

noticias de la construcción

SEMINARIOS TORROJA sobre TECNOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN Y SUS MATERIALES

REFRIGERACIÓN SOLAR EN LA EDIFICACIÓN: PRESENTE Y FUTURO

Marcelo Izquierdo Millán
Dr. Ingeniero Industrial
Instituto Eduardo Torroja. CSIC
Madrid

22 enero 2004

En este trabajo se hace una introducción al estado del arte de la producción de frío por absorción con la disolución bromuro de litio-agua. Con el objetivo de evaluar las posibilidades de la energía solar para cubrir las necesidades energéticas de las viviendas y edificios, se presenta el consumo de energía en dicho sector y después se particulariza para la climatización durante el verano.

Al objeto de valorar las posibilidades de la energía solar se especifica el rango de temperaturas de trabajo de la máquina frigorífica de absorción de bromuro de litio. Se describe la tecnología solar disponible, especificando el tipo de colector solar apropiado: plano (hasta 90 °C) para máquinas de simple efecto, cuando la temperatura de condensación es menor de 38 °C. A continuación se presentan los resultados experimentales obtenidos durante el verano de 2003 con la instalación de energía solar de la Universidad Carlos III de Madrid, desarrollada por el Instituto C.C. Eduardo Torroja, la Universidad Carlos III de Madrid y Viessmann y que ha sido subvencionada por el Ministerio de Industria y Energía (Programa ATYCA) y la Consejería de Medioambiente de la Comunidad de Madrid. A la máquina de absorción se le suministra el calor producido, durante los meses de julio y agosto del verano de 2003, por un campo de colectores planos de 50 m² de área. La temperatura de trabajo estuvo compren-

dida entre 70 °C y 85 °C; el rendimiento diario entre el 21% y 27%; la potencia frigorífica máxima entre 6 kW y 9 kW; el rendimiento diario de la conversión de la radiación solar a frío entre el 9% y el 11% y el COP diario de la máquina de absorción fue variable entre 0,1 y 0,6, con un valor medio aproximado de 0,4.

Los sistemas de absorción, alimentados por energía solar, tienen un impacto ambiental muy reducido: no destruyen el ozono estratosférico; no generan potencial de efecto invernadero directo y minimizan el potencial de efecto invernadero indirecto.

* * *

ESTRUCTURA DEL EDIFICIO DE GRAN ALTURA TORRE ESPACIO EN EL PASEO DE LA CASTELLANA EN MADRID

Julio Martínez Calzón
Miguel Gómez Navarro

Dres. Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

MC2, Estudio de Ingeniería
Madrid

19 febrero 2004

La conferencia trató sobre el proyecto de la estructura resistente del Edificio Torre Espacio, consistente en una gran edificio de 56 plantas y 219,15 m de altura sobre rasante, a construir en el Paseo de Castellana en Madrid siguiendo el Proyecto de Arquitectura desarrollado por el equipo PEI, COBB, FREED & PARTNERS de Nueva York y promocionado por la Inmobiliaria Espacio del Grupo Villar Mir.

Dicho Proyecto de Arquitectura, ganador de un concurso internacional convocado por el grupo promotor, definió inicialmente una solución formal y arquitectónica relativamente precisa, que incluía una disposición estructural suficientemente clara para poder establecer, con cierto ajuste, los criterios de interacción funcionales y resistentes que permitieran iniciar un planteamiento estructural más riguroso que no se enfrentara a las propuestas arquitectónicas y funcionales del edificio.

Por otra parte, la empresa propietaria y promotora del edificio, que cuenta entre sus miembros con empresas de construcción y auxiliares capaces de llevar a cabo la ejecución de la estructura de la Torre, estableció unos condicionantes de partida que, sin ser absolutos, determinaron una serie de decisiones influyentes en el desarrollo del proyecto estructural y de su proceso constructivo. Básicamente, estos condicionantes eran los siguientes:

- Utilización del hormigón armado de alta resistencia o normal como material estructural base.
- Definición de un proceso constructivo de la máxima eficacia y rapidez, con especial hincapié en la prefabricación de elementos auxiliares.

Con estos condicionantes MC2 Estudio de Ingeniería desarrolló el proyecto de la estructura en un proceso que se vio muy favorecido por la estrecha colaboración entre la Propiedad, en su doble faceta de promotor y contratista, los arquitectos y los equipos de instalaciones. De este modo se pudieron tener en cuenta las complejas interrelaciones en los diferentes elementos que componen el edificio desde las fases más tempranas de su concepción.

Para describir la superestructura es preciso distinguir entre los mecanismos de trabajo frente a acciones verticales (cargas gravitatorias) y acciones horizontales (fundamentalmente viento). Las acciones verticales se resisten mediante el conjunto formado por los forjados y los pilares con la colaboración de los núcleos. El sistema escogido para los forjados fue el de losas macizas de hormigón armado. Ello se debió a varias razones:

- su idoneidad para crujeas no moderadas y con geometrías complejas en planta.
- la facilidad de su construcción en altura mediante el bombeo de hormigón y el empleo de mesas de encofrado.

El conjunto de pilares radiales situados entre el núcleo y los pilares de fachada reciben la mayor parte de las acciones verticales del edificio. Este hecho, unido a las estrictas limitaciones de las dimensiones de los pilares en la zona baja del edificio impuestas por la arquitectura, dio lugar a que fuera preciso utilizar los siguientes mecanismos:

- hormigones de alta resistencia (70 N/mm²),
- cuantías elevadas de armadura que incluyen barras de diámetro 32 mm en doble corona,
- perfiles metálicos embebidos reforzados, en ocasiones, con chapas.

La optimización del empleo de estos tres mecanismos ha estado sujeta a múltiples restricciones de orden económico, constructivo y resistente. La complejidad constructiva de la utilización de perfiles embebidos ha dado lugar a que se utilicen únicamente en la zona baja del edificio en las que las limitaciones dimensionales de la arquitectura son muy estrictas. En los núcleos y pilares más cargados del edificio se utiliza hormigón de alta resistencia, combinado con forjados en H-40 y armaduras de zunchado en las zonas de intersección entre elementos verticales y horizontales de resistencias diferentes. En el resto, se usan pilares y forjados de H-40 o H-30 a medida que va disminuyendo el nivel de solicitaciones.

Entre la plantas baja y la cota +16.00, los pilares de las fachadas sur y oeste se interrumpen para mejorar el acceso al edificio y su aspecto exterior. Para apeaar estos pilares es preciso disponer dos vigas cargadero de 8 m de canto. Estas vigas son celosías metálicas con cables de pretensado en algunas de sus diagonales.

La resistencia y deformabilidad apropiadas frente a acciones horizontales queda asegurada por un conjunto de elementos estructurales convenientemente conectados:

- el núcleo central y dos núcleos laterales,
- los pilares,
- el cinturón de rigidez.

El núcleo central recorre el edificio en toda su altura y es el principal contribuyente a la estabilidad horizontal del conjunto. Por él discurren los sistemas de comunicación vertical de personas e instalaciones. Se materializa mediante una cajón rectangular de dimensiones internas 12,8x8,7 y paredes de hormigón armado de espesores variables entre 0,40 y 1,50 m. Los núcleos laterales son más pequeños y terminan en las plantas en las que los ascensores que discurren por su interior dejan de existir. Su contribución a la rigidez global es menor debido a sus dimensiones en planta y a que su sección es abierta.

La elevada rigidez de los forjados de la torre permite poner en juego la contribución de los soportes del edificio en el mecanismo frente a acciones horizontales. Los pilares radiales, más rígidos y próximos al núcleo, disminuyen considerablemente la flexibilidad de la torre sin necesidad de aumentos significativos de sus dimensiones.

Completa el mecanismo de resistencia frente a acciones horizontales el cinturón de rigidez que está situado en una planta mecánica a dos tercios de la altura del edificio. Este conjunto de pantallas de hormigón permite conectar rigidamente a los soportes radiales más importantes con el núcleo central.

La cimentación de la torre está formada por una gran losa de 4 m de canto en hormigón pretensado que se sobrepasa ligeramente la huella de la torre. Esta gran losa tiene por misión uniformizar el reparto de cargas en el terreno, trasladándolas desde las zonas más cargadas bajo el núcleo central y los soportes radiales, a las zonas bajo la periferia del edificio.

El trabajo coordinado de los diferentes intervinientes ha permitido redactar un proyecto que tiene en cuenta las exigentes demandas de un edificio de altura tanto en el orden económico como en el constructivo, el estético y el funcional, dando como resultado una estructura optimizada para satisfacerlas de un modo equilibrado.

* * *

IABSE SYMPOSIUM Metropolitan Habitats and Infraestructure

Shangai (China), 22 a 24 septiembre 2004

El Simposio constituirá un foro de información para los profesionales e investigadores en el que se podrán seguir los avances en cálculo, construcción y mantenimiento de los hábitats ciudadanos y las infraestructuras. Entre estas figuran edificios, puentes y túneles, equipamientos y sistemas de transporte todos ellos relacionados con la ciudad.

Información:

IABSE Secretariat
ETH Hönggerberg
CH-8093 Zürich (Suiza)
Secretariat@iabse.org
www.iabse.org

* * *

CONCRETA 2004

Oporto (Portugal), 27 al 31 octubre 2004

El diseño, la innovación y la tecnología serán las divisas que marquen la construcción del tercer milenio, que se presenta en CONCRETA, Feria Internacional de Construcción y Obras Públicas en Oporto,

Información:

alberto.moreira@exponor.pt

* * *