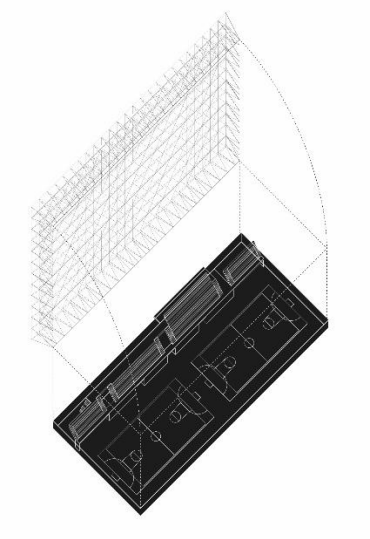


MEMORIA

¿Rehabilitar o demoler?

Los criterios de sostenibilidad vigentes -económicos y ambientales- indican una preferencia clara por la reutilización frente al desecho de materiales y productos. Además, en arquitectura, las prácticas de conservación se han impuesto en las últimas décadas, llevándose en ocasiones sus criterios al absurdo [1]. Por último, la necesidad de "actuar sobre lo existente" está cada vez más presente en las mesas de trabajo, así como el desarrollo de conceptos como el "reciclaje" de las tipologías edificadas en las ciudades, para evitar una innecesaria sobreutilización de territorio natural (o naturalizado) no ocupado por las manchas urbanas.

Todo ello, unido a la incomodidad de interrumpir el normal desarrollo de las actividades deportivas municipales y la apariencia de un posible ahorro económico, parecen indicar que lo correcto en esta operación de fuerte impacto social (un nuevo pabellón polideportivo para Villalba) sería rehabilitar y ampliar el edificio existente. Nosotros proponemos lo contrario: demoler y volver a construir. ¿Por qué?

Obsolescencia e imagen pública

El edificio que nos ocupa, proyectado con buen criterio por el arquitecto José Paz en 1981, está obsoleto. Como describen las bases y puede comprobarse con una simple visita, está obsoleto desde el punto de vista normativo (obvio), constructivo (graves patologías), programático (se necesitan más y mejores pistas) y energético (una factura y un balance insostenibles).

Pero también está obsoleto desde el punto de vista de la imagen pública, en su sentido más amplio. En los 36 años que han pasado, la idea de lo público (lo urbano) ha evolucionado, incorporando conceptos como transparencia, participación, sostenibilidad o innovación. Así, el valor cultural -y patrimonial- del edificio ha quedado completamente amortizado.

Collado Villalba, como capital de la Sierra de Madrid y punto neurálgico de comunicaciones regionales, merece un espacio público representativo que la coloque en el mapa de los eventos deportivos y culturales de orden suprarregional. Esta es una buena oportunidad para ello.

Ciclo de vida

Al introducir la obsolescencia y el paso del tiempo entre las variables del proyecto entendemos que los edificios tienen un *ciclo de vida* [2] y deben estar diseñados para afrontar los desafíos de su propia finitud, cuya consecuencia extrema es la demolición.

Afirmamos con nuestra propuesta que el *ciclo de vida* del Pabellón Deportivo Enrique Blas se ha cumplido a la edad de 36 años. Es inútil prolongarlo con actuaciones de rehabilitación costosas, que no mejorarán sustancialmente

[1] Koolhaas, Rem. *Cronocaos.* Biennale di Venezia, 2010.
[2] Price, Cedric. *Potteries Thinkbelt.* The Square Book, London, 1984.

su rendimiento y que se revelarán insuficientes en un plazo excesivamente breve.

Sencillez, claridad y representación

Ahora afrontamos la necesidad de construir un edificio que incorpore en su *ADN* la idea de obsolescencia en todos sus aspectos y pensar que dentro de otros 36 años (o quizá menos) será conveniente pensar en actualizar su imagen, adaptar su uso o, quizás, desmantelarlo completamente.

Proponemos por ello una edificación sencilla, con un coste ajustado, una fuerte claridad conceptual y una firme voluntad de limpieza constructiva. Un edificio capaz al mismo tiempo de proyectar una imagen cívica significativa y de acomodarse en un futuro inmediato a las necesidades de sus usuarios; capaz de acomodarse a la vida diaria de los deportistas y de convertirse en un foro público de alcance regional y nacional.

Superponer, yuxtaponer

Se proyectan dos nuevas pistas PB2 que se ordenan de forma longitudinal y se superponen sobre el ancho de la huella de la pista actual, ocupando toda la longitud de la parcela en el lindero de la calle Feria. Las pistas PB2 deben quedar yuxtapuestas, tocándose en uno de sus lados cortos, de forma que los servicios puedan ordenarse en una espina única bajo el gran graderío longitudinal y se ofrezca la mayor versatilidad de la superficie de pistas: dos longitudinales (PB2) divisibles en seis transversales, con capacidad para convertirse puntualmente en una gran pista de competiciones de mayor rango (hasta GP3) o de eventos festivos y culturales.

La superposición de las huellas de pista permite reducir al mínimo el periodo *no operativo* como demuestra el Diagrama de Fases presentado. La yuxtaposición asegura la mejor operación en el futuro, ofreciendo versatilidad, control de circulaciones y concentración de actividades en la fachada más pública del edificio.

Volumen urbano

La solución adoptada para la posición de las pistas, el graderío y los servicios ratifica la actual preeminencia de la fachada a la calle Feria como lienzo representativo del edificio. Por ella se producirá el acceso principal, al sur, en una ubicación similar a la del edificio actual. La fachada de nuevo edificio se acerca más al límite de la calle Feria que la existente, pero respetando la valiosa alineación de plátanos, para dar forma a un volumen de carácter urbano con una ancha acera de paseo a la sombra entre la calzada y el zócalo del nuevo pabellón.

La gran escala de la fachada se matiza con una textura estructural ligera. Arriba, sobre las copas de los plátanos se proyecta un mirador desde la zona alta de la grada abierto hacia la Ciudad Deportiva -creando un vínculo visual imposible desde la cota de la calle- y hacia el horizonte de la Sierra de Guadarrama.

Claridad conceptual: lo pesado y lo ligero.

Así, todas las operaciones de proyecto -desde las decisiones estratégicas a las hipótesis materiales- se enmarcan en una contraposición radical que clarifica la actuación: un basamento pesado y una cubrición ligera.

El basamento es un muro perimetral que encierra las pistas y que se arruga y crece en sección para convertirse en un gran graderío bajo el que se cobijan

todos los servicios del pabellón. La cubrición es una burbuja ligera de acero, aluminio, vidrio y plástico que se posa con delicadeza sobre la coronación del muro. De esta burbuja cuelga toda la tecnología deportiva y energética que da servicio a los usuarios.

Son dos órdenes contrapuestos que solo se tocan en una ligera junta horizontal y que responden cada cual a sus propias leyes geométricas y constructivas.

La estructura envolvente

La envolvente no es la suma de una cubierta y una fachada. La estructura horizontal de gran luz desciende en continuidad hacia una serie de apoyos triangulados que conforman los planos verticales de fachada, como en los proyectos de Mies Van der Rohe y Konrad Wachsmann para el Convention Hall de Chicago y los hangares para aviones del ejército estadounidense (Fig. 1 y 2). Sobre esta estructura alámbrica se podrán montar cubiertas y cerramientos, ventanas y lucernarios, en un juego geométrico sencillo de resultado espacial complejo, al modo en que Charles y Ray Eames diseñaron The Toy en 1954 (Fig. 3).



Fig. 1

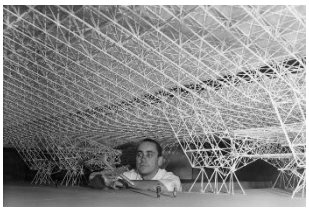


Fig. 2

Esta envolvente tridimensional se fabrica a partir de un sistema de estructura estérea o malla espacial convencional formada por barras y nudos metálicos que se especializa al llegar a los apoyos verticales y se modula de tal modo que sea la continuación geométrica de la estructura existente. Esta condición permitirá reutilizar lo existente -resuelto con el mismo sistema- ahorrando más del 40% de la futura cubierta.



Fig. 3

Orden interno, sección continua

La espina de servicios ubicada bajo la grada se organiza en dos niveles y concentra los espacios más pequeños en el centro. Los extremos se liberan para dar cabida al vestíbulo de acceso (al sur) y al gimnasio (al norte). Son dos espacios de proporciones similares, con conexión visual -y funcional- directa con las pistas y con toda la altura interior del pabellón. El gimnasio podrá estar aislado acústica y térmicamente del resto del pabellón. El vestíbulo, de generosas dimensiones, será un espacio en el que se concentre toda la información de la vida deportiva del municipio.

En el centro, entre dos núcleos verticales, se ordenan los vestuarios, almacenes y demás servicios de pista, en planta baja. Dos pasillos longitudinales aseguran un funcionamiento perfecto del acceso y el paso hacia pistas, siempre a través de los vestuarios, que cumplen en tamaño y número con las especificaciones NIDE para pabellones PB2.

Sobre el paquete de vestuarios, se proyecta un nivel intermedio de acceso a las gradas que incorpora una cafetería, despachos de administración y zonas de instalaciones. Será un espacio deambulatorio que ofrece un uso alternativo al de deportista (vestuario y pista) y espectador (grada), muy demandado en las actuales condiciones de uso de los pabellones polideportivos municipales.

Tanto el pasillo de acceso a vestuarios como la zona de circulación de acceso a gradas discurren en un espacio de sección continua, luz natural -de día- y conexión visual. Sobre ambos, un tercer nivel de remate superior de las gradas establece un espacio vertical de triple altura. Este nivel superior alberga el mirador que conecta visualmente el Pabellón con la Ciudad Deportiva de Villalba.

Más aforo: grada versátil

El graderío interior se ha proyectado para aumentar el aforo actual, que pasaría de 560 a 750 asientos en la grada fija y mantendría los aproximadamente 600 de las gradas retráctiles sobre pista, llegando a un aforo total de 1350 espectadores en la operativa normal del pabellón, cumpliendo con las especificaciones NIDE. Adicionalmente, el edificio podría albergar eventos deportivos de mayor afluencia, reservando el centro de la superficie deportiva para una pista central y ocupando los fondos con gradas móviles adicionales. Esta posibilidad podría dotar puntualmente al edificio de categoría Gran Pabellón, con pista de hasta 32x67 (GP3) y aforo de más de 2000 espectadores. La altura libre interior será de 10 metros, permitiendo también por ello el desarrollo de competiciones GP (mínimo 9m).

Superficies

El pabellón actual ocupa una superficie aproximada total de 2700 m2 y se plantea un crecimiento del 62% hasta 4360 m2. En términos de superficie edificada, los actuales 3915 m2 pasarán a ser 5520 m2, un 41% más. Todo ello queda siempre dentro de los parámetros urbanísticos de edificabilidad (0,75 m2/m2) y ocupación (60%) aplicados al total de la superficie de la parcela: 10063 m2.

Recuperar la topografía y permeabilizar los pavimentos

El tratamiento del entorno del edificio se proyecta con dos ideas fundamentales. En primer lugar, la recuperación de la suave pendiente de la topografía original que quedó forzada por la actual plataforma de accesos rodados perimetrales. La nueva rasante re-naturalizada, que encontrará al edificio en su zócalo macizo, se construye con el volumen de tierras extraído en la excavación de las nuevas cimentaciones, consiguiendo un balance topográfico cero.

En segundo lugar, manteniendo y aumentando las plantaciones más valiosas existentes en el perímetro posterior, como los álamos, los chopos y los abetos más grandes y permeabilizando la máxima superficie posible para permitir la filtración natural de las aguas de lluvia hacia el terreno. En el estacionamiento, que se mantiene en su posición y tamaño actuales, se reordenan los accesos y se naturaliza la pavimentación.

Fases: máxima operación de la pista

Se propone un Diagrama de Fases que permite maximizar el tiempo de operación de la pista. En la Fase 1 (8 meses) de demuele el perímetro del edificio actual dejando solo la pista y la grada este, con una acceso provisional, y se construye toda la espina de gradas nueva y los extremos norte y sur de la nueva envolvente. En la Fase 2 (4 meses) se demuele el resto del edificio para terminar la construcción de la envolvente y de los acabados deportivos. Con el edificio nuevo ya operativo se desarrolla una tercera fase de urbanización y remates.

Reutilizar la malla espacial de cubierta

El único elemento que consideramos valioso del actual pabellón es la estructura de la cubierta. ¿Recuperarla, desmontarla para volver a montarla o mantenerla ampliando su superficie? Asegurar cual es la mejor opción requiere de un estudio económico muy detallado fuera del alcance de este concurso y por ello hemos optado por proponer en este momento una reutilización parcial de la estructura de cubierta. La nueva envolvente tridimensional se fabrica a partir de un sistema de estructura estérea o malla

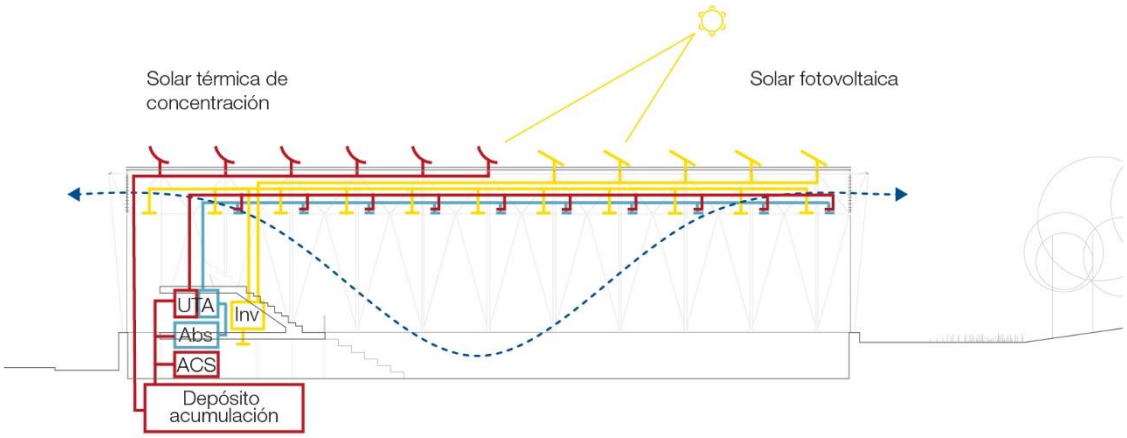
espacial convencional formada por barras y nudos metálicos que se especializa al llegar a los apoyos verticales y se proyecta de tal modo que sea la continuación geométrica de la estructura existente. Esta condición permitirá reutilizar lo existente -resuelto con el mismo sistema- ahorrando más del 30% de la futura cubierta.

Eficiencia energética: cero emisiones

Se proyecta un edificio de *cero emisiones* con una producción energética basada en su totalidad en energías renovables, que sea icono y referencia en materia de sostenibilidad y protección del medio ambiente. Para ello se apuesta por el uso de energía Solar Térmica de Concentración (STC) para climatización, ventilación y ACS -esta última de consumo crítico en un pabellón deportivo-, una tecnología desarrollada y testada en grandes plantas de producción eléctrica que se está ya utilizando en edificación en otros lugares de Europa. Para el consumo de electricidad, se plantea una solución de energía Solar Fotovoltaica. Como se demuestra en el estudio energético adjunto, el nuevo pabellón será un edificio de *energía positiva*, produciéndose en él más energía de la que se consume.

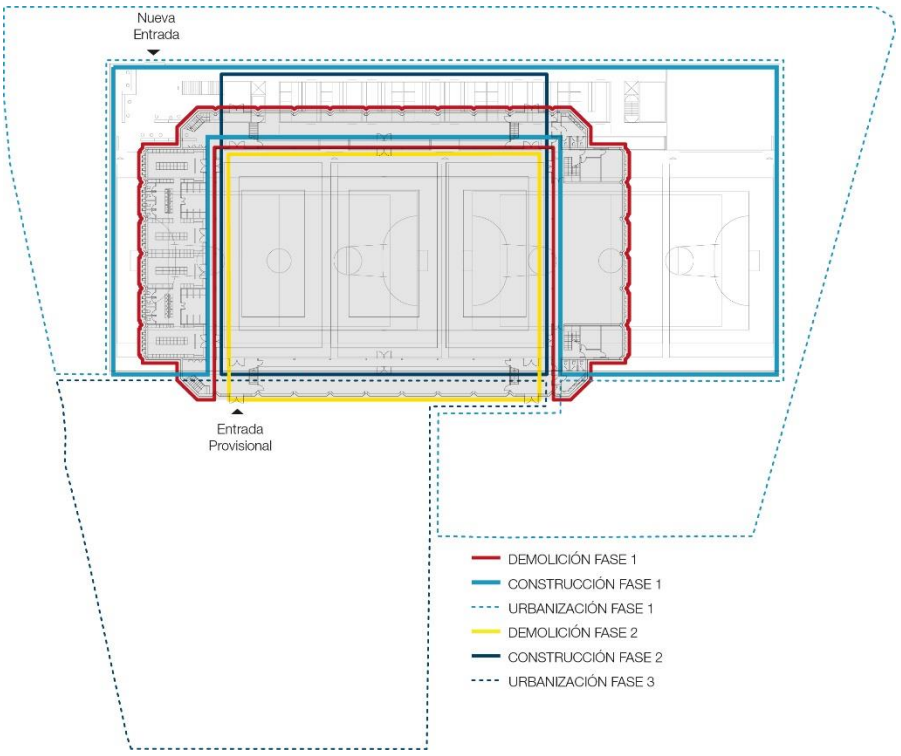
La instalación STC se ubicará en la cubierta del edificio, ocupa una superficie aproximada de 1.200m2 para una producción total de 580 MWh/año. La instalación fotovoltaica ocupará 600 m2 y producirá casi 74 MWh/año. La suma de ambas -654 MWh/año- superará el consumo estimado de 611 MWh/año que se reducirá respecto al actual en un 8%, a pesar de haberse duplicado el volumen del edificio.

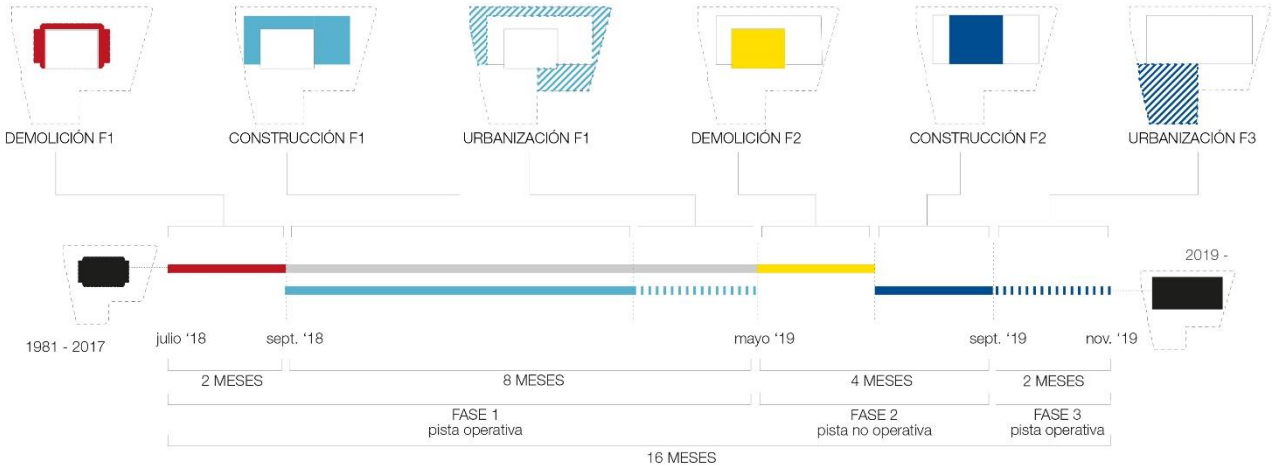
Climatización y ventilación se realizarán mediante varias unidades de tratamiento de aire que permiten un ahorro energético por medio de la gestión inteligente de elementos activos y pasivos del edificio manteniendo una calidad del aire adecuada en todos los espacios del edificio (UNE 100001:2001). El control automático del edificio con actuadores sobre los diferentes elementos (rejillas, ventanas…) reducirá el consumo de energía optimizando así el aprovechamiento de las energías renovables.



PRESUPUESTO POR CAPÍTULOS

01	ADECUACIONES Y DEMOLICIONES	302.000 €	11,02%
02	ESTRUCTURA Y CERRAMIENTOS	589.152 €	21,50%
03	CUBIERTAS	305.023 €	11,13%
04	INSTALACIONES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	525.500 €	19,18%
05	ACABADOS Y PAVIMENTACIÓN DEPORTIVA	384.813 €	14,04%
06	DOTACIONES	189.840 €	6,93%
07	URBANIZACIÓN	386.800 €	14,11%
08	SEGURIDAD Y SALUD	25.370 €	0,93%
09	CONTROL DE CALIDAD	16.546 €	0,60%
10	GESTIÓN DE RESIDUOS	15.374 €	0,56%
	TOTAL	**2.740.420 €**	**100,00%**





MODELO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

1. Concepto

Se proyecta un edificio de CERO EMISIONES con una producción energética basada en su totalidad en energías renovables. Para el uso de climatización, ventilación y ACS se empleará solar térmica de concentración y para el uso de electricidad se empleará solar fotovoltaica. Como se demuestra a continuación el resultado será un EDIFICIO DE ENERGIA POSITIVA.

La tecnología solar térmica de concentración (STC) es una tecnología sobradamente probada con más de 20 fabricantes en la UE y con las garantías técnicas adecuadas.

2. Funcionamiento





La instalación STC se ubicará en la cubierta del edificio. Ocupará una superficie aproximada de 1.200m2 para producir Agua Caliente hasta 95ºC. Ésta, con la correspondiente acumulación inercial, se utiliza para calefacción, ACS y aire acondicionado (mediante máquina de absorción). La climatización se realizará con varias unidades de tratamiento de aire (UTA's) que permiten un ahorro energético por medio de la gestión inteligente de elementos activos y pasivos del edificio manteniendo una calidad del aire adecuada en todos los espacios del edificio (UNE 100001:2001).

El control automático del edificio con actuadores sobre los diferentes elementos (rejillas, ventanas…) reducirá el consumo de energía optimizando así el aprovechamiento de las energías renovables.

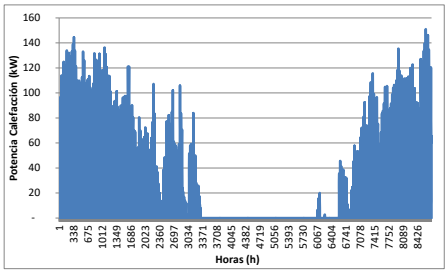
En caso de emergencia o avería, si transcurrieran más de 2 días con muy escasa irradiación solar, y el edificio tuviera un uso habitual, se pondrá en marcha una caldera a gas para garantizar las condiciones térmicas previstas.

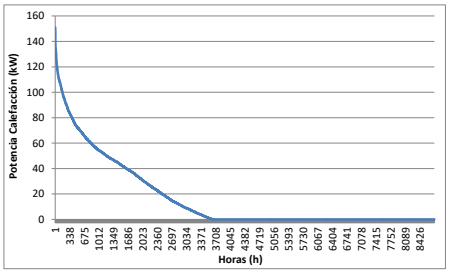
Toda la demanda de energía eléctrica será suministrada por la instalación fotovoltaica.

3. Balance energético

3.1. Demandas Térmicas

<u>Calefacción (EC)</u>

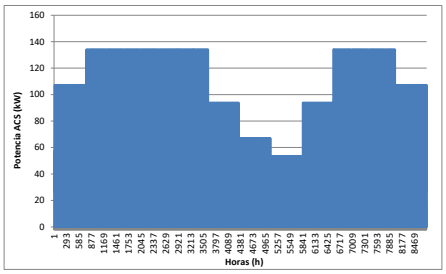


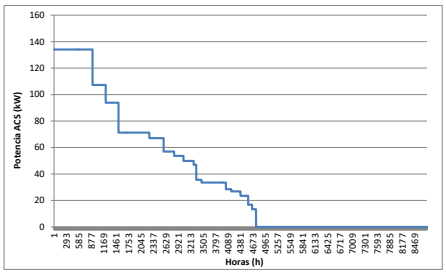


Demanda de Energía Térmica para Calefacción → EC= 144,3 MWh/año

Potencia Térmica para Calefacción → PC = 151,1 kW

ACS

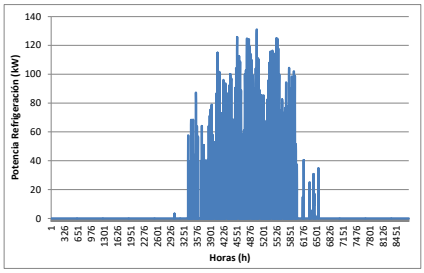


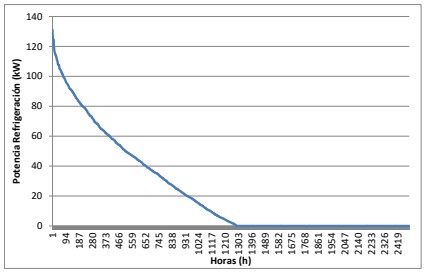


Demanda de Energía Térmica para ACS → EACS= 337,3 MWh/año

Potencia Térmica para ACS → PACS= 134,0 kW

Aire Acondicionado





Demanda de Energía Térmica para Aire Ac. → EAA= 58,2 MWh/año

Potencia Térmica para Aire Acondicionado → PAA= 131,1 kW

El frío se producirá mediante una máquina de absorción de 140 kW de potencia térmica con un rendimiento estacional de 0,6. Por lo tanto la energía térmica (energía Solar Térmica de Concentración) debe ser de 97 MWh/año para producir el frío necesario.

Para la climatización de las distintas zonas del edificio se utilizarán 4 Unidades de Tratamiento de Aire (UTA), 2 de 18.000 m3/h para pistas deportivas y zonas comunes, y 2 de 5.000 m3/h para gimnasio y vestuarios respectivamente. La distribución de aire climatizado se hará mediante difusores rotacionales.

3.2. Energía suministrada por STC para las diferentes demandas

La demanda de energía térmica total que deberá producir el campo solar es de 578 MWh/año. Para ello se van a instalar 700 m2 de superficie de colectores que equivale en superficie de cubierta a 1223 m2 con una potencia de 507 kW. El campo va a producir una energía anual de 580 MWh/año, que se almacenará, en caso de que no casara la producción con la demanda, en unos tanques circulares de acumulación de agua caliente inercial y ACS con un volumen total de 55 m3, equivalentes a dos días de demanda energética media del edificio.

Estudio económico comparativo

El precio de instalación aproximado de los paneles de STC propuestos es de 300 €/m2, multiplicado por 700 m2 de superficie de colectores da 210.000 €, que equivale a un 8% del presupuesto total. Por lo

tanto, el coste de la instalación dividido en 20 años de vida útil (que es la garantía estándar de los proveedores de esta tecnología) es 10.500€, a los que habría que sumar únicamente un mínimo mantenimiento.

Por otra parte, actualmente el consumo del edificio en gas (328.792 kWh/año) más en gasóleo (20.000 l/año) supone un coste anual estimado de 25.150 € únicamente de energía que, añadido al coste de amortización de las centrales de producción estimado en 5.000 €/año, supone un coste total del sistema de producción de energía térmica mediante combustibles fósiles de 30.150 €/año. La diferencia del coste anual entre los dos sistemas es de 19.650 €, que a los 20 años **supondría un ahorro por implantación de energías renovables con STC de 393.000 €.**

Obviando en este cálculo comparativo un dato favorable a la instalación STC (ya que ésta también suministrará energía térmica para cubrir la demanda de aire acondicionado mediante máquinas de absorción), es evidente que la tecnología solar térmica de concentración tiene un importante ahorro económico frente a soluciones convencionales.

3.3. Electricidad

El consumo de energía eléctrica del pabellón deportivo se debe principalmente a la iluminación. En el proyecto se instarán lámparas LED, incluyendo un sistema de control de iluminación, obteniendo así un ahorro equivalente de más de 50% sobre el consumo actual.

Otros equipos consumidores de energía eléctrica (ventiladores, grupos motobomba…) se seleccionarán aplicando criterios de máxima eficiencia energética.

El consumo estimado de energía eléctrica total será de 71,4 kWh/año. La potencia necesaria para cubrir la demanda eléctrica máxima será de 60 kW.

La energía solar fotovoltaica (paneles instalados en la cubierta del edificio) producirá la electricidad anual demandada. Para ello se instalarán 60 kW de paneles fotovoltaicos en una superficie total de 600 m2, que producirán 73,6 kWh/año.

4. Resumen balance energético y emisiones de GEI

El balance energético térmico y eléctrico entre el consumo del edificio y la energía renovable producida se resume en la siguiente tabla:

	Consumo Energético (MWh/año) (A)	Producción EERR “in situ” (MWh/año) (B)	Balance Energético (MWh/año) (A-B)	Emisiones GEI (kg CO2/año)
Calefacción	144,3	580,0	-1,4	-95,8
ACS	337,3			-223,9
A. Acondicionado	97,0			-64,4
Electricidad	71,4	73,6	-2,2	-785,4
TOTAL	650,0	653,6	-3,6	-1169,5

Se puede observar que el consumo de energía térmica y eléctrica será menor que en la situación actual (utilizando además en el caso actual combustibles fósiles mientras que en la situación futura será 100% producida con energías renovables):

	Consumo energético futuro (MWh/año)	Consumo energético actual (MWh/año)
Calefacción	144,3	528,8
ACS	337,3	
A. Acondicionado	97,0	-
Electricidad	71,4	135,5
TOTAL	650,0	664,3

5. Otras instalaciones

En el diseño de todas las instalaciones del edificio se favorecerán los criterios medio ambientales y de sostenibilidad en todos los aspectos, tales como: elección de los materiales, uso del agua, ciclo de vida, uso y sencillez del O&M, aspectos sanitarios y de confort, durabilidad y coste energético.

6. Presupuesto desglosado de Instalaciones y Eficiencia Energética (capítulo 6 del Presupuesto General)

06 INSTALACIONES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	
CLIMATIZACIÓN	
Energía Solar de Concentración (700 m2)	205.000 €
Unidades de Tratamiento de Aire (2*18000 m3/h + 2*5000 m3/h)	25.000 €
Deposito Acumulación (55m3)	20.000 €
Máquina de Absorción (140 kW)	32.500 €
Energía Solar Fotovoltaica (60 kW)	48.000 €
Conductos + Elementos terminales	10.500 €
Instalación de GAS: Caldera (150 kW) + Circuitos hidráulicos	32.500 €
Control	5.000 €
ELECTRICIDAD	
Instalación eléctrica + Iluminación	71.500 €
INFORMÁTICA Y COMUNICACIONES	8.500 €
FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	35.000 €
PCI (Protección contra incendios)	32.000 €
TOTAL	525.500 €

7. Conclusión

Se pretende construir un edificio CERO EMISIONES que sea icono y referencia nacional en materia de sostenibilidad, protección del medio ambiente y uso intensivo de las energías renovables, en especial la tecnología solar térmica de concentración.