



Ciudad Deportiva de San Jorge de Pamplona

Un edificio con Cero Emisiones en instalaciones térmicas y Calificación Energética A

José Vicente Valdenebro García

Dr. Arquitecto.

Director del Área de Proyectos Estratégicos del Ayuntamiento de Pamplona. Profesor de la E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad Pública de Navarra.

El Ayuntamiento de Pamplona está desarrollando su segunda Ciudad Deportiva. En su diseño se están conjugando criterios funcionales y formales con el empleo de energías renovables y otros criterios medioambientales a favor de una construcción sostenible. Las administraciones deben ser un ejemplo para el resto de la sociedad en la promoción de este tipo de edificios diseñados con el objetivo de conseguir cero emisiones y máxima clasificación energética (clasificación A). Esta fue la premisa que llevó al consistorio pamplonés a la búsqueda de la excelencia medioambiental en sus nuevas instalaciones deportivas, que en este momento se han convertido en un referente siendo merecedoras de varias distinciones entre las que destaca el máximo galardón del III Premio a las Buenas Prácticas Locales por el Clima 2010 convocado por la Federación Española de Municipios y Provincias en la categoría de Ordenación del Territorio, Urbanismo y Edificación; y una Mención Especial en el VI Premio de Buenas Prácticas en Desarrollo Local Sostenible de la Comunidad Foral de Navarra.

PLAN DE ORDENACIÓN DE LA CIUDAD DEPORTIVA DE SAN JORGE

El Plan Municipal de Pamplona, después de haber estudiado la situación actual de las instalaciones deportivas existentes en la ciudad, así como la demanda no cubierta, proponía dos nuevos grandes complejos polideportivos en las zonas de Berichitos y Lezcairu. Se tratan de dotaciones pensadas para dar servicio a áreas urbanas extensas, como puede ser el caso de dos o tres barrios o unidades integradas próximas, con un cierto nivel de accesibilidad y una población que oscila alrededor de las 50.000 personas.

El primero de ellos, con tres fases ya en funcionamiento, es la Ciudad Deportiva de San Jorge [aquaxox San Jorge], responde al siguiente programa general: Piscinas (de verano y de invierno, vestuarios, piscina infantil, saunas, bañeras hidromasaje y almacén), pistas poli-

deportivas (pistas para baloncesto, balonvolea,... gimnasios, pistas de padel, squash, almacenes, vestuarios, instalaciones,...), pistas de tenis (una cubierta y otra descubierta), frontones (uno cubierto y otro descubierta más vestuarios), edificio social (bar, cafetería, salas de estar, despachos, reuniones,...), zona verde (con zona de juegos infantiles y zona de asadores) y pista de patinaje.

De forma previa a la construcción de esta dotación se redactó un proyecto de ordenación que a través de las figuras de un plan especial y un estudio de detalle permitió la ordenación de los accesos y zona de aparcamientos; y la nueva zona dotacional respectivamente. Este proyecto de ordenación permitía la ejecución del nuevo complejo deportivo por fases independientes.

La primera fase, terminada en julio de 2.007, junto con la urbanización, infraestructuras y

accesos, está formada por tres piscinas de verano [vaso deportivo, vaso recreativo y de ocio y vaso de chapoteo] y la ordenación de una amplia zona verde y zona pavimentada con zona de asadores. Todos los espacios complementarios para el funcionamiento de las piscinas y zona verde están localizados en el edificio de acceso con el siguiente programa: acceso y vestíbulo general, oficinas y control, aseos públicos, botiquín, monitor y almacenes, zonas de distribución y cuatro vestuarios. Esta fase contó con una superficie construida aproximada de 14.112 m² [1.119 m² edificio de acceso y vestuarios; 2.519 piscinas de verano; y 10.473 m² área libre urbanizada interior].

En febrero de 2010 se inauguró la segunda fase que dotó a la instalación de un centro hidrotermal compuesto por dos piscinas cubiertas, una de natación [25x12,5 m] y otra de enseñanza [12,5x10 m], y una



Diferentes vistas de las instalaciones de la Ciudad Deportiva Aquavox San Jorge



FICHA TÉCNICA

Promotor: Ayuntamiento de Pamplona. Área de Proyectos Estratégicos. www.pamplona.es

Proyecto y Dirección Obra: TYM asociados S. L.

Arquitectos: Carmelo Fernández Militino, Fco. Javier Tellechea, Alfonso Orueta, Jaime Suescun.

Arquitectos técnicos: Laura de la Fuente, Usue Manterola, Marta Ayesa.

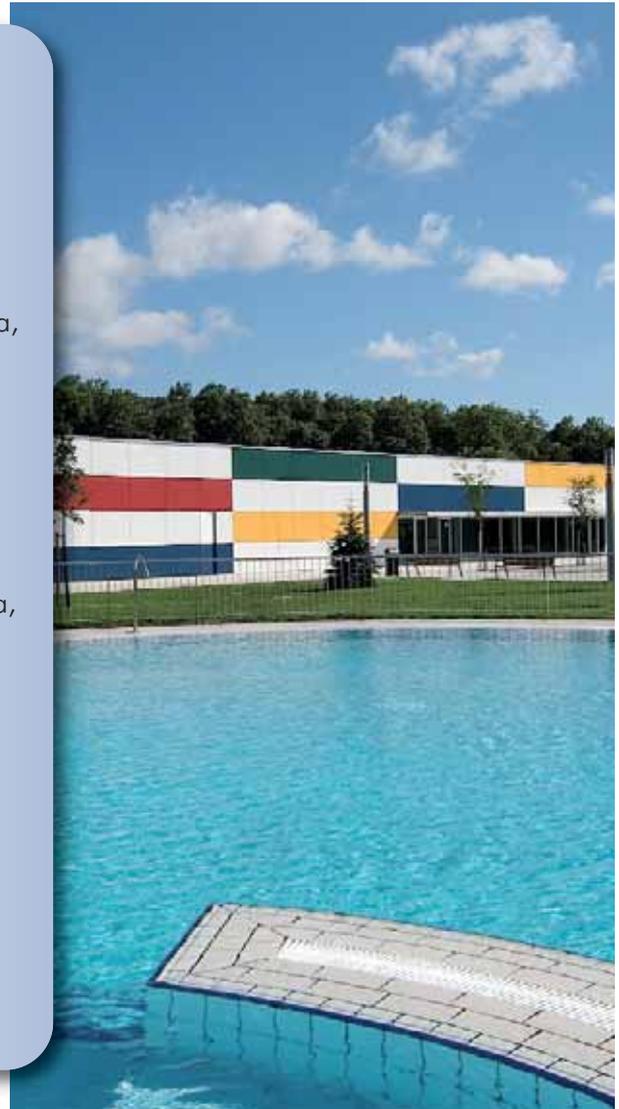
Instalaciones: TYM Energía, David Llorente.

Responsables municipales: José Vicente Valdenebro García, José Ignacio Alfonso Pezonaga, Fermín Ibarrola Labiano [Área de Proyectos Estratégicos]; Ana Belén Muneta [Agencia Energética].

Constructoras: Arian (Fase 1), UTE San Jorge [HM Construcción y Copcisa] (Fase 2) y HM Construcción (Fase 3).

Inversión: 11.395.000 € [Fases 1 – 3]

Fotografías: Formas de Proyectar, José Manuel Cutillas, Berta Buzunariz.



zona hidrotermal compuesta de área de acogida, sauna finlandesa, baño turco, piscina de hidromasaje con diferentes tipos de chorros y otros servicios, spa, zona de relax, zonas de duchas y zona de tonificación. La superficie construida total de la Fase 2 de estas instalaciones será de 2400 m².

En este momento acaba de finalizar la construcción de una tercera fase formada por un edificio social, construido en dos plantas, en el que se incluye una cafetería-restaurante tipo "self service" y un espacio destinado a gimnasios y

salas deportivas. La superficie construida de esta tercera fase es de aproximadamente 1600 m².

La inversión total de las tres fases ejecutadas hasta el momento ha sido de 11.395.000 euros.

PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

El objetivo principal de cualquier nuevo edificio consiste en que funcione de manera adecuada para el usuario, algo absolutamente necesario para una instalación social y

deportiva. Por ello en el proyecto prevalecen criterios de racionalidad, de tal modo que se han diseñado dotaciones hacia el usuario y no hacia el espectador.

En concreto, con esta propuesta de dotación deportiva se ha tratado de dar respuesta a una serie de premisas generales para cualquier instalación de estas características:

- ▶ Potenciar la actividad social, de ocio, relax y relación.
- ▶ Generalizar la práctica deportiva y social.

- ▶ Adecuar las necesidades a la oferta.
 - ▶ Racionalizar la distribución y optimizar la gestión.
 - ▶ Programar y priorizar la ejecución.
 - ▶ Fomentar la participación, el uso y la relación social.
- ▶ Transiciones adecuadas entre pies calzados-pies descalzos.
 - ▶ Espacios de verano con adecuada orientación al sol que motiven su uso y disfrute.
 - ▶ Incorporación de los espacios de piscina "cubierta" a los usos "estivales", ya que la piscina cubierta ha de posibilitar también su uso como un vaso más en verano, normalmente para actividades regladas.

Además, la necesidad de implementar distintas normativas particulares hacen de la dotación un complejo, que ha de permitir un fácil funcionamiento con una gestión cómoda. Algunos condicionantes son:

- ▶ Distinción de zonas de acceso público y acceso usuario.
- ▶ Mantenimiento del control unificado para usuarios que permita una cómoda gestión de accesos.
- ▶ Facilidad en segregación de espacios cubiertos "húmedos" y "secos".

En cuanto a la integración espacial del edificio en su entorno cabe destacarse que su concepción volumétrica es respetuosa con la parcela, edificando menos de lo materialmente posible, agrupando zonas verdes y generando "espacios de acuerdo" con los linderos mediante retranqueos y patios en el volumen de acceso. Se busca una presencia serena con respecto al entorno, generando diversos cuerpos que suavicen la incidencia del edificio y lo integren

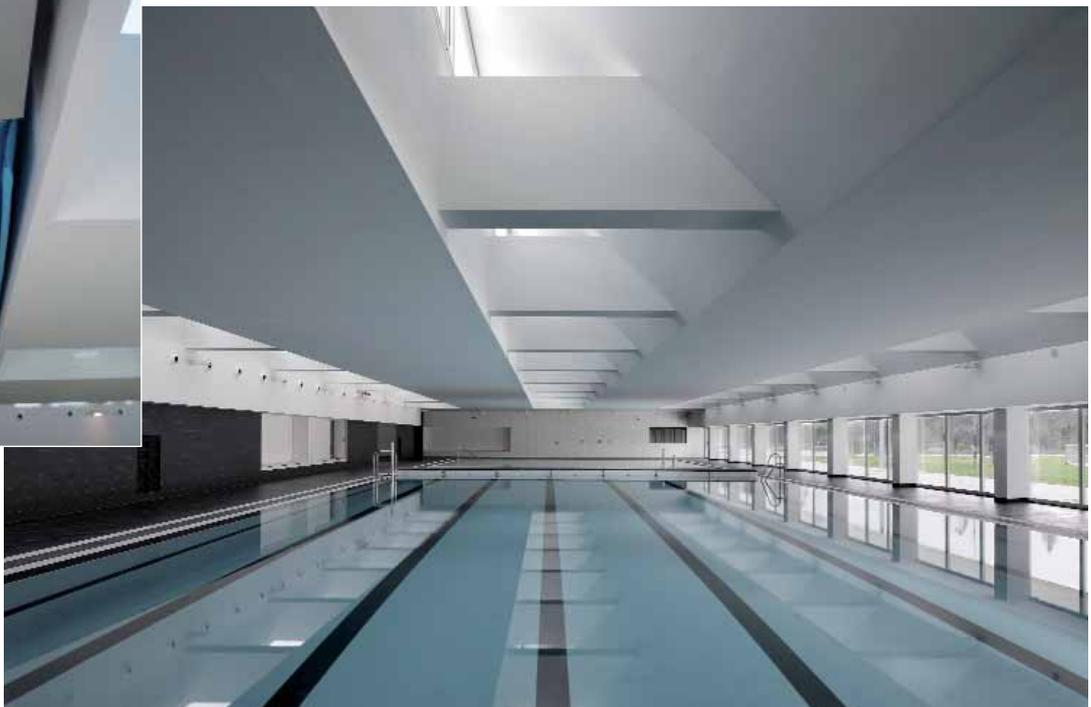
en su tipología. A su vez se ha fomentado la protección frente a la actividad viaria cercana y el ruido que genera.

Así mismo existe una cierta permeabilidad visual, que no de accesos, hacia el trasdós verde del edificio, incorporando al entorno secuencias del edificio. De igual manera, su disposición trata de optimizar el aprovechamiento solar a la vez que facilitar la disposición de amplios espacios al aire libre y recorridos y visuales largos, motivando un esparcimiento tranquilo.

El diseño del edificio ha estado en todo momento alineado a la idea de obtener una óptima gestión de las instalaciones y de los recursos empleados: simplificación de circulaciones internas, reversibilidad de uso de algunos espacios, sistemas de control de accesos, telecontrol y telegestión de las instalaciones del edificio, control informatizado para la diferenciación de actividades de abono.



En la imagen superior podemos ver detalle de la manta térmica instalada sobre piscinas. A la derecha, panorámica de la piscina cubierta.





Instalación solar térmica para la producción de ACS y calentamiento de piscina.

EDIFICIO MEDIAMBIENTALMENTE SOSTENIBLE Y ENERGÉTICAMENTE EFICIENTE

Durante los últimos años el Ayuntamiento de Pamplona está apostando por que todas sus nuevas construcciones sean un ejemplo de optimización del consumo de los recursos energéticos. Desde el primer momento se pensó en la ciudad deportiva San Jorge como un proyecto singular desde el punto de vista de la sostenibilidad en el que se fomentara el uso de energías limpias y renovables. Todas las medidas impuestas bajo criterios del ecodiseño confluyeron en un gran proyecto desde el punto de vista energético y sostenible, alcanzándose la caracterización de edificio con Cero Emisiones en instalaciones térmicas. Además, como muestra de excelencia, el edificio dispone de Calificación Energética A (según la tabla II del Anexo II del RD 47/2007).

Como complemento, cierta información relevante como es

la cantidad de producción de energía fotovoltaica y el ahorro de CO₂ asociado han quedado monitorizados de tal modo que adquiere un carácter didáctico y educativo frente a los usuarios del centro y resto de sociedad. Este complejo forma parte del Programa Municipal de Visitas a Instalaciones Renovables, a través del cual se realizan visitas guiadas a diferentes instalaciones ejemplares.

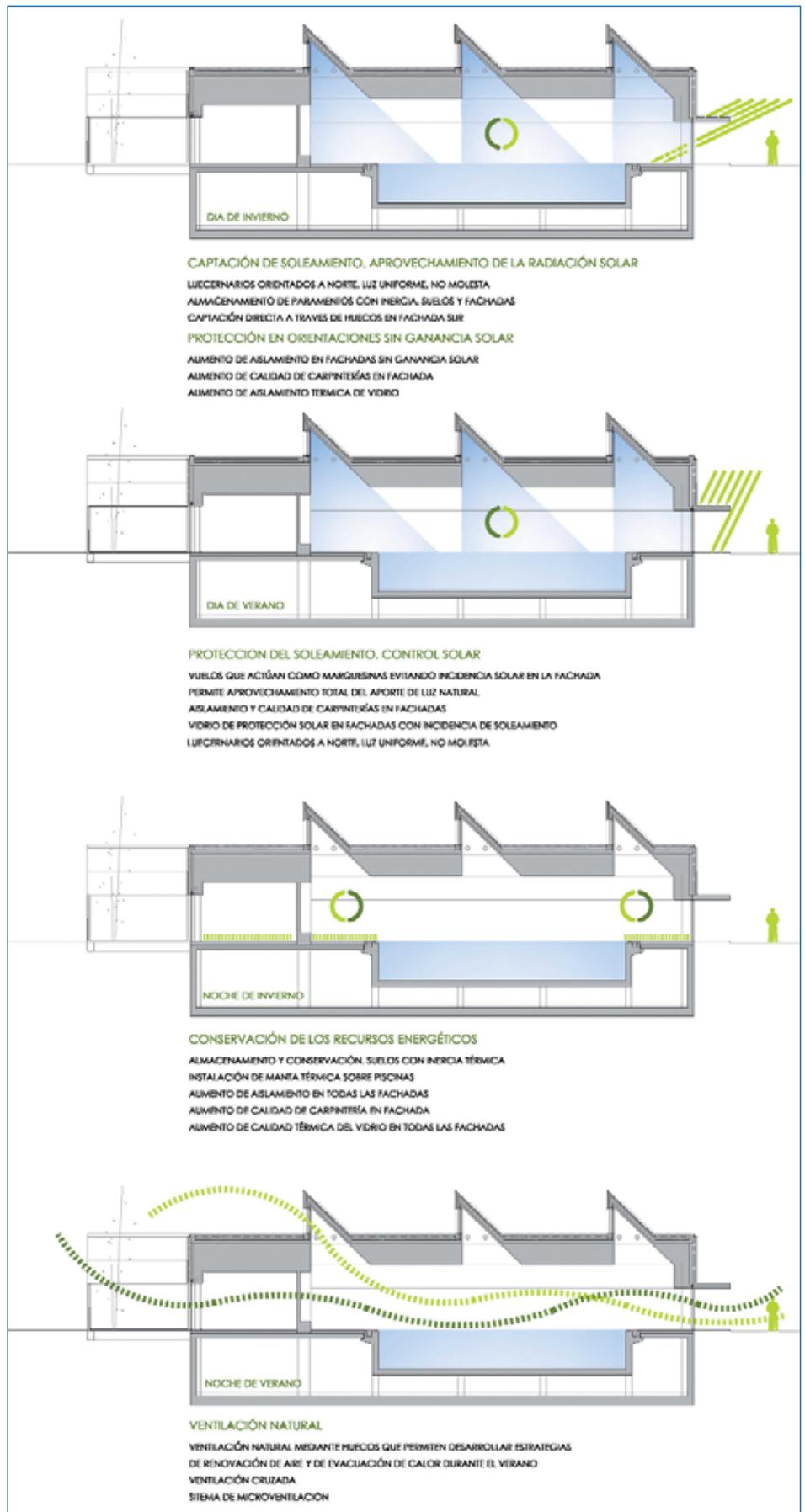
A continuación se citan las principales medidas que se adoptaron para este proyecto:

- ▶ Diseño del volumen: volumen con bajo factor de forma; se priorizan las orientaciones hacia los espacios "verdes", no generadores de ruido.
- ▶ Envoltentes que captan y distribuyen energía: fachadas ventiladas, sin puentes térmicos, que aísla de la temperatura exterior, que capta el calor de la envoltente calentada por radiación y permite la evacuación de excedentes térmicos en verano a

través de la cámara ventilada; cubierta que capta la energía solar radiante en sus placas solares fotovoltaicas dispuestas con integración arquitectónica, e incorpora la luz natural al interior de la piscina, mediante lucernarios; vidrios de control solar con transmitancia reducida, de $K=1,7$ w/mk; envoltente aislante continua de 8 cm de espesor para minimizar la transmitancia de la fachada; y disposiciones espaciales que facilitan en lo posible la ventilación cruzada y con ello la adecuación térmica interior.

- ▶ Patios interiores y luz natural: la incorporación de patios, además de facilitar la ventilación cruzada y con ello la adecuación térmica, tienen una gran incidencia en el ahorro de consumo eléctrico por iluminación.
- ▶ Sistemas de alto rendimiento energético: bomba de calor agua-agua con recuperación total de calor de condensación.

- ▶ Energía a partir de biomasa: producción de calor a partir de una caldera de biomasa.
- ▶ Energía solar térmica: para la producción de ACS y calentamiento de piscina.
- ▶ Energía solar fotovoltaica: instalación solar fotovoltaica con integración arquitectónica en cubierta. Se produce "lo consumido" por las instalaciones térmicas, de forma, que se pueda hablar de edificio con Cero Emisiones en las instalaciones térmicas.
- ▶ Energía eólica: instalación de tres aerogeneradores urbanos en la cubierta del edificio social, mediante los cuales se complementa la producción de energía eléctrica obtenida por la instalación solar fotovoltaica.
- ▶ Gestión de la iluminación artificial: utilización de sistemas eficientes de regulación del flujo luminoso en función del aporte de luz natural y/o presencia; luminarias de alto rendimiento, equipos electrónicos y lámparas de nueva tecnología eficientes (leds, halogenuros metálicos o fluorescentes).
- ▶ Racionalización del consumo de ACS: instalación de pulsadores termostáticos temporizados en duchas y lavabos; rociadores de ducha con limitación de caudal; posibilidad de desconexión de los sistemas de recirculación; aislamiento de 36mm en tuberías de distribución y recirculación;



INVIERNO

DEMANDAS DE CALOR



PRODUCCION



DEMANDAS DE FRIO



BALANCE TERMICO

BALANCE ELECTRICO

VERANO

DEMANDAS DE CALOR



PRODUCCION



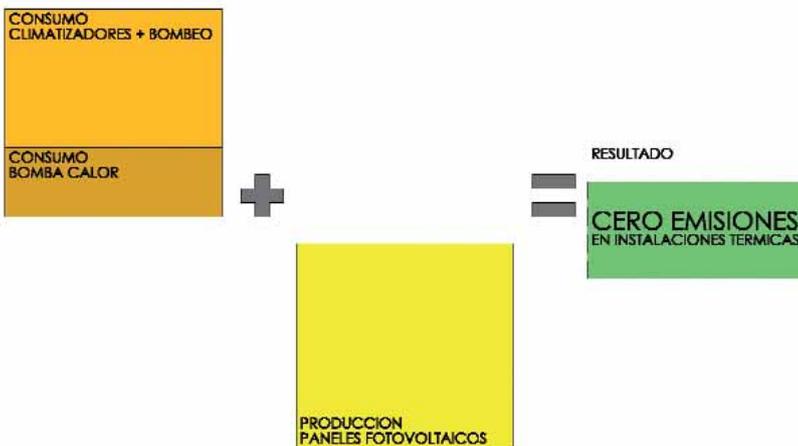
DEMANDAS DE FRIO



BALANCE TERMICO

BALANCE ELECTRICO

BALANCE ENERGETICO INSTALACIONES TERMICAS



utilización de fuentes de energía gratuitas para su producción (calor de condensación de la bomba agua-agua y paneles solares térmicos).

- ▶ Otras medidas activas: compensación de energía reactiva; regulación centralizada de los equipos de producción y control en cascada de las diferentes fuentes de energía priorizando las gratuitas y renovables; equipos de climatización independientes para cada estancia con regulación individual en la propia estancia; circuitos independientes para cada zona del edificio en función de su horario de funcionamiento y/o ocupación; bombas de caudal variable con clasificación energética A, todos los climatizadores dispondrán de free-cooling; recuperación total del calor de extracción en el climatizador-deshumectador de piscina; se incorporan sensores de ventana para paro de la climatización; instalación de manta térmica sobre piscinas; control de la ventilación en función de la ocupación.

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN EFICIENTE

La simulación dinámica de edificios permite generar modelos del comportamiento térmico que va tener un edificio y estimar con gran exactitud las demandas térmicas simultáneas del edificio. También permite con gran exactitud diseñar las instalaciones de climatización, y diseñar sistemas altamente eficientes que recuperan energías residuales minimizando el consumo energético, los

gastos de explotación y las emisiones de CO₂ asociadas.

Los datos de explotación están confirmando que se han alcanzado los objetivos buscados en la simulación realizada en la fase de diseño de la Ciudad Deportiva de San Jorge en la que se planteó una central de producción térmica basada en dos bombas de calor agua-agua y una caldera de biomasa.

La coexistencia a lo largo de todo el año de demandas simultáneas de frío y de calor, permitía mediante las bombas de calor agua-agua, obtener la producción del frío requerida por la instalación y recuperar totalmente para su aprovechamiento el calor de condensación. Esta solución permitiría obtener un rendimiento (EER) en torno a 8-9, muy superior a cualquier otra posibilidad.

Adicionalmente, como las necesidades de calor eran superiores a las cubiertas por las bombas de calor, se planteó que fueran cubiertas por paneles solares térmicos (en primer lugar) y por una caldera de biomasa (en segundo lugar).

Para compensar el consumo eléctrico de los equipos de las

instalaciones térmicas se realizó producción propia de energía eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos. Con esta propuesta, las demandas energéticas de las instalaciones térmicas a lo largo de todo el año se cubrían con fuentes de energía renovables y se eliminaría por tanto todas las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

INSTALACIÓN DE BIOMASA

Para todo el complejo deportivo de la Ciudad Deportiva San Jorge [Aquavox San Jorge] se diseñó un sistema de producción centralizada de calor a partir de biomasa (pellets). Esta instalación, en el momento de su ejecución y por ahora, es una de las mayores que se ha realizado en España dentro del sector terciario de edificación.

La central de calor tiene una potencia de 812 kw y da servicio de calefacción a los diferentes edificios, calentamientos de los tres vasos cubiertos y producción del agua caliente sanitaria en combinación con placas solares térmicas.

Junto a la sala de calderas de biomasa, situada en planta

sótano, se realizó de obra un silo para el almacenamiento del pellets. El volumen útil de almacenamiento es de 60m³, que proporciona una autonomía a la instalación de aproximadamente 40 días en el periodo más desfavorable (diciembre-enero-febrero). La carga exterior del silo se realiza mediante un sistema neumático, para lo cual, en una arqueta en suelo se dejaron las tomas de impulsión y extracción donde conecta el camión cisterna que suministra la biomasa. Para la carga del pellet desde el silo hasta la tolva de la caldera, se dispusieron dos sistemas alternativos (para mayor seguridad), uno neumático mediante una bomba de vacío y otro mecánico mediante un tornillo sinfín.

Además del beneficio económico que presenta la biomasa, en este proyecto se valoró especialmente sus ventajas medioambientales en cuanto que minimiza las emisiones reales de CO₂ con respecto al gas natural o el gasoleo.

La aplicación de la biomasa a este proyecto, junto con otras medidas de sostenibilidad, contribuyeron a clasificar este edificio como Cero Emisiones en instalaciones térmicas.■



Para todo el complejo deportivo de la Ciudad Deportiva San Jorge [Aquavox San Jorge] se diseñó un sistema de producción centralizada de calor a partir de biomasa (pellets).