías y vidrios: fachada SATE con 14 cm de MW en la parte superior y 14 cm de XPS en la parte inferior, al que se añaden por el interior, como aislamiento del trasdosado, 6cm; suelo en contacto con el terreno con 16 cm de XPS; cubierta de teja cerámica con paneles sandwich de 20 cm con alma de MW; Ventanas de carpintería de madera: Uw\_ 1W/m2K con vidrio triple con argón (8\*/14A/4/14A/4\* y vidrios inferiores 4+4.2\*/14A/4/14A/3+3.1\*) Ug < 0,6 W/m2K, g= 0,47. Se incluye pantallazo de cálculo del coeficiente global K, donde aparecen los k parciales de los diferentes elementos de la envolvente (incluidos puentes térmicos), sorprendentemente bajos (< 0,08 W/m2K), que no parecen corresponder con las U y descripciones anteriormente señaladas, lo que hace dudar de la validez del coeficiente global K. No se presenta estudio pormenorizado por tipología de huecos.



## 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
La Memoria y la documentación gráfica recogen análisis de los detalles constructivos principales (encuentros forjado-fachada, cubierta-fachada, pilares fachada, formación de huecos, etc.) donde se muestran valores inferiores a 0,08 W/mK. Se echa en falta el encuentro de la cubierta con el elemento del lucernario o anclaje del voladizo. Se plantean inclusión de ventanas motorizadas, colocadas por el interior. No se indica en la Memoria si habrá un control específico de ejecución de los mismos puentes térmicos.	Incluir en K		0,70

## 1.3 Soleamiento - Control solar

		Valor propuesto	Valoración
Edificio de dos alturas, PB+I en forma de "T" con orientación principal NO y SE, aunque hay espacios a todas las orientaciones (NO, NE, SE, SO). Alrededor del 40% de los espacios principales se abren a orientación SE y SO. Ventanas motorizadas de acción manual. Los huecos de planta superior cuentan con la protección del vuelo de cubierta. Los huecos de planta baja situados en las orientaciones SE y SO cuentan con la protección de un alero. En cubierta se disponen un conjunto de lucernarios orientados en el arco inscrito entre las orientaciones NE y NO, evitando la radiación directa. La Memoria menciona que se ha calculado "el efecto del sobreamiento de los edificios de alrededor y el de las sombras reducidas por el propio edificio y la vegetación prevista en el diseño de la urbanización.... El resultado de los cálculos demuestra que el diseño del sistema de protección solar, en colaboración con el sistema de ventilación nocturna prevista y con la contribución del efecto de la inercia térmica, impide que en la época lectiva se produzcan sobrecalentamientos. De este modo, se evita la necesidad de recurrir a la programación motorizada de persianas. " Pero no se incluyen datos concretos o resultados.			0,67

## 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
La Memoria describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, cubierta, ventanas, persianas motorizadas) y la documentación gráfica incluye detalles de pasos de instalaciones. Ventanas clase 4, incluido el cajón de persiana. Se proponen dos ensayos blower-door en obra, uno intermedio sin ventanas y otro al finalizar los trabajos, indicando un valor máximo a alcanzar de hermeticidad 0,6 renov/hor. Los talleres y zonas de instalaciones se excluyen de la envolvente estanca.	$\leq 1 \text{ r/h a } 50\text{Pa}$	0,6	1,00

**2.1 Generación de calor y distribución**

Se proyecta un sistema de generación de calor mediante caldera de biomasa modulante con combustible tipo astilla, con doble quemador y doble sistema de carga, que trabaje contra un depósito colector que permitirá la regulación de la temperatura y la optimización del rendimiento del sistema permitiendo adaptar la producción a la demanda en cada momento. La emisión de calor en todas las estancias se realizará mediante radiadores, excepto para los talleres de mayor volumen y altura en los que se adoptará una solución de emisión mediante paneles radiantes. Cada aula, taller y estancia preferente contará con termostato independiente que regulará a nivel de zona la calefacción. En despachos se colocarán válvulas termostáticas en radiadores.

Valor propuesto    Valoración

	1,35
--	------

**2.2 Producción de ACS**

Se proyecta un sistema de producción de ACS mediante aerotermia, que utilizará la electricidad como combustible y permitirá el consumo de la electricidad generada por los paneles fotovoltaicos propuestos. Para evitar grandes recorridos de recirculación de ACS se dispondrán de unidades de producción cercanas a los núcleos de consumo de ACS. Adicionalmente, para reducir al máximo las pérdidas por recirculación se aislarán las canalizaciones de recirculación con espesor superior al mínimo requerido en RITE y se utilizará una suportación de tuberías aisladas que impide la pérdida de calor a través de las sujeciones

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto    Valoración

	0,80
--	------

**2.3 Ventilación**

Se proyecta un sistema de doble flujo de recuperación de calor con un factor de recuperación de calor del 87% y consumo nominal eléctrico de los ventiladores de 0,43 Wh/m<sup>3</sup>. Regulación mediante sondas de CO<sub>2</sub> y compuerta de regulación motorizada, por estancia. Este sistema permite que únicamente se ventilen las estancias ocupadas, evitando ventilaciones innecesarias. Free cooling mediante ventilación mecánica nocturna de hasta los 12000 m<sup>3</sup>/h, necesaria para evitar sobrecalentamiento. Se evita el uso de ventilación natural cruzada nocturna mediante accionamientos motorización de ventanas

Valor propuesto    Valoración

	0,50
--	------

**2.4 Generación renovable de energía eléctrica**

Se proyecta una instalación fotovoltaica de 90 kW pico. Se estima una producción de 100445 kWh anuales. Se tratará de una instalación de autoconsumo con excedentes según RD 244/2019, estos excedentes se utilizarán para la venta y ahorro económico (mecanismo de compensación). La instalación dispondrá de un plan de gestión, uso y mantenimiento de la instalación.

DB HE5

Valor propuesto    Valoración

	0,68
--	------



## 2.5 Iluminación

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Se proyecta una instalación de iluminación mediante luminarias tipo LED. Adicionalmente, y para reducir los consumos eléctricos en las aulas, se ha previsto un sistema de regulación de la iluminación mediante sensores de luz ambiente con detección (regulan la iluminación y detectan presencia). En pasillos y aseos se ha previsto la instalación de detectores de movimiento convencionales.	DB HE3		0,25

## 2.6 Monitorización

	Valor propuesto	Valoración
Descripción de un sistema de monitorización limitándose a sus funcionalidades.		0,70

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

3,10

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	3,10
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	6,11	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	5,93	
Coefficiente global de pérdidas K	≤ 0,54 W/m <sup>2</sup> K	0,23	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ 34,9 kWh/m <sup>2</sup> año	1,52	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	0,6	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	1,03	
Valor de carga interna C <sub>fi</sub>	W/m <sup>2</sup>	1,86	
La propuesta justifica los parámetros solicitados, e incluso incluye una comparación con los valores límites normativos recogidos en los pliegos (sin embargo alguno de ellos es inexacto) . Valor Cfi llamativamente bajo, sin justificar. Cálculos realizados con Cypetherm, según indica la Memoria.		Mejora de consumo frente CTE	96%

## 2.2.2.- PROPUESTA 2. BASAPLAZA

### PROPUESTA 2

#### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	9.963,40
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	8.626,00

### Análisis de los Criterios de diseño energético (máx. 15 puntos)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

0,41

#### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ ? W/m <sup>2</sup> K	?	2,64	0,00
	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Fachada planta baja	?	0,13		
Fachada SATE plantas elevadas		0,13		
Cubierta de teja		0,15		
Suelo en contacto con el terreno ventilado		0,2		
Huecos exteriores		?		

Se aportan valores de U descripción (a falta de la  $U_w$ ) de la composición de los diferentes elementos constructivos. Fachadas SATE con 15 cm de EPS y trasdosado interior con 5 cm de MW, cubiertas inclinadas de teja con panel sandwich relleno de ?? cm de XPS; solera ventilada (no se menciona aislamiento ni en la Memoria ni en la documentación gráfica); Carpinterías de madera con relleno de PU, ( $U/f = 1,00 \text{ W/m}^2/\text{K}$ ) y vidrio triple relleno de argón para vidrios con orientación norte y este ( $U_g = 0,6 \text{ W/m}^2/\text{K}$ ,  $g = 49.0\%$ ) y para orientación S y O ( $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2/\text{K}$ ,  $g = 36.6\%$ ). Los valores de U de los elementos opacos no son coherentes con la información aportada. No se presenta estudio pormenorizado por tipología de huecos. No se aporta valor de compacidad por lo que no se puede valorar la mejora que supone respecto al valor límite de CTE, aunque más bien parece que está intercambiado con el valor de K).

#### 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
No se realiza mención al tratamiento de puentes térmicos. No se incluyen cálculos mediante programa informático de los principales puentes térmicos del edificio. No se prevén medidas de control en obra.	Incluir en K		0,00



## 1.3 Soleamiento - Control solar

Volumen de PB+II en forma de "U" orientado a N. La mayor parte de las estancias principales se ubican las orientaciones NE, NO o están sombreadas por la propia geometría del edificio, lo cual priva de las ganancias solares gratuitas en los meses de calefacción. Lucernarios orientados a N para evitar radiación directa. No se mencionan medidas de control solar para reducir la demanda de refrigeración, aunque se destacan los valores reducidos de g de los vidrios. No se presentan otras medidas de protección solar ni estudios de soleamiento.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,06

## 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

Valor 0,8 r/h indicado en la justificación de cumplimiento de prestaciones. No se indican las medidas a adoptar para garantizar la permeabilidad al aire de la envolvente. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se proponen medidas de control o ensayos de estanqueidad de la envolvente.

PLIEGOS

$\leq 1 \text{ r/h a } 50\text{Pa}$

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
0,8	0,35

## 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.

5,25

### 2.1 Generación de calor y distribución

Sistema mixto de calefacción mediante calderas de biomasa y bombas de calor aerotérmicas. El control de los equipos estará en función de la energía fotovoltaica disponible, priorizando la biomasa cuando ésta no sea suficiente. La producción de calor se plantea en 2 etapas a diferente temperatura, las bombas de calor trabajarán siempre a baja temperatura, mientras que las calderas de biomasa trabajarán a alta temperatura. La producción de frío se realizará mediante las bombas de calor aire-agua (inverter), y dará servicio a las baterías de frío de las UTAs. También se dotará de frío a las zonas de administración, gimnasio y aulas especiales que tengan altas cargas internas por equipamiento o por ocupación. Se proponen diferentes sistemas de distribución en función de los usos de cada zona.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	1,43

### 2.2 Producción de ACS

Se plantea una instalación centralizada (en 2 etapas): 1 Pre calentamiento mediante bombas de calor (45<sup>º</sup>) (aeroterminia) y 2| Calentamiento hasta la temperatura de acumulación (60 °C) mediante Biomasa. La producción de ACS será a través de un circuito con intercambiador de placas para calentar el volumen de acumulación. Se dotará de ACS únicamente a los puntos de consumo donde es necesario contar con el servicio de agua caliente para minimizar las pérdidas energéticas. Adicionalmente se dotarán de resistencias eléctricas los acumuladores de ACS, con el objetivo de aprovechar los posibles excedentes de energía fotovoltaica calentando el ACS.

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,95

### 2.3 Ventilación

Propone sistema de ventilación mediante UTAS y realizadas con aislamiento termo acústico para exterior, ventilador de impulsión y extracción con variador de velocidad, sección de mezcla, free-cooling, recuperador de energía > 85%, batería para el calentamiento del aire exterior en invierno y enfriamiento en verano y potencia específica del ventilador inferior a 1.250 W/(m<sup>3</sup>//s). El sistema funcionará a caudal variable en función del nivel de CO<sub>2</sub> (control de mezcla y aporte exterior). El sistema de regulación contará con un sistema de control de presión diferencial que actuará sobre los variadores de velocidad de las UTAs para adecuar los caudales de ventilación a la ocupación real de las estancias

Valor propuesto Valoración

	0,50
--	------

### 2.4 Generación renovable de energía eléctrica

Plantea una instalación de 100 kW con la instalación 200 Placas de 500 Wp cada una, con unas medidas de 2m2/ cada una, resultando una superficie instalada de 400 m2. Se estima una producción anual de 105.020 kWh/año.

DB HE5

Valor propuesto Valoración

	1,43
--	------

### 2.5 Iluminación

La iluminación interior será tipo Led. Iluminación específica para las pizarras con pantallas con reflector esférico y asimétrico. El resto del sistema de iluminación acorde a los pliegos.

PLIEGOS

DB HE3

Valor propuesto Valoración

	0,35
--	------

### 2.6 Monitorización

Descripción de un sistema de monitorización limitándose a sus funcionalidades.

Valor propuesto Valoración

	0,60
--	------

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

1,90

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	1,90
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	12,6	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	13,1	
Coefficiente global de pérdidas K	≤ ? W/m <sup>2</sup> K	2,64	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ ? kWh/m <sup>2</sup> año	8,60	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	0,8	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	?	
Valor de carga interna Cfi	W/m <sup>2</sup>	?	
Se incluye un cuadro con valores justificativos, pero no se aportan valores de compacidad, ni coeficiente Cfi por lo que no se puede valorar la mejora relativa respecto al CTE. No se menciona herramienta de cálculo pero se incluyen pantallazos de resultados de demanda energética.		Mejora de consumo frente CTE	?



## 2.2.3.- PROPUESTA 3. BIDEA

### PROPUESTA 3

#### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	9.189,69
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	

### Análisis de los Criterios de diseño energético (máx. 15 puntos)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

3,14

#### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ 0,66 W/m <sup>2</sup> K	3,18	0,24	1,88
	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Fachada		0,16		
Cubierta	63%	0,17		
Suelo		0,22		
Huecos exteriores		0,75		

La sección constructiva recoge la descripción de la composición de los elementos de la envolvente térmica: fachada ventilada con 15 cm de MW por el exterior y 7 cm de MW de trasdosado interior; carpinterías de PVC (U=1 W/m<sup>2</sup>K) y vidrio triple con argón (Ug=0,75 W/m<sup>2</sup>K); cubierta de teja con panel sandwich relleno de 5 cm de MW que protege una planta destinada a instalaciones y protege de la radiación solar a la verdadera envolvente térmica, un forjado horizontal con 20 cm de XPS. Se aportan valores de U en la Memoria. El valor de Uw no es coherente con los valores parciales de U del vidrio y marco (tampoco se presenta pormenorizado por tipología de huecos.)

#### 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
No se describen medidas específicas para reducir los efectos de puente térmico (salvo la intención de considerarlos), aunque se propone aislamiento por el exterior, beneficioso a tal efecto. No se incluyen cálculos mediante programa informático de los principales puentes térmicos del edificio. No se prevén medidas de control en obra.	Incluir en K		0,10



## 1.3 Soleamiento - Control solar

Edificio rectangular de PB+I dispuesto al N de la parcela, paralelo a la calle principal, con fachadas principales al SE y NO. En torno al 40% de los espacios principales se orientan al SE. La Memoria destaca la mayor apertura de huecos al N que al S. La apertura de grandes huecos en orientaciones N debilitan el muro "térmicamente" produciendo un aumento de las pérdidas de calor en esos cerramientos. Como medidas de control solar para reducir la demanda de refrigeración se menciona la doble cubierta, es decir el espacio de instalaciones cubierto, situado sobre el forjado de la envolvente térmica. Además se indican persianas de lamas orientables en los huecos, por el exterior. No se presenta análisis de la efectividad de medidas de protección solar.

Valor propuesto Valoración

	0,46
--	------

## 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

En la Memoria se describen unas pautas generales a tener en cuenta para mejorar la "hermeticidad" del edificio, pero no se describen medidas específicas. Se asegura que se cumplirá "con creces" el valor límite de permeabilidad al aire de la envolvente del edificio (el valor incluido en los pantallazos de la herramienta de cálculo es el considerado por defecto, de 1,95 ren/h a 50Pa, pudiéndose modificar manualmente). No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se proponen medidas de control o ensayos de estanqueidad de la envolvente.

PLIEGOS

$\leq 1 \text{ r/h a } 50\text{Pa}$

Valor propuesto Valoración

$\leq 1$	0,70
----------	------

## 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.

4,43

### 2.1 Generación de calor y distribución

Sistema mixto de caldera de biomasa con astillas + aerotermia (para refrigeración). Como sistema emisor se elige un suelo radiante-refrescante de baja inercia. Además de climatización por aire en zona de talleres y posibilidad de fancoils en despachos. Control individualizado por salas. Se plantea un sistema aprovechamiento la energía residual a partir de la refrigeración del aceite del compresor industrial obligatorio, para el apoyo de la calefacción y el ACS. También se plantea el aprovechamiento del calor generado en las bombas de calor aerotérmicas, cuando actúan en modo de generación de frío, pudiendo anular la caldera de biomasa durante varios meses.

Valor propuesto Valoración

	1,35
--	------

### 2.2 Producción de ACS

Producción de ACS mediante la caldera, la recuperación de calor del compresor y la recuperación del sistema de frío. Instalación de calorífugado de alta calidad para minimizar pérdidas energéticas.

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto Valoración

	0,80
--	------



## 2.3 Ventilación

Sistema de ventilación mediante UTA'S, con recuperadores de calor con sistemas de bypass, para poder efectuar free-cooling. Regulación del control de la ventilación en función de la ocupación, mediante sondas de calidad del aire y reguladores de caudal.

Valor propuesto Valoración

	0,45
--	------

## 2.4 Generación renovable de energía eléctrica

Se plantea con una potencia pico de 240 kWp repartidos en 600 paneles de 400 Wp cada uno. No aporta mayor información

DB HE5

Valor propuesto Valoración

	0,98
--	------

## 2.5 Iluminación

La iluminación será de tipo LED. Además, se instalarán sensores de intensidad lumínica en zonas con iluminación natural vinculados a las luminarias, de manera que regulen la potencia de las luminarias. Control mediante protocolo KNX o similar. No aporta nada más.

PLIEGOS

DB HE3

Valor propuesto Valoración

	0,35
--	------

## 2.6 Monitorización

Propone una monitorización completa del edificio, con capacidad de abrir y cerrar compuertas de regulación para la ventilación, cuando las salas están desocupadas, o en momentos donde se pretenda hacer un refrescamiento gratuito por freecooling.

Valor propuesto Valoración

	0,50
--	------

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

3,10

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	7,15	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	14,75	3,10
Coefficiente global de pérdidas K	≤ 0,66 W/m <sup>2</sup> K	0,24	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ 85 kWh/m <sup>2</sup> año	6,40	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	1	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	3,18	
Valor de carga interna Cfi	W/m <sup>2</sup>	8,126	
Se aportan valores justificativos de las prestaciones energéticas. Se asegura que se cumplirá "con creces" el valor límite de permeabilidad al aire de la envolvente del edificio (la Memoria explica que el valor incluido en los pantallazos de la herramienta de cálculo es el considerado por defecto, pudiéndose modificar manualmente). No se incluye el cálculo del coeficiente Cfi. Se muestran pantallazos de la herramienta HULC.		Mejora de consumo frente CTE	92%

## 2.2.4.- PROPUESTA 4. BIDE-OIASSO A

### PROPUESTA 4

#### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	9.384,00
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	8.482,60

### Análisis de los Criterios de diseño energético (máx. 15 puntos)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

4,09

#### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ 0,64 W/m <sup>2</sup> K	2,8	0,23	1,75
	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Fachada ventilada	64%	0,17		
Cubierta inclinada teja		0,16		
Forjado exterior		0,23		
Solera forjado sanitario aulario		0,17		
Huecos exteriores		desde 0,66		
<p>Fachada ventilada con 14 cm de MW (vidrio celular, según el cuadro resumen) y trasdosado interno con 7 cm de MW; Carpintería exterior de PVC (Uf=1,3 W/m2/K, con triple vidrio (Ug=0,6 W/m2K)(valor de Uw en torno a 0,66 optimista, no acorde a la descripción), con control solar en hoja exterior; Cubiertas inclinadas de teja, aislamiento de 20 cm de XPS (10+10); forjado sanitario con 15 cm de XPS; suelo exterior en voladizo 10 cm de MW; forjado exterior con 10 cm de MW (valor de U optimista, no acorde a la descripción). No se aportan valores pormenorizados por tipología de huecos.</p>				

#### 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Aislamiento continuo por el exterior. Se aporta análisis de puente térmico que forma el anclaje metálico del soporte de la fachada ventilada al tabique de ladrillo y se describen medidas para atenuar su influencia. Análisis realizado con Therm. Caja de persiana motorizada por el exterior de la envolvente, según sección constructiva. No se aporta análisis de otros puentes térmicos. No se prevén medidas de control en obra.	Incluir en K		0,70



## 1.3 Soleamiento - Control solar

Edificio de PB+I en forma de "T", con el ala principal paralelo al curso del río, al N de la parcela. En torno al 60% de los espacios principales se orientan a SE, SO. Se plantea diferente factor solar g de los vidrios de los huecos en función de la orientación de los mismos ( $g=0,52$  en orientación N y  $g=0,59$  en orientación S. Todas las ventanas de aulas y despachos cuentan con persiana exterior, motorizada. Además, se dispone de un alero de 1,5 m en todo el perímetro de la edificación. Los porches a S protegen los accesos a patio. La Memoria destaca que "Se ha realizado un estudio de soleamiento, mediante el software CYPETHERM HE Plus permitiendo comprobar desde el principio la influencia de la orientación, tamaño y protección solar de las ventanas en el balance energético del edificio." Esto no es un "estudio de soleamiento" propiamente dicho, sino que la herramienta de simulación térmica tiene en cuenta en su cálculo de demanda y consumo energético la orientación, tamaño y protecciones solares, como cualquier herramienta de simulación térmica.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,64

## 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

La Memoria describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se proponen dos ensayos de control blower-door a la finalización de la envolvente y al concluir las obras, indicando un valor máximo de hermeticidad 0,6 renov/hor. Clase 4 de las ventanas.

PLIEGOS

$\leq 1 \text{ r/h a } 50\text{Pa}$

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
0,6	1,00

## 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.

4,55

### 2.1 Generación de calor y distribución

Sistema de calefacción por caldera de biomasa (astillas), y distribución en aulas mediante suelo radiante con un máximo de 35º de temperatura del fluido. Los talleres y los vestuarios se climatizarán y ventilarán mediante una UTA con recuperador de calor, filtros, batería de calor, y freecooling.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	1,43

### 2.2 Producción de ACS

Propone una bomba de calor de aerotermia para el ACS, permitiendo el calentamiento de agua a 70ºC lo que facilita el choque térmico en caso de desinfección de la red de ACS por legionelosis. La instalación de ACS se sitúa en el centro del complejo, por tanto se reduce al mínimo el recorrido de la instalación de ACS, minimizando las pérdidas por distribución.

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,80

### 2.3 Ventilación

Propone sistema de ventilación con recuperador de calor entálpico con eficiencia mayor del 90%. Consumo eléctrico < 0.45Wh/m<sup>3</sup>. Sistema de free-cooling y control a base de sondas de temperatura y de calidad del aire (CO<sub>2</sub>, CO). Variadores de frecuencia que permiten variar el caudal de impulsión. Velocidad del aire < 0,07 m/s en zonas ocupadas.

Valor propuesto Valoración

	0,50
--	------

### 2.4 Generación renovable de energía eléctrica

Propone una instalación de 229Kwp que producen 287.545 kWh, superior a los consumos eléctricos totales del edificio, cuyas estimaciones están en 258.382 kWh, lo que se conseguiría un edificio de energía positiva en un balance anual.

DB HE5

Valor propuesto Valoración

	0,98
--	------

### 2.5 Iluminación

Propone tecnología LED en todas las luminarias. Las zonas docentes contarán con un sistema de regulación de acuerdo a los pliegos.

PLIEGOS

DB HE3

Valor propuesto Valoración

	0,35
--	------

### 2.6 Monitorización

Se colocarán los contadores suficientes para el control energético de la instalación. No comentan nada más.

Valor propuesto Valoración

	0,50
--	------

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

**2,70**

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	2,70
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	4,23	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	13,66	
Coefficiente global de pérdidas K	≤ 0,64 W/m <sup>2</sup> K	0,23	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ 92 kWh/m <sup>2</sup> año	3,89	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	0,6	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	2,8	
Valor de carga interna Cfi	W/m <sup>2</sup>	9	
Se aportan valores de justificación del cuadro de prestaciones. No se incluye cálculo de Cfi. Se menciona la herramienta informática CYPETHERM HE Plus asociado a un estudio de soleamiento y balance energético, pero no se muestra pantallazo o paso intermedio.		Mejora de consumo frente CTE	96%

## 2.2.5.- PROPUESTA 5. EGURRAREKIN

### PROPUESTA 5

#### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	10.055,00
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	9.376,00

### Análisis de los Criterios de diseño energético (máx. 15 puntos)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

2,72

#### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ 0,62 W/m <sup>2</sup> K	2,48	0,31	1,88
	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Fachada			0,21	
Cubierta invertida (W/m <sup>2</sup> K)	50%		0,17	
Solera ventilada			0,17	
Huecos exteriores			<1	

La sección constructiva es genérica pero incluye valores de U y una descripción somera de los componentes de los elementos constructivos: fachada con 12 cm de "aislamiento" y panel de fibra de algodón de 8 cm y otro interior de 8 cm; solera con 18 cm de XPS, ventanas y lucernarios con carpintería de madera (UF= 1 W/m<sup>2</sup>K) y vidrio triple con argón (Ug= 0,55 W/m<sup>2</sup>K); forjado horizontal aislado con "aislamiento" de 12 cm, y dos capas de paneles de fibra de algodón con cubierta de teja como sobrecubierta. Se indica en el cuadro de prestaciones que el valor de K es de 2,48 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> cuando se trata de la compacidad (como se puede corroborar en los pantallazos de la herramienta de cálculo). No se presentan valores de Uw del hueco completo, ni especificado para tipologías de huecos.

#### 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
No se realiza mención al tratamiento de puentes térmicos, pero la sección constructiva muestra un aislamiento por el exterior que reduce el efecto de pérdidas energéticas por ciertos puntos. También muestra la colocación de caja de persiana aparentemente por el exterior de la envolvente térmica. No se incluyen cálculos mediante programa informático de los principales puentes térmicos del edificio. No se prevén medidas de control en obra.	Incluir en K		0,10

### 1.3 Soleamiento - Control solar

El edificio consta de dos volúmenes rectangulares paralelos a la calle principal, ubicados en la zona N de la parcela, y unidos por una cubierta también rectangular que acoge zonas deportivas y espacios al aire libre. El volumen más a S es de menor altura (PB+I) que el resto (PB+II) para facilitar el acceso solar del espacio deportivo, sin embargo el segundo inmueble no se beneficia poco de propuesta de diseño al estar sombreado por la cubierta del espacio central. No se mencionan medidas de control solar para reducir la demanda de refrigeración, aunque la sección constructiva incluye una persiana por el exterior de la envolvente y una cubierta inclinada sobre el forjado horizontal, lo que supone una protección solar. No se presenta análisis de la efectividad de medidas de protección solar ni estudios de soleamiento.

Valor propuesto Valoración

	0,44
--	------

### 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

La propuesta indica su voluntad de incluir medidas de sellado y estanqueidad para reducir la permeabilidad de la envolvente. En el cuadro resumen justificativo de las prestaciones térmicas se indica que se alcanzará una permeabilidad inferior a 1 ren/h, sin embargo, en el pantallazo de la herramienta de cálculo aparece 4,44 ren/h. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se proponen medidas de control o ensayos de estanqueidad de la envolvente.

PLIEGOS

≤ 1 r/h a 50Pa

Valor propuesto Valoración

≤ 1	0,30
-----	------

## 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.

4,05

### 2.1 Generación de calor y distribución

Sistema mixto de caldera de biomasa con astillas + aerotermia (para refrigeración). Como sistema emisor se elige un suelo radiante-refrescante de baja inercia. Control individualizado por salas. Se plantea un sistema aprovechamiento la energía residual a partir de la refrigeración del aceite del compresor industrial obligatorio, para el apoyo de la calefacción y el ACS. También se plantea el aprovechamiento del calor generado en las bombas de calor aerotérmicas, cuando actúan en modo de generación de frío, pudiendo anular la caldera de biomasa durante varios meses.

Valor propuesto Valoración

	1,35
--	------

### 2.2 Producción de ACS

Producción de ACS mediante la caldera, la recuperación de calor del compresor y la recuperación del sistema de frío. Instalación de calorifugado de alta calidad para minimizar pérdidas energéticas.

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto Valoración

	0,80
--	------

### 2.3 Ventilación

Sistema de doble flujo con recuperación de calor de alta eficiencia. No aporta nada más.

Valor propuesto Valoración

	0,25
--	------

### 2.4 Generación renovable de energía eléctrica

	Valor propuesto	Valoración
Se plantea con una potencia pico de 240 kWp repartidos en 600 paneles de 400 Wp cada uno. No aporta mayor información	DB HE5	0,90

### 2.5 Iluminación

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
La iluminación será de tipo LED. Además, se instalarán sensores de intensidad lumínica en zonas con iluminación natural vinculados a las luminarias, de manera que regulen la potencia de las luminarias. No aporta nada más.	DB HE3		0,25

### 2.6 Monitorización

	Valor propuesto	Valoración
Propone una monitorización completa del edificio, con capacidad de abrir y cerrar compuertas de regulación para la ventilación, cuando las salas están desocupadas, o en momentos donde se pretenda hacer un refrescamiento gratuito por freecooling.		0,50

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

**1,90**

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	1,90
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	13,41	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	14,03	
Coefficiente global de pérdidas K	≤ 0,62 W/m <sup>2</sup> K	0,31	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ ? kWh/m <sup>2</sup> año	13,41	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	1	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	2,48	
Valor de carga interna Cfi	W/m <sup>2</sup>	?	
Se aporta un cuadro con ciertos valores justificando los valores de prestaciones térmicas, pero algunos son incoherentes con los aportados en los pantallazos de las herramientas de cálculo. Por ejemplo, el valor de consumo de energía primaria no renovable no coincide con el valor de la certificación energética y con el mostrado en el pantallazo de la herramienta HULC (consumo de 34,40 W/m <sup>2</sup> K). En el cuadro resumen justificativo de las prestaciones térmicas se indica que se alcanzará una permeabilidad inferior a 1 ren/h, sin embargo, en el pantallazo de la herramienta de cálculo aparece 4,44 ren/h. Se indica en el cuadro de prestaciones que el valor de K es de 2,48 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> cuando se trata de la compacidad (como se puede corroborar en los pantallazos de la herramienta de cálculo). No se aporta valor de Cfi, por lo que en principio no se podría valorar la mejora respecto al valor límite normativo, sin embargo en el pantallazo de la herramienta aparece un valor de consumo de energía (superior al incluido en el cálculo, 34,4 W/m <sup>2</sup> K) y el valor límite de CTE (55,65 W/m <sup>2</sup> K)		Mejora de consumo frente CTE	?



## 2.2.6.- PROPUESTA 6. INTEGRAL

### PROPUESTA 6

#### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	9.232,50
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	8.519,00

#### Análisis de los Criterios de diseño energético (máx. 15 puntos)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

3,74

#### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ 0,65 W/m <sup>2</sup> K	3,1	0,42	1,68
	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Fachada ventilada			0,17	
Cubierta	36%		0,15	
Solera ventilada			0,15	
Huecos exteriores			0,85	

Se plantean tres edificios independientes, con su respectiva envolvente térmica. Se aportan valores de compactidad y K de cada una de ellas (los valores incluidos en el cuadro son un valor medio): 0,41, 0,44, 0,42 W/m<sup>2</sup>K. Se incluyen valores de U y descripción de la composición de cerramientos: fachada ventilada con aislamiento continuo de 14 cm de MW y trasdosado de 7 cm de MW; solera con 10+10 cm de XPS; cubierta inclinada con 10+10 de XPS; carpinterías de PVC (U<sub>f</sub>= 1 W/m<sup>2</sup>K) y vidrio triple con argón (U<sub>g</sub>= 0.6 W/m<sup>2</sup>K). Se presenta cálculo de detallado de U de una tipología de huecos donde llama la atención el reducido porcentaje de marco (sólo 14% para carpintería de PVC).

#### 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Aislamiento continuo por el exterior. Se aporta análisis de puente térmico que forma el anclaje metálico del soporte de la fachada ventilada al tabique de ladrillo, y encuentro de fachada con cubierta, y se describen medidas para atenuar su influencia. Análisis realizado con Therm. La descripción es muy similar a la propuesta BIDE-OIASSO-A. Caja de persiana motorizada. No se aporta análisis de otros puentes térmicos. No se prevén medidas de control en obra.	Incluir en K		0,70



## 1.3 Soleamiento - Control solar

Edificio compuesto por tres volúmenes independientes de PB+I y PB+II. En torno al 65% de los espacios principales se ubican en la orientación SE y SO. No se mencionan en la Memoria elementos específicos de protección solar salvo las persianas motorizadas en las aulas y el factor solar reducido en la orientación S ( $g=0,39$ ) (no se indica el de la orientación N, pero no debería alejarse mucho de ese mismo valor). No se presenta análisis de la efectividad de las medidas de protección solar ni estudio de soleamiento.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,46

ç

## 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

La Memoria describe como conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se proponen dos ensayos de control blower-door a la finalización de la envolvente y al concluir las obras, indicando un valor máximo de hermeticidad 0,6 renov/hora. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase.

PLIEGOS

$\leq 1 \text{ r/h}$  a 50Pa

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
0,6	0,90

## 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.

5,53

### 2.1 Generación de calor y distribución

Sistema mixto de caldera de biomasa con astillas + 2 bombas de calor aerotermicas de 50kW. Distribución de calor a baja temperatura mediante suelo radiante en todas las salas. Control individualizado por salas.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	1,50

### 2.2 Producción de ACS

Generación a base de bombas de calor aerotérmicas (aerothermos) distribuidos estratégicamente en todo el edificio con longitud de tubería (generación-consumo < de 15m) para limitar pérdidas. No hay circuito de retorno de ACS.

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	1,00

### 2.3 Ventilación

Propone sistema de ventilación con recuperador de calor entálpico con eficiencia mayor del 86%. Consumo eléctrico < 0.45Wh/m<sup>3</sup>. Sistema de free-cooling y control a base de sondas de temperatura y de calidad del aire (CO<sub>2</sub>, CO). Variadores de frecuencia que permiten variar el cauda de impulsión. Velocidad del aire < 0,07 m/s en zonas ocupadas, para evitar discomfort por ruido o corrientes. La descripción coincide casi en su totalidad con la propuesta BIDE-OIASSO-A

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,50



## 2.4 Generación renovable de energía eléctrica

	Valor propuesto	Valoración
<p>Propone una instalación de 248Kwp que producen 310.864 kWh, superior a los consumos eléctricos totales del edificio, cuyas estimaciones están en 258.382 kWh, lo que se conseguiría un edificio de energía positiva en un balance anual.</p> <p style="text-align: right;">DB HE5</p>		1,28

## 2.5 Iluminación

	Valor propuesto	Valoración
<p>Propone tecnología LED en todas las luminarias. Las zonas docentes contarán con un sistema de regulación de acuerdo a los pliegos</p> <p style="text-align: right;">DB HE3</p>		0,35

## 2.6 Monitorización

	Valor propuesto	Valoración
<p>Propone un sistema integrado para la gestión de las instalaciones mediante un software con un BMS de la marca HONEYWELL para la visualización gestión en tiempo real del estado del edificio. Integra a su vez un Dashboard o administrador web basada en web para las funciones de gestión del edificio. Sistema multiprotocolo y multiplataforma, cuenta con un desarrollo libre y abierto. Protocolos y tecnologías abiertos y estandarizados.</p>		0,90

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

3,10

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	3,10
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	<10	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	<0,9	
Coefficiente global de pérdidas K	≤ 0,65 W/m <sup>2</sup> K	0,42	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ 92 kWh/m <sup>2</sup> año	0,52	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	0,6	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	3,1	99%
Valor de carga interna Cfi	W/m <sup>2</sup>	9	
<p>Se incluye un cuadro justificativo de las prestaciones térmicas y energéticas de los tres edificios, aportando valores de compacidad, cfi, K y consumo de energía primaria no renovable inferior a 1 kW/m<sup>2</sup>K. No se incluye cálculo específico de los valores de Cfi. Cálculos realizados con CYPETHERM HE Plus.</p>		Mejora de consumo frente CTE	



## 2.2.7.- PROPUESTA 7. MUGAIRI

### PROPUESTA 7

#### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	10.182,90
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	9.233,90

#### Análisis de los Criterios de diseño energético (máx. 15 puntos)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

3,08

#### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ 0,68 W/m <sup>2</sup> K	3,6	0,65	1,75
Fachada	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Forjado bajo cubierta	4%	≥ 0,2		
Suelo: forjado sanitario		≥ 0,2		
Huecos exteriores		≥ 0,2		
		≥ 1		
<p>En la documentación gráfica se incluyen valores genéricos de U para los cerramientos opacos y las ventanas (no son valores calculados). La sección constructiva incluye la descripción de los componentes de los distintos elementos del edificio: forjado bajo cubierta con 20 cm de EPS; fachada con 20 cm de MW; suelo con 20 cm de EPS, ventanas con carpintería de PVC y vidrio triple con argón. Aparentemente el valor proporcionado de K es una estimación.</p>				

#### 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
La Memoria indica que debido al aislamiento continuo se conseguirán unos puentes térmicos inferiores a "0,01 W/m <sup>2</sup> K" (seguramente sea una errata y se refiera a m lineales). En todo caso, no se proporciona ningún cálculo específico. La sección muestra que la caja de persiana motorizada se coloca al exterior de la envolvente. No se prevén medidas de control en obra.	Incluir en K		0,10



## 1.3 Soleamiento - Control solar

Volumen rectangular de PB+II ubicado al N de la parcela, paralelo a la calle principal, con fachadas principales orientadas a SE y NO. Como protección solar cuenta con una cubierta inclinada donde se ubican las instalaciones bajo cubierta, el alero de dicha cubierta que protege los huecos de la planta superior, y persianas motorizadas. La Memoria menciona que en la fachada O se ha comprobado la incidencia solar en las últimas horas de la tarde a finales de mayo y primeros de junio, que al parecer debe ser crítica, pero se indica que estarán fuera de horario escolar. No se incluyen resultados o cálculos numéricos de esto.

Valor propuesto Valoración

	0,53
--	------

## 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

La Memoria describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se indica que se garantizará un valor de 0,64 renov/hora. No se indica la permeabilidad al aire de las ventanas o clase. No se indica ensayos o pruebas específicas de control en obra.

PLIEGOS

$\leq 1 \text{ r/h}$  a 50Pa

Valor propuesto Valoración

0,64	0,70
------	------

## 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.

3,58

### 2.1 Generación de calor y distribución

Se propone la utilización de 1 bomba de calor aerotérmica, para el suministro de calor y frío, con radiadores/conectores de baja temperatura.

Valor propuesto Valoración

	1,20
--	------

### 2.2 Producción de ACS

Plantea un sistema de producción instantánea de agua caliente sanitaria, mediante dos bombas de calor aerotérmicas. Para evitar problemas de legionela y dado el gran consumo de ACS previsto, propone acumuladores pequeños conectados con las bombas de calor y con "generación instantánea".

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto Valoración

	0,95
--	------

### 2.3 Ventilación

Sistema de ventilación mecánica controlada de doble flujo. Sistema de control individualizado mediante sondas de calidad de aire. Propone un sistema de free cooling nocturno, utilizando la instalación de ventilación mediante by pass que evite el intercambiador. En la zona de talleres existirá una ventilación independiente

Valor propuesto Valoración

	0,48
--	------

### 2.4 Generación renovable de energía eléctrica

No menciona nada

DB HE5

Valor propuesto Valoración

	0,00
--	------



## 2.5 Iluminación

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
La iluminación interior será tipo Led. Iluminación específica para las pizarras con pantallas con reflector esférico y asimétrico. El resto del sistema de iluminación acorde a los pliegos.	DB HE3		0,35

## 2.6 Monitorización

	Valor propuesto	Valoración
Descripción de un sistema de monitorización limitándose a sus funcionalidades.		0,60

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

1,50

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	1,50
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	≤ 15	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	≤ 15	
Coefficiente global de pérdidas K	≤ 0,68 W/m <sup>2</sup> K	0,65	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ ? kWh/m <sup>2</sup> año	≤ 120	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	0,64	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	3,598	
Valor de carga interna C <sub>fi</sub>	W/m <sup>2</sup>	?	
No se justifican todos los valores del cuadro resumen de prestaciones ya que no se incluye valor de C <sub>fi</sub> , por lo que no se puede cuantificar la mejora que supone respecto al valor límite normativo. Se mencionan las herramientas PHPP y HULC. A pesar de ello, todos los valores proporcionados son pautas de diseño, y no cálculos específicos realizados para esta propuesta. El valor de consumo de energía primaria no renovable propuesto probablemente no cumpla con el CTE DB HE-0.		Mejora de consumo frente CTE	?

## 2.2.8.- PROPUESTA 8. ZIGZAG

### PROPUESTA 8

#### 0. Datos generales

0.1 Superficie construida (m <sup>2</sup> )	9.370,00
0.2 Superficie útil (m <sup>2</sup> )	

### Análisis de los Criterios de diseño energético (máx. 15 puntos)

#### 1. Estrategias pasivas de diseño: orientación, envolvente térmica y estrategias de protección solar y permeabilidad al aire.

3,11

#### 1.1 Transmitancia de huecos y cerramientos

	PLIEGOS (Klim)	Valores propuestos		Valoración
		V/A	K	
Coefficiente global de pérdidas K en función de V/A aportada:	≤ 0,62 W/m <sup>2</sup> K	2,5	0,47	1,55
	Mejora	U ( W/m <sup>2</sup> K)		
Fachada panel de hormigón			0,16	
Cubierta inclinada	24%		0,157	
Solera ventilada			0,288	
Huecos exteriores			1,05	

Se incluyen valores de U y descripción de los cerramientos, junto con pantallazos de la herramienta usada para analizar la U de los elementos constructivos. Se plantea aislamiento continuo en la envolvente con: fachada de panel de hormigón con 18 cm de MW insuflado y trasdosado interior con aislamiento; carpinterías en la línea de aislamiento con marcos de aluminio y vidrio triple de argón (el valor de U del hueco completo incluye el puente térmico); solera ventilada con 12 cm de XPS, según pantallazo del análisis de cálculo; cubierta inclinada de teja y aislamiento en el formado horizontal de 10 cm de MW insuflado creando un espacio para el alojamiento de instalaciones "ligeramente ventilado", según indica la Memoria, aunque en el análisis gráfico incluido en la documentación gráfica se indica que es "stationary air" (por eso el valor de U aportado es tan reducido, cosa que no parece coherente con el uso y grado de ventilación que debe tener ese espacio).

#### 1.2 Puentes térmicos

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Se plantea aislamiento continuo en la envolvente térmica. La Memoria recoge algunas consideraciones para reducir el efecto de los puentes térmicos (p.ejem. cajas de persiana colocadas por el exterior de la envolvente -no se indican que sean motorizadas-), pero no se aportan valores de cálculo. No se prevén medidas de control en obra.	Incluir en K		0,18



## 1.3 Soleamiento - Control solar

Se plantea un volumen principal en forma de "L" de PB+II, y al brazo principal de este volumen se adosan dos cuerpos con PB+I a ambos lados perpendicularmente, uno con los espacios de talleres y otro con los usos deportivos. En torno al 70% de los espacios principales se ubican en la orientación SE y SO. No se mencionan en la Memoria elementos específicos de protección solar salvo las persianas en las aulas y algún porche corrido por temas funcionales. No se presenta análisis de las medidas de protección solar ni estudio de soleamiento.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,38

## 1.4 Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

La Memoria describe cómo conseguir la estanqueidad del edificio aportando soluciones en diferentes elementos constructivos (cerramientos, huecos, solera...). Se indica que se garantizará un valor de 0,45 renov/hora. Se indica que se realizará un ensayo de blower door a la finalización de la obra.

PLIEGOS

$\leq 1 \text{ r/h}$  a 50Pa

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
0,45	1,00

## 2. Estrategias activas de diseño: Sistemas de generación de energía, acondicionamiento y monitorización.

4,38

### 2.1 Generación de calor y distribución

Se propone la utilización de 2 bombas de calor aerotérmicas, para el suministro de calor y frío, con radiadores de baja temperatura para las salas de mayor uso y mediante aire en talleres y salas deportivas.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	1,20

### 2.2 Producción de ACS

Se propone la utilización de una bomba de calor aerotérmica (diferente de las de calefacción) y un sistema de by pass con el circuito de calefacción, precalentando el agua con las bombas de calefacción y elevándola con la bomba de calor específica.

PLIEGOS

DB HE4

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,85

### 2.3 Ventilación

Sistema de ventilación mecánica controlada de doble flujo con eficiencia del recuperador del 92%. Sistema de control individualizado mediante sondas de calidad de aire. Añade sistema de humectación. Propone un sistema de free cooling nocturno, utilizando la instalación de ventilación mediante by pass que evite el intercambiador.

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,48

### 2.4 Generación renovable de energía eléctrica

Se propone una instalación de 135kWp con una producción aproximada de 140000kWh año. (70% autoconsumido). Propone un sistema de compensación de excedentes con la compañía comercializadora. Se incorporarán también estrategias inteligentes de aprovechamiento de los excedentes fotovoltaicos para su acumulación en instalaciones como la calefacción o la generación de ACS.

DB HES

Valor propuesto Valoración

Valor propuesto	Valoración
	0,90



## 2.5 Iluminación

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Propone tecnología LED en todas las luminarias. Las zonas docentes contarán con un sistema de regulación de acuerdo a los pliegos. Se propone que las luminarias de las aulas dispongan de reactancia electrónica regulable tipo DALI para dotarlas de la mayor versatilidad posible.	DB HE3		0,35

## 2.6 Monitorización

	Valor propuesto	Valoración
Describe un sistema de monitorización limitándose a sus funcionalidades.		0,60

## 3. Cuadro resumen de prestaciones.

2,70

### 3.1 Cuadro resumen de las prestaciones

	PLIEGOS	Valor propuesto	Valoración
Calificación energética	A	A	2,70
Demanda de calefacción	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	13,1	
Demanda de refrigeración	≤ 15 kWh/m <sup>2</sup> año	0,21	
Coefficiente global de pérdidas K	≤ 0,62 W/m <sup>2</sup> K	0,47	
Consumo de energía primaria no renovable	≤ 44 kWh/m <sup>2</sup> año	19,50	
Permeabilidad al paso del aire de la envolvente	≤ 1 ren/h a 50 Pa	0,45	
Compacidad V/A	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	2,5	
Valor de carga interna Cfi	W/m <sup>2</sup>	3	
La propuesta justifica el cumplimiento del cuadro de prestaciones y aporta valores complementarios como Cfi y compacidad (pero no incluye el cálculo específico de Cfi). La Memoria menciona que los cálculos se han realizado con herramienta PPHP, pero no se muestran resultados intermedios o pantallazo de los mismos.		Mejora de consumo frente CTE	56%