



Hospital universitario de Santa Lucía en Cartagena

Bernat Gato

CASA Sólo Arquitectos SLP¹

Julio Morà

JG Ingenieros S.A.²

El Nuevo Hospital Universitario de Santa Lucía plantea un nuevo concepto hospitalario, a través de un programa que va más allá del uso exclusivamente sanitario: la ciudad se integra en el hospital a través del ocio, el deporte y el comercio. La ciudad y su gente se integran en el hospital desarrollando, de esta manera, un concepto de prevención de la salud en la comunidad.

CONCEPTO DE EDIFICIO Y ORGANIZACIÓN GENERAL

Las unidades de hospitalización están situadas sobre una base con una cubierta transitable a modo de terraza-jardín de dos niveles, que además de ser utilizada por algunas unidades de hospitalización y de soporte general (nivel superior), contiene los nuevos programas relacionados con la salud y el ocio (nivel inferior-terrazza

pública). En la mencionada base, de dos plantas, se sitúan las unidades técnico-asistenciales y las de asistencia ambulatoria. Dos circulaciones rodadas paralelas, a cada lado del bloque, permiten diferenciar los accesos de visitas y pacientes ambulatorios, de otros con movilidad más reducida que acuden a tratamientos en el hospital mediante transporte sanitario.



Bulevar y protección solar.

⁽¹⁾ CASA es un estudio de arquitectura con un alto grado de especialización en tipologías hospitalarias desde 1987. Entre sus obras más destacadas, además de edificios sanitarios, hay edificios docentes y sedes de algunos medios de comunicación. Puede encontrarse más información en su web corporativa www.casasolo.es.

⁽²⁾ JG Ingenieros, creada en 1970, es una empresa de ingeniería independiente que actúa en todos los ámbitos de la construcción, siendo especialistas en edificación y en el campo de las instalaciones eléctricas y mecánicas (www.jgingenieros.es).

En la fachada posterior, sobre una calle que da acceso rodado a cada unidad, un bloque lineal contiene unidades de soporte general de tipo más logístico, y otras de soporte asistencial o técnico-asistenciales (farmacia, anatomía patológica, mortuorio,...) de características similares.

El bulevar y los espacios públicos abiertos, así como los muros cortina de las fachadas orientadas a poniente, están cubiertos por una piel de malla textil tensada, sobre estructura tubular metálica, que actúa como protección solar, reduciendo la carga térmica sobre la edificación. Esta malla que establece un sistema semántico que recuerda a las montañas del entorno corta la altura del edificio en su punto medio.

La preocupación por la eficiencia energética parte de la misma concepción arquitectónica ("la buena arquitectura es sostenible de por sí"). Una correcta orientación, unas estudiadas protecciones solares exteriores, ya hacen un edificio más eficiente a otro. Pero en la actualidad, la continua investigación por el ahorro energético arma de recursos y permiten ir un poco más allá. Así pues, la fachada principal pretende escenificar la imagen del cambio que está suponiendo la actual preocupación ambiental en el diseño de los edificios, usando protecciones solares muy aparentes, a base de superficies de tejido de poliéster semi-transparentes que permiten la visión a través de ellos desde el interior del edificio.

PATIOS Y LUZ NATURAL

El tratamiento y llegada de la luz natural a los diversos servicios, y sobre todo a aquellos espacios de relación entre los pacientes y el personal sanitario que les atiende es un elemento de suma importancia en una tipología de edificio como la que se ha propuesto. Ello se consigue mediante un sistema de patios, perfectamente encajado en la malla estructural. Estos patios tienen unas dimensiones suficientemente amplias para ser utilizados, no sólo como pozos de luz sino también como áreas de uso exterior para el personal o los pacientes.

ESTRATEGIA DE LAS INSTALACIONES

Por debajo de la terraza-jardín se sitúa una planta técnica de unos 2,20m de altura libre para la instalación de la mayor parte de los climatizadores del edificio. Pueden recibir aire ex-



terior desde unos patios y expulsarlo a las zonas de terraza flotante o a otros patios o fachadas exteriores. Ello facilita al máximo las tareas de mantenimiento y de posibles modificaciones posteriores del sistema. Unos patios verticales de unos 8-10 m² comunican esta planta con la baja para el paso de conductos de climatización.

Instalación de saneamiento

- ▶ Recogida de aguas pluviales mediante red separativa para reutilización mediante sistema de sifónico en carga.
- ▶ Recogida de aguas grises para reutilización.
- ▶ Incorporación de separadores de grasas e hidrocarburos.



Planta técnica.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y CAPTACIÓN SOLAR TÉRMICA

- ▶ Sistemas economizadores de gasto de agua potable en griferías y sanitarios como principal actuación en la gestión eficiente de agua.
- ▶ Descalcificación de la totalidad de consumo del edificio.
- ▶ Colocación de anillos de distribución para los suministros de agua contemplados, agua fría sanitaria, agua caliente y ultrapura para hemodiálisis. Independientemente se coloca otra red de agua osmotizada para servicios específicos en laboratorios, esterilización, etc.
- ▶ Generación del 65% de agua caliente sanitaria mediante instalación de unos 400 paneles solares con una superficie útil total de unos 1.000 m².



Captadores solares y placas fotovoltaicas en cubierta.

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD Y PLANTA FOTOVOLTAICA

- ▶ Suministro principal de electricidad en media tensión a través de un doble suministro redundante de la compañía Iberdrola con distribución interior del edificio mediante un anillo de media tensión y diferentes centros estratégicamente distribuidos en las zonas técnicas previstas, la potencia de contratación es de 8.000 kW.
- ▶ Los suministros complementarios se realizan a través de grupos electrógenos alimentando directamente sobre los cuadros eléctricos principales. La potencia de suministro es de 3.800 kW.
- ▶ El suministro crítico queda garantizado por la inclusión de diferentes centralizaciones de dos sistemas de alimentación ininterrumpida que trabajan en paralelo, redundantes y con autonomías de 15 minutos y 2 horas en función la zona hospitalaria a la que suministren.
- ▶ Generación para entrega en media tensión a red urbana mediante una planta fotovoltaica con una potencia instalada de 100.000 Wp y una superficie de captación de 780 m².



- ▶ Sistemas de alumbrado mediante lámparas fluorescentes y de bajo consumo y parcialización en los circuitos y gestión de encendidos
- ▶ Realización una compensación de factor de potencia: fija para transformadores de distribución y variable con filtrado y anti-armónicos para el resto.
- ▶ Cuadros eléctricos generales con sistemas automáticos de deslastre e incorporación de sistemas de protección de bastidor abierto.

El edificio se ha construido de manera que sus ocupantes puedan tener una conexión directa entre el espacio exterior y el interior, a través de la introducción de luz natural en las diferentes aéreas del edificio regularmente ocupadas.

INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

El consumo de energía que se realiza para mantener el ambiente interior en unas condiciones óptimas es el gasto más importante del edificio y provoca uno de los mayores impactos sobre el medio ambiente, ya que se produce durante todo el periodo de funcionamiento del edificio. El diseño de los sistemas de climatización y de ventilación está ligado a las características arquitectónicas de oberturas y cerramientos exteriores, en nuestro caso la piel exterior del edificio con cerramientos de bajo coeficiente de transmisión energética, moderado porcentaje de envaramiento y una protección solar a modo de doble piel en la fachada oeste.

- ▶ El edificio dispone un sistema de producción frío mediante plantas enfriadoras condensadas por aire y un sistema de producción de calor mediante calderas a gas de alto rendimiento y baja temperatura.
- ▶ Recuperación de calor de plantas enfriadoras para obtención de agua caliente sanitaria.
- ▶ Utilización de sistemas de inducción para distribución de aire en gran parte de las dependencias administrativas y de las unidades de hospitalización debido a las ventajas generadas en la explotación futura sobre los sistemas convencionales.
- ▶ Sistema de volumen de agua variable para los circuitos de distribución y transporte de agua.

- ▶ Sistema de distribución de volumen de aire variable en gran parte de las unidades de tratamiento, incorporando además de secciones de aprovechamiento energético del aire exterior (free-cooling) secciones de recuperación de calor del aire de extracción.

INSTALACIÓN DE GASES MEDICINALES

- ▶ Suministro de oxígeno, aire comprimido medicinal respirable y para accionamiento de equipos quirúrgicos, aire comprimido para usos neumáticos, protóxido de nitrógeno, dióxido de carbono con anillos de distribución a dos presiones diferentes de transporte y suministro terminal.
- ▶ Instalación de vacío.



INSTALACIONES DE COMUNICACIONES Y SEGURIDAD

- ▶ Sistema duplicado de Centros de Procesos de Datos CPD y conexión a través de redes redundantes de mangueras de fibra óptica y conectores LC.
- ▶ Sistema de cableado estructurado configurado en base a la tecnología IP y cableado a terminales mediante certificación de banda ancha con mínimo mínimo 500MHz.
- ▶ Sistema de comunicación hospitalaria y gestión de turno de última generación.
- ▶ Sistema de seguridad, incluyendo las siguientes instalaciones: física contraintrusión, CCTV y grabación digital, control de accesos.
- ▶ Sistemas de televisión, megafonía, monitorización audiovisuales, videoportero e intercomunicación en salas específicas.

La instalación de telecomunicaciones ha recibido el premio @Aslan 2011 de la Asociación de Proveedores de Sistemas de Red y Telecomunicaciones, que distingue a este centro como "casos de éxito innovadores en Administraciones y organismos públicos".

SISTEMA DE GESTIÓN DE INSTALACIONES

Un sistema de gestión eficaz ha sido la instalación implantada para controlar y centralizar todas las instalaciones y, a su vez, generar la información adecuada para su correcto mantenimiento preventivo y correctivo, condiciones óptimas de confort y de gestión energética.

Constituye una de las herramientas fundamentales para el ahorro energético y de mantenimiento en la conducción de las instalaciones del edificio, gracias a su implantación podemos obtener una importante reducción en el consumo energético a través de la adaptación de la producción y distribución de energía según demanda en cada momento.

Todas las instalaciones están contempladas bajo el funcionamiento de la gestión técnica centralizada.

INSTALACIÓN DE TRANSPORTE NEUMÁTICO

- ▶ Instalación de transporte neumático microprocesado de muestras, analíticas, medicamentos, pequeños objetos y documentos.
- ▶ Instalación de dos circuitos de recogida de residuos, (residuos asimilables a urbanos y residuos sanitarios sin peligrosidad, clase 1 y 2).

GESTIÓN EFICIENTE DEL AGUA

Sensibles a la problemática de la gestión eficiente del agua, especialmente en una región como la de Murcia, se ha incluido una serie de

medidas en el edificio encaminadas a proteger el medio ambiente y contribuir a la sostenibilidad de la construcción.

- ▶ Utilización de grifería de cierre temporizado en duchas y lavabos.
- ▶ Cisternas de inodoros con doble sistema de descarga.
- ▶ Urinarios de aseos públicos accionados con célula fotoeléctrica.
- ▶ Limitadores de caudal en los rociadores de las duchas.
- ▶ Aprovechamiento de las aguas pluviales de la cubierta para riego y alimentación a inodoros.
- ▶ Reutilización de las aguas grises (desagües de duchas, lavabos y pilas) para alimentar a los inodoros.

Las aguas pluviales de la cubierta superior del edificio aproximadamente unos 24.000 m² se conduce mediante una red independiente hasta unos depósitos acumuladores de gran capacidad (375 m³) para absorber las llegadas discontinuas de agua procedente del régimen pluviométrico de Cartagena.

Del depósito de recogida de aguas pluviales aspira un equipo de bombeo para filtrar el agua mediante un equipo de ultrafiltración y llenar un depósito de 120 m³ de agua pluvial filtrada ya preparada para su utilización para riego y limpieza de exteriores, mediante un grupo de presión y una red por el exterior de los edificios.

Las aguas grises (lavabos, duchas y pilas) se recogerán mediante una red independiente que se conducirán a un depósito acumulador (180m³) para acumular las aguas recibidas.

De este depósito aspira un equipo de bombeo para filtrar el agua mediante un equipo de ultrafiltración y posteriormente clorarla y llenar el depósito de 95 m³ de aguas grises ya filtradas y tratadas, preparadas para impulsar mediante una red en anillo del que parten los montantes que ascienden por los patios verticales hasta cada planta.

Es voluntad de la implantación que un porcentaje cercano a la mitad de consumo de agua de





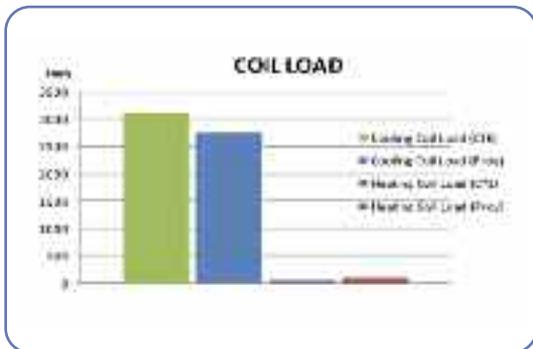
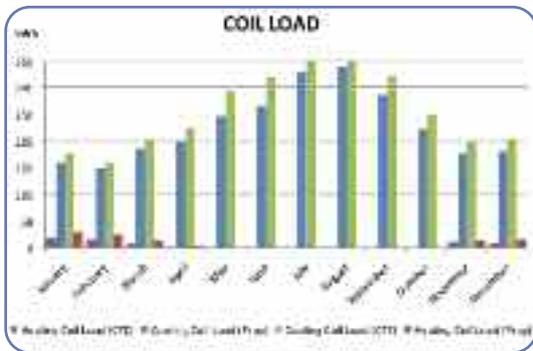
inodoros sea aportado por la recuperación de las aguas grises en el edificio.

SIMULACIÓN

Con el objetivo de adecuar las instalaciones a su óptimo funcionamiento y en la fase inicial de desarrollo conceptual del edificio se han utilizado diferentes herramientas informáticas de simulación cuyo fin ha sido diseñar las partes pasivas del mismo. Recordemos que el proyecto se inició en el año 2003, siendo un pionero en simulaciones de este tipo.

En ese sentido se han aplicado los siguientes programas: análisis térmico de los edificios (TAS de Edsl) y consumos energéticos (HAP de Carrier Corporation).

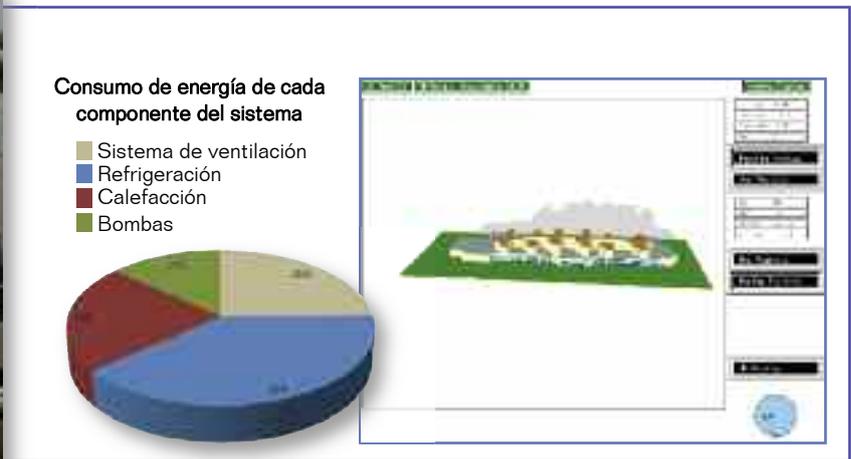
La solución arquitectónica implantada en la habitación tipo, con el diseño particular de colocar el baño en fachada y retrasar la ventana del plano principal de fachada para evitar el asoleo directo, tiene un comportamiento óptimo desde el punto de vista de climatización. En comparación con el modelo resultante del CTE, encontramos los siguientes valores, expresados en las tablas 1 y 2, fruto de la simulación, llegando a las siguientes conclusiones de aplicación respecto a las diferentes fachadas:

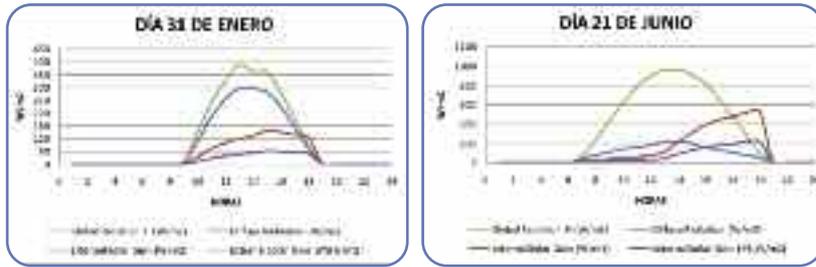


Comparativa potencia máxima frío habitación tipo	
	Pot. frío (kW)
Hab. Tipo Proyecto	1.2 kW
Hab. Tipo CTE	1.4 kW
Reducción	17%

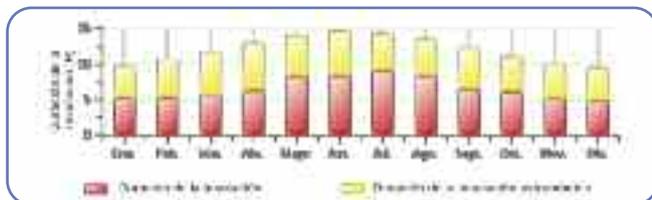
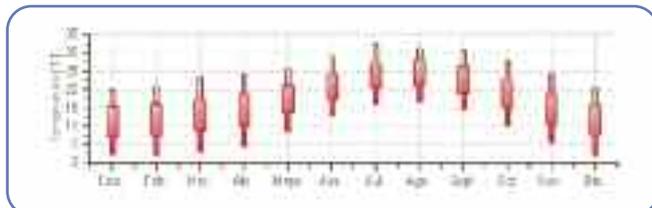
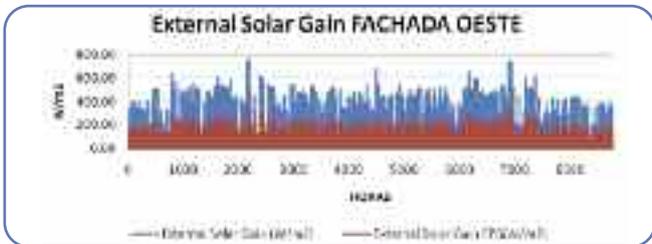
Comparativa demanda frío anual habitación tipo	
	Demanda frío (kWh)
Hab. Tipo Proyecto	2.750 kWh
Hab. Tipo CTE	3.115 kWh
Reducción	13%

Tablas 1 y 2.





- ▶ La zona perimetral Oeste debe ser protegida mediante mecanismos que eviten la entrada de radiación solar tanto en verano como en primavera y otoño; tanto para la opción en que sea considerado un espacio abierto o cerrado, en este sentido se ha colocado una membrana textil translúcida.
- ▶ La zona perimetral Oeste, de plantas 0 y 1, sería conveniente mantenerlas como espacios abiertos, lo que se ha denominado Bulvar.
- ▶ La fachada Norte, debido a su orientación, puede mantenerse con un cristal de factor solar relativamente alto, aunque por su superficie acristalada, es conveniente colocar algún tipo de elemento de protección. ■



Ficha Técnica

Emplazamiento: Cartagena (Murcia)

Proyecto y obra: 2003-2010

Inicio de obras: Julio 2005

Promotor: GISCARMSA, SAU

Superficie: 114.369 m²

Dirección del proyecto y obra: CASA SL; Francesc Pernas, Arquitecto

Colaboradores: Bernat Gato, Roger Pernas, arquitectos; Joan Gallostra y Julio Morá de Grupo J.G. SA (instalaciones); Jesús Jiménez, Fran Unzueta y Pedro Pastor de NB 35 SL (estructura); José M^o Rueda e Iluminada Oliva de Neoingena SL (dirección de ejecución obra civil y estructura); Francisco Aguilar (dirección de ejecución instalaciones); SPGaudí (coordinación seguridad y salud) y ACE Edificación (control de calidad).

Constructor: UTE Hospital Cartagena (FCC+Intersa); Julio Alfaro (jefe de obra); César Lobato (responsable de instalaciones).

Empresas instaladoras principales:

Fontanería y saneamiento: Fullflow Sistemas S.L.; Instaladores Reunidos S.A.; Sucesores de J. Cartagena S.L.; Antonio Soler Moreno S.L.

Climatización: Instaladores Reunidos S.A.

Instalaciones eléctricas: EMTE S.A. y ELEC NOR S.A.

Telecomunicaciones: Grupo Inforges; Auditel Ingeniería y Servicios S.L.

Gas natural: TECCNER S. COOP.

Detección de incendios: UTE TECMO-Inmótica Integral

Gases medicinales: Dräger Medical Hispania S.A.

Transporte neumático de ropa y residuos: Envac Iberia S.A.

Ascensores: FAIN Ascensores S.A.

Instalaciones piscina y tratamiento aguas Hemodiálisis: SETA S.L.

Instalaciones especiales y otras: Tedisel Ibérica S.L.; Grupo Inforges; Instaladores Reunidos S.A.; Inmótica Integral S.L.