

MUSEO DE LAS CIENCIAS. CENTRO Y FORO INTERNACIONAL DE LAS CIENCIAS

(MUSEUM OF SCIENCES. AN INTERNATIONAL CENTRE FOR SCIENCES)

Santiago Calatrava Valls, Arquitecto

Fecha de recepción: 3-IV-2000

ESPAÑA

142-161

RESUMEN

El edificio del Museo de las Ciencias se sitúa en el extremo Este de la Ciudad de las Artes y las Ciencias de Valencia.

A la manera de los grandes pabellones de las exposiciones universales, se genera un edificio longitudinal a partir del desarrollo modular de su sección transversal, en toda la longitud de la parcela asignada. Los testeros asumen su carácter de remate final del edificio de modo simétrico, con una imagen tensional de sujeción de los distintos módulos, repetidos a la manera de contrafuertes laterales.

Así, el edificio se configura como una gran cubierta soportada por una fachada vidriada y transparente al Norte y por una fachada Sur, convenientemente opaca, ambas adaptadas a las particulares condiciones de soleamiento derivadas de la orientación en Valencia.

SUMMARY

The Museum is located in the far east of Valencia's "Ciudad de las Artes y las Ciencias"

Like a big universal exhibition pavilion, a longitudinal building was engendered from the modular development of its transversal section in all length of the assigned plot. The front part acts like final top of the building, symmetrically with a tensional image of subjection of the different modules repeated like side buttres.

The building is configurated like a big roof supported, in the north side, by a glassed transparent front and, in the south, by an opaque one, both adapted to the particular sunny conditions due to Valencia's geographical situation.

1. Introducción

El Museo de las Ciencias, cuyo proyecto es del arquitecto Santiago Calatrava Valls, se dispone como volcado al cauce del río Turia mediante un gran mirador volado y una impresionante fachada de vidrio de más de 50 m de altura, dispuestos a lo largo de toda su fachada norte.

El edificio se plantea como un gran contenedor que albergue un gran espacio interior libre que permita distribuir cualquier exposición general.

A la manera de los grandes pabellones de las grandes exposiciones históricas, se genera un edificio longitudinal a partir del desarrollo modular de su sección transversal en toda la longitud de la parcela asignada. Los testeros, asumen su carácter de remate final del edificio de modo simétrico, con una imagen tensional, de sujeción de los distintos módulos repetidos a la manera de contrafuertes laterales.

Este concepto generador del edificio favorece el carácter longitudinal de sus fachadas principales, estabilizándose, así, el frente del conjunto desde las amplias perspectivas que ofrece el espacio del antiguo cauce del río.

2. Situación y emplazamiento

El edificio del Museo se localiza al sur-este de la ciudad de Valencia, en el lugar limitado por el viejo cauce del río Turia, entre el paseo de las Moreras que conduce a Nazaret y la autopista de El Saler y entre las prolongaciones de las calles Tomás Montañana y Hnos. Maristas y las prolongaciones del eje de Serrerías y del boulevard-sur (Gráfico 1).

La posición del edificio del museo está al final del conjunto de la Ciudad de la Ciencia y la Cultura.

Dicho conjunto se dispone sobre un eje que discurre longitudinalmente, en dirección sur-este, en la bisectriz del ángulo formado por el cauce del río Turia y la autopista de El Saler. La prolongación del eje viario de Tomás Montañana parte el solar en dos parcelas. En la de cabecera, de forma sensiblemente triangular, de lados desiguales curvos, en donde se ubicará un nuevo edificio singular. La segunda, un gran rectángulo ahusado, localizará, primero, el Teatro semiesférico y luego el Museo, como pieza longitudinal entre el río y el futuro aparcamiento.

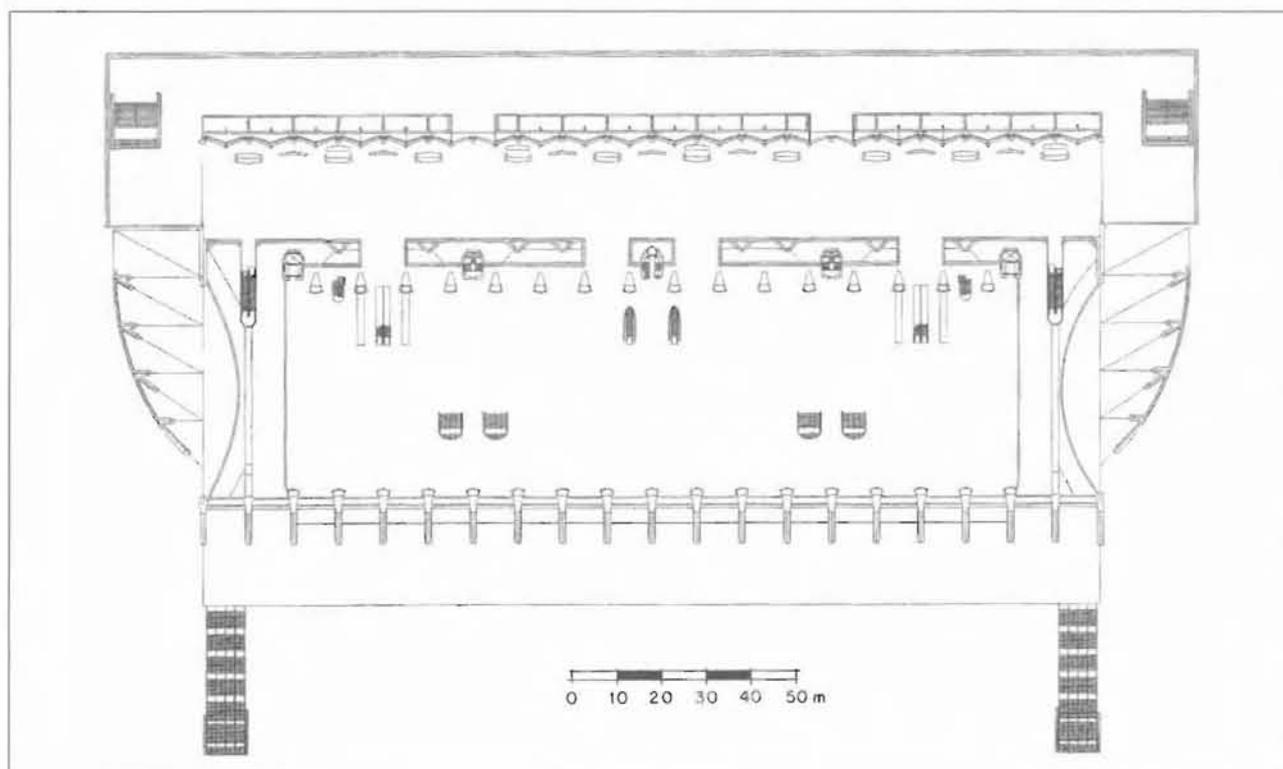


Gráfico 1.- Planta: cota 0,00.

La parcela del edificio es sencillamente rectangular, de aproximadamente doscientos cincuenta por ciento veinte (250 x 120 m) de dimensiones, ocupando una superficie de treinta mil metros cuadrados (30.000 m²).

Esta parcela viene limitada en sentido longitudinal por el eje compositivo y vertebrador del conjunto de los tres edificios del área y por la traza del antiguo pretil del cauce del río Turia.

El edificio del Museo se sitúa en la parte norte del eje.

Limitando al Sur con la parcela del edificio se localiza una gran lámina de agua a nivel -7,00 anexa al Museo. Esta gran lámina de agua se ve interrumpida por un paseo, en toda la longitud de la parcela, de aproximadamente 12 m de anchura, conectado con unas pasarelas a las salidas de emergencia que dan acceso al Museo desde la planta + 0,00. Esta gran lámina de agua está determinada por diversas calles de conexión a partir del túnel de acceso de la parte sur del conjunto de la Ciudad de las Ciencias, un lugar reservado, además, para el estacionamiento de autobuses, cerrando el margen sur del conjunto con un aparcamiento subterráneo.

Limitando al Norte con la parcela del edificio y sobre el antiguo cauce del río Turia, se plantea un gran estanque que sirva de base de reflexión del edificio en la visión lejana, desde el otro lado del río. Al mismo tiempo, este

recurso se propone como solución técnica al problema de la necesidad de almacenar gran cantidad de agua para los sistemas de prevención-extinción de incendios y para los sistemas de acondicionamiento de aire para el interior del edificio. Toda el área queda incluida en la correspondiente área del cauce del río. Como frontera entre el Museo y el gran estanque, se materializa, longitudinalmente al edificio, una piscina de 4 m de anchura y un paseo de 11 m de paso útil.

La conexión con el Teatro Hemisférico, se efectúa a través del paseo a cota -7,00 del proyecto. Desde el paseo Sur de la cota + 10,40 arrancan, en cada uno de los dos extremos y pegado a la fachada sur del Museo, dos grandes escaleras que conectan con la cota -7,00.

3. El Edificio

3.1 Descripción arquitectónica

El edificio se configura como una gran cubierta inclinada soportada por unos singulares pilares de hormigón blanco (Foto 1), que se ramifican conforme van ganando altura en forma arborescente, y cerrada por una fachada continua acristalada y plegada, como un acordeón, al norte (Gráfico 2), y otra más reducida y seriada, al sur, que presenta elementos macizos del mismo tipo de hormigón, repetitivos y salientes, a la manera de contrafuertes.



Foto 1.- El edificio (fotógrafo: Javier Yaya, C. A. C. S. A.).

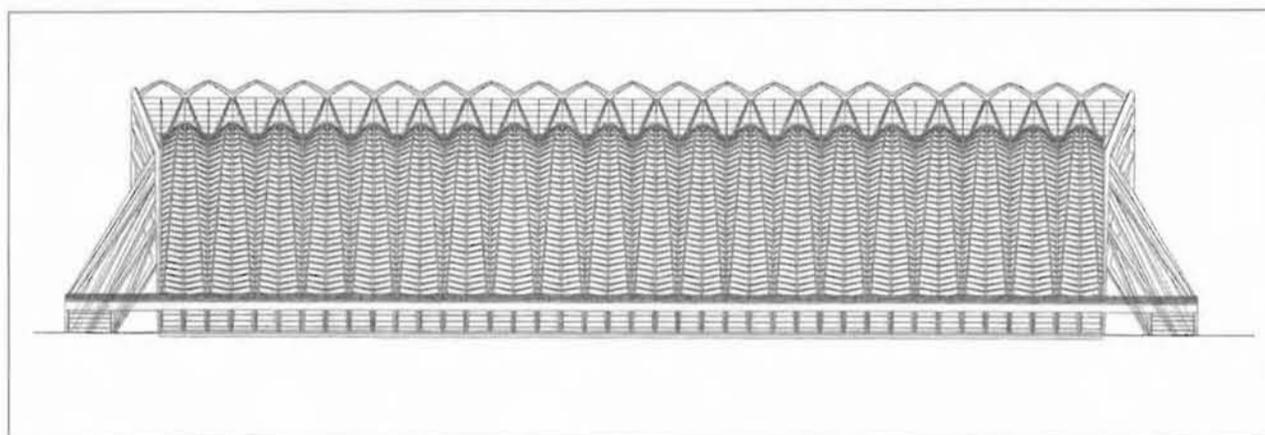


Gráfico 2.- Alzado norte.

Las fachadas laterales o testeros muestran el perfil lateral del edificio, conformado por unos gigantes pilares inclinados de hormigón, a modo de tornapuntas, que parecen sujetar grandes arcos de hormigón y cristal que visualizan al exterior la estructura interna del edificio (Fotos 2 y 3 y Gráfico 3).

Este concepto generador del edificio favorece el carácter longitudinal de sus fachadas principales, estabilizándose, así, el frente del conjunto desde las amplias perspectivas que ofrece el espacio del antiguo cauce del río.

3.2 Programa funcional

Respecto a la configuración interna del edificio, éste se estructura según una serie de plantas o niveles, dispuestos

a modo de bandejas en el sentido longitudinal del mismo en dos bandas paralelas recayentes a las fachadas norte y sur y separadas entre sí por un gran espacio interior cuya altura llega hasta la parte más alta de la cubierta (Gráficos 4, 5 y 6).

Programas y superficies:

Planta a cota -11,00: a esta cota discurren longitudinalmente dos galerías técnicas.

Planta a cota -7,00: 14.300 m² distribuidos en zona de exposiciones, auditorio, tiendas, talleres, cafetería y servicios.

Planta a cota -4,00: 3.400 m² destinados a oficinas.

Planta a cota ±0,00: 15.160 m² repartidos en zona de exposiciones interior y exterior, y calle Mayor (zona de

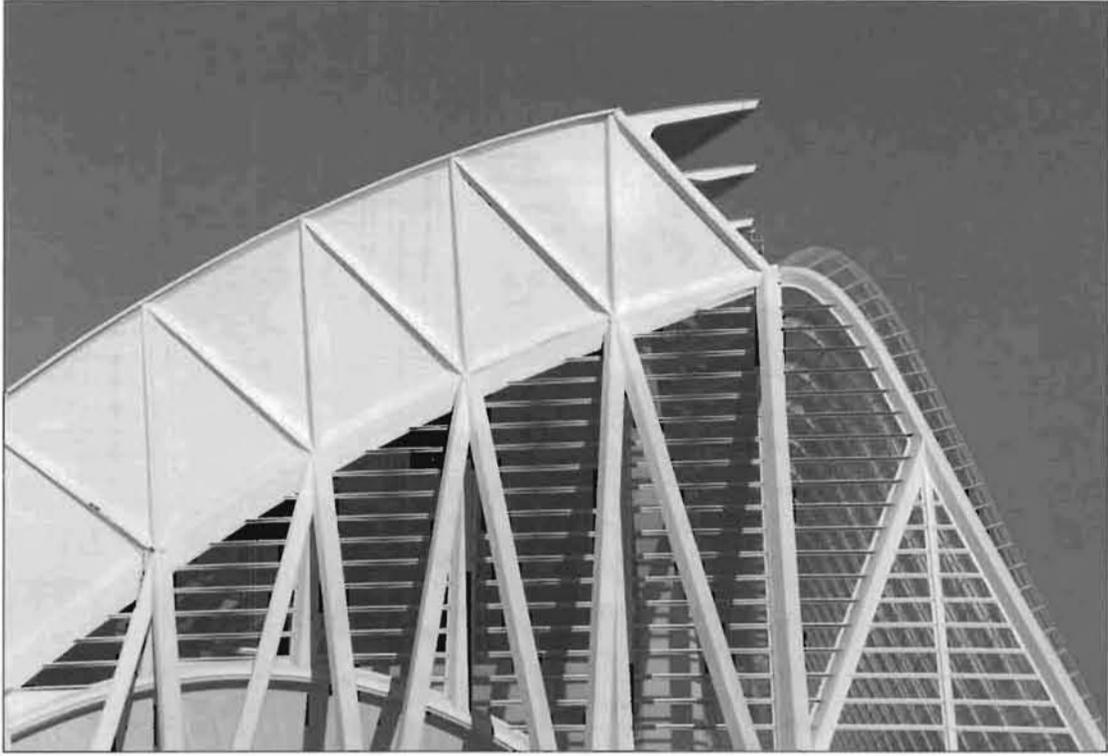


Foto 2.- Perfil lateral (fotógrafo: Javier Yaya, C. A. C. S. A.).



Foto 3.- Estructura interna (fotógrafo: Javier Yaya, C. A. C. S. A.).

Hall, servicios, distribución y acceso).

Planta a cota +5,20: 1.700 m² dedicados a muestras monográficas.

Planta a cota +10,40: 9.240 m² de exposiciones interiores y exteriores.

3.3 Descripción constructivo-estructural

La estructura interna del edificio, que exteriormente se constituye como una gran cubierta, se dispone como un espectacular juego de plataformas suspendidas de un

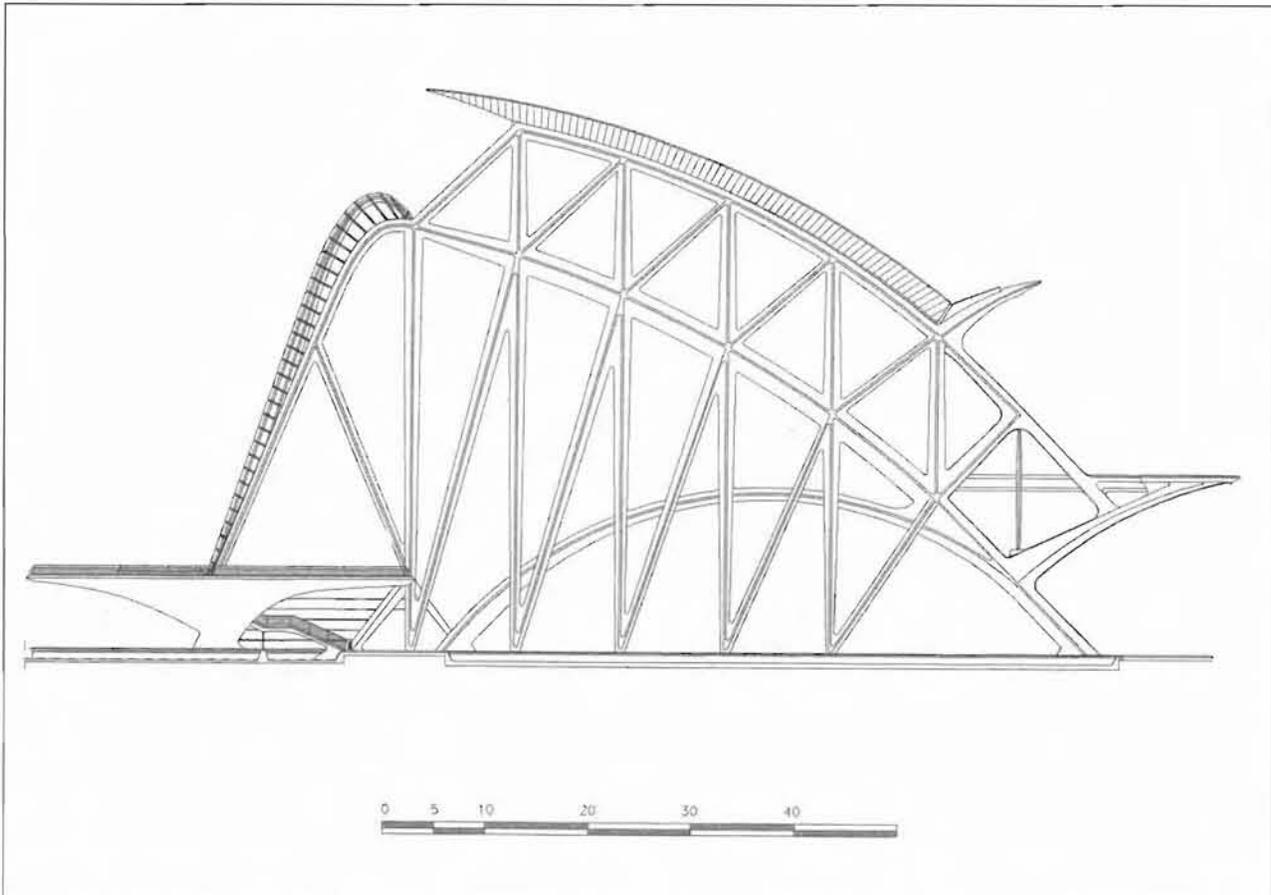


Gráfico 3.- Alzado oeste.

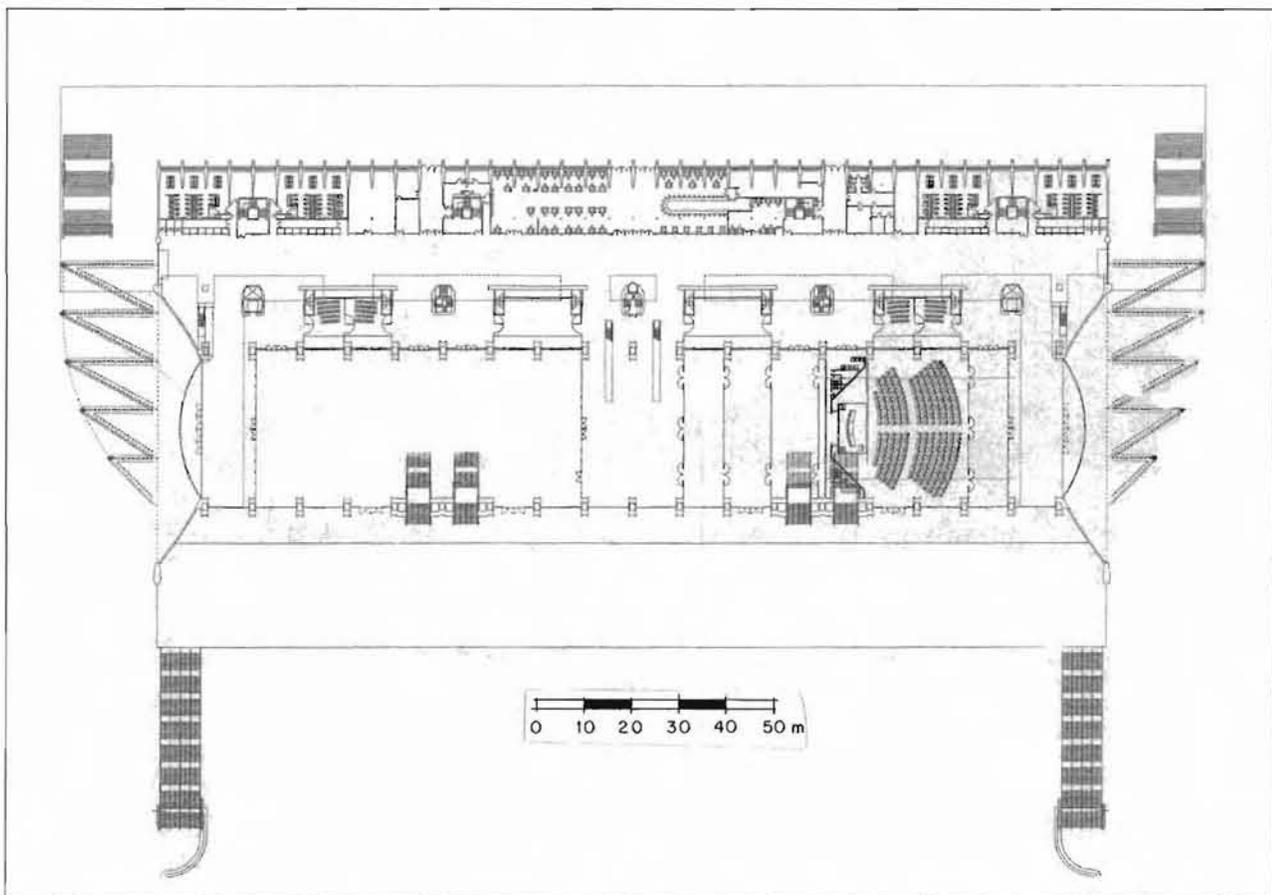


Gráfico 4.- Planta: cota -7,00.

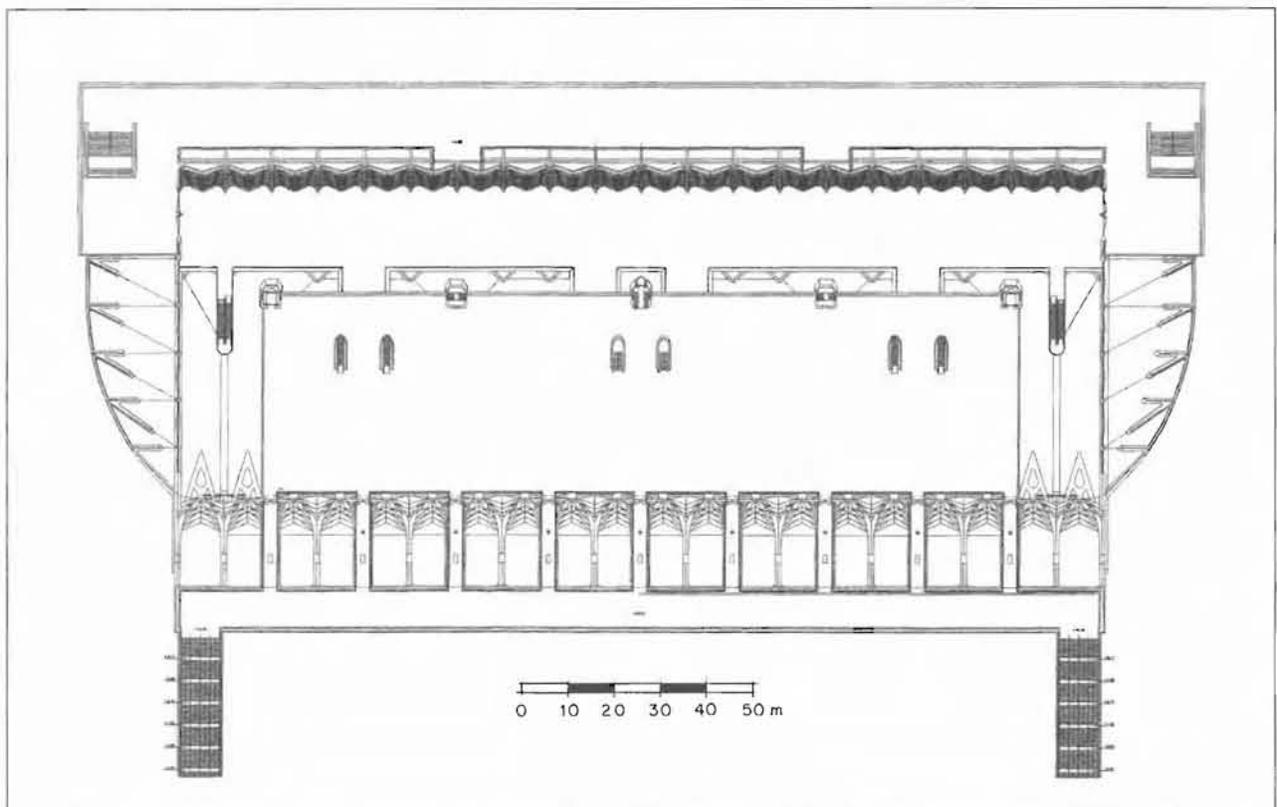


Gráfico 5.- Planta: cota +10,40.

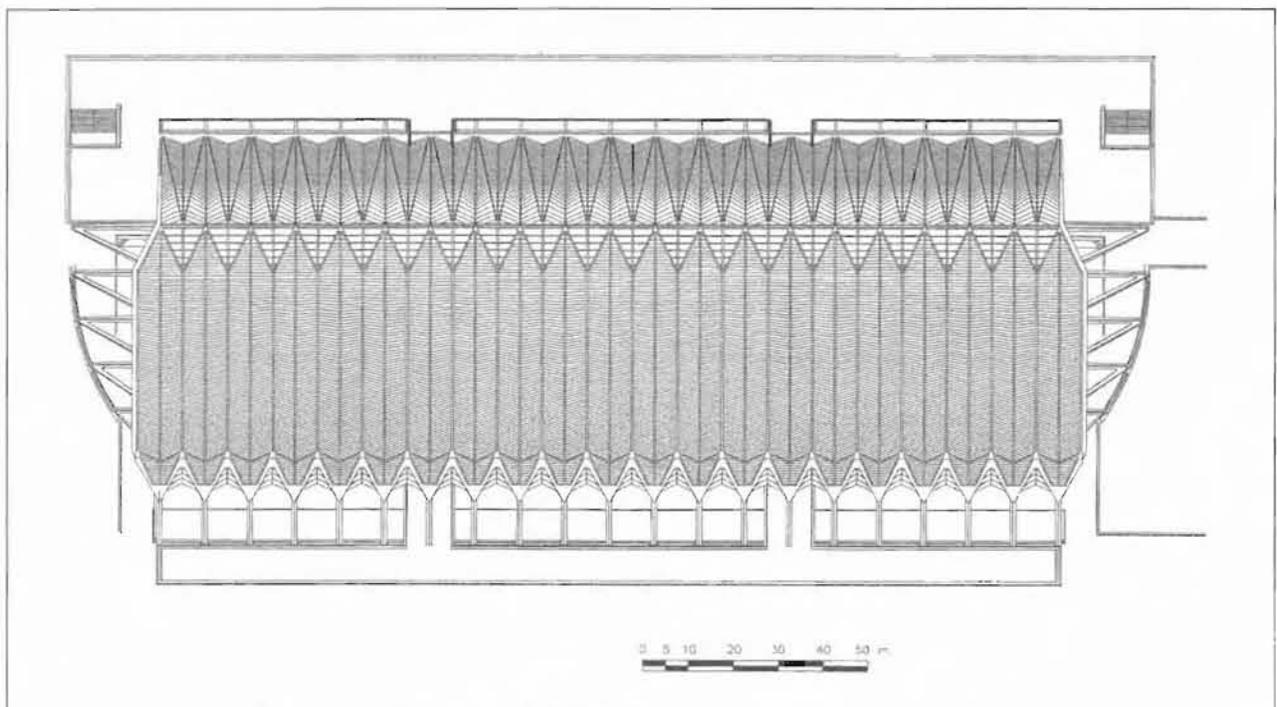


Gráfico 6.- Planta de cubierta.

sistema estructural configurado por cinco grandes árboles de hormigón, cuyas ramificaciones sujetan la cubierta del edificio. La estructura de hormigón está formada por módulos transversales, con una anchura de 10 m, organizándose en los niveles principales +0,00 y +10,40, con una

banda de entreplanta a la cota +5,20. Esta estructura está formada por elementos del tipo pórticos planos de hormigón armado, dispuestos con separaciones de 10 m. Y apoyados sobre dos filas de cimentaciones intermedias, separadas 32,80 m, con vuelos laterales de 8 m, de

estos contrafuertes vuela una estructura, de unos 30 m de luz, configurando el paseo exterior, que llega hasta el borde del antiguo cauce.

Los elementos transversales, tan característicos de la sustentación del forjado a la cota $\pm 0,00$ en esta parte del proyecto, están constituidos por dobles vigas tabique, configurando secciones en cajón de canto variable, con un mínimo de 1,65 m en clave y la altura total de 7 m entre niveles en arranques. La viga cajón sirve de plenum general de instalaciones, acometiendo éstas desde una galería longitudinal subterránea (Gráfico 7).

La losa del forjado a la cota $\pm 0,00$ es maciza, de hormigón armado de 45 cm de espesor, proyectada para soportar las sobrecargas de uso del espacio museístico, abriéndose en la misma, en el ancho correspondiente a las vigas cajón inferiores, una serie, casi continua, de perforaciones para el alojamiento de las rejillas de impulsión del aire acondicionado.

La estructura cruzada de soporte del forjado a cota +10,40, también de hormigón armado, presenta un primer tramo, que puede convertirse como un gran voladizo, donde tiene el tratamiento de una estructura nervada plana, situada en planos con orientación norte-sur separados 10 m, y una zona central (la más característica) en que la estructura sustentante básica está formada por arcos cruzados, con una luz en proyección igual a 41 m, y que configuran una malla rómbica, desfasándose los puntos de apoyo, en las

alineaciones de borde, 15 m entre sí. Los arcos se cruzan en dos puntos situados a dos tercios de la luz, y alternados a uno y otro lado del eje longitudinal de los arcos.

Los arranques de los arcos se soportan sobre un muro continuo inclinado que nace del nivel -7,00, de espesor variable, en inclinación simétrica respecto de la alineación de pilares inclinados. En dicho muro se abren grandes huecos con dintel abovedado, para organizar los accesos peatonales desde la fachada norte, que contornean los pilares principales de sustentación de la cubierta, separados 40 m.

Las dos cubiertas, tanto la principal como la fachada inclinada que mira al cauce del río, apoyan, a una altura del orden de 40 m, sobre una importante crujía estructural.

Los dos testeros de la nave principal del musco son virtualmente simétricos respecto del plano medio del mismo, estando constituidos por una primera estructura plana, que se materializa mediante una serie de elementos barra de hormigón armado grueso, de sección rectangular, dispuesta con las aristas en la parte superior e inferior achaflanadas, formando una gran viga de celosía, de canto sensiblemente igual a 12 m, cuyo cordón superior sigue la directriz de la cubierta principal, prolongada por los arbotantes de arcos; el cordón inferior, sensiblemente paralelo al anterior, continúa hacia el suelo siguiendo la misma directriz de los arcos tipo de soporte del forjado de la losa a la cota +10,40. Este mismo arco apare-

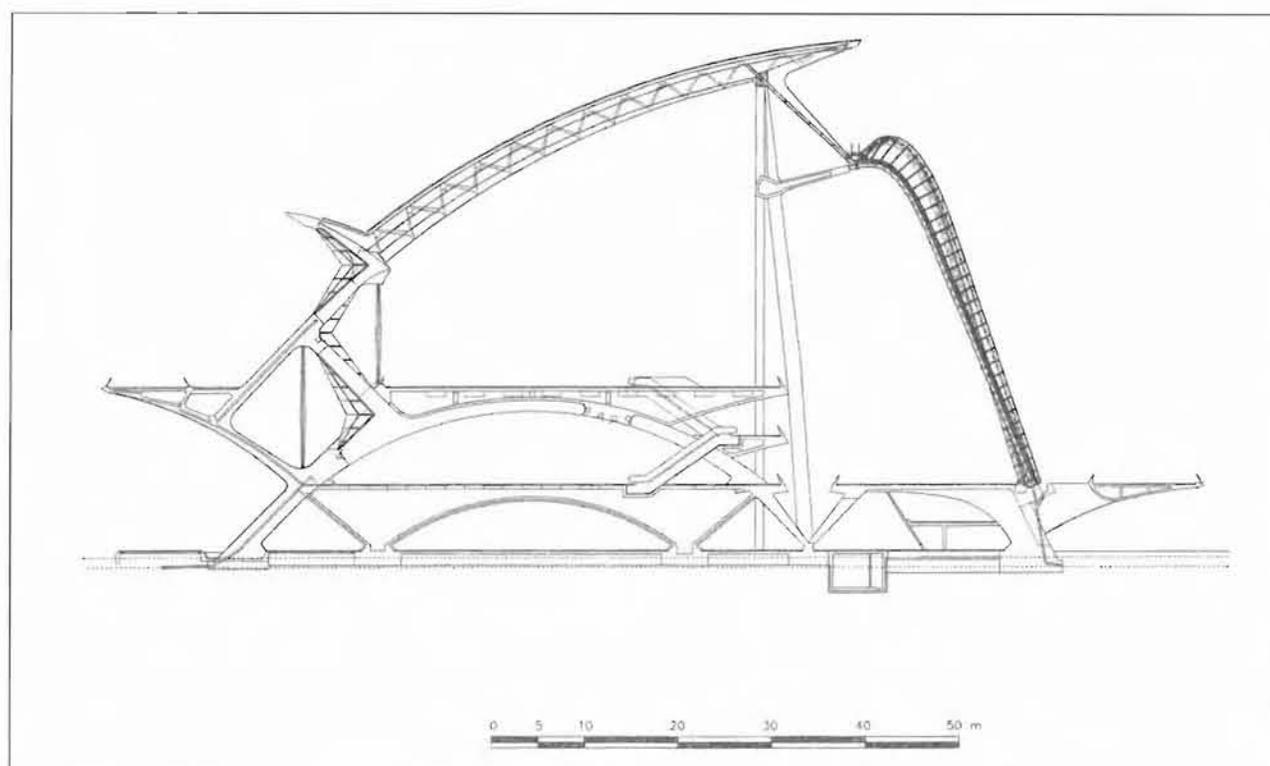


Gráfico 7.- Sección transversal.

ce formando el borde inferior de esta gran estructura triangulada, colgando mediante prolongaciones de los montantes de la viga de celosía.

La propia viga de celosía queda dispuesta con pendiente hacia el exterior, formando una a modo de visera oblicua que cierra lateralmente el volumen del Museo por sus dos extremos.

Entre la cara interior del arco bajo, que se extiende entre los niveles -7,00 y +10,40, se proyecta una lámina de superficie cónica, resuelta con un muro reglado de hormigón armado, que forma las grandes embocaduras de acceso peatonal a nivel -7,00, en el cual se abre un gran portón de directriz circular de 30 m de luz por 5 de altura máxima. El remate de esta forma, dentro de este plano de entrada, está formado por una viga canal de hormigón armado o para alojamiento de las puertas correderas.

Toda la estructura del museo, debido a la extraordinaria dimensión y rigidez de los elementos de hormigón arma-

do que la constituyen, llevará una cimentación profunda mediante pilotes perforados hasta los niveles margosos que aparecen por debajo de los 30 m de profundidad. Se supone, en todo lo que sigue, que la obra se desarrolla a partir de un vaciado general de todo el solar, que lo deja explanado al nivel -7,40, situado ligeramente por encima del nivel freático máximo.

La estructura tubular de la cubierta se apoya sobre la "celosía" modular de hormigón armado de la fachada sur y sobre los "Árboles". Se trata de un sistema modular también formado por vigas que conforman las limatesas y limahoyas de la cubierta. Entre éstas se disponen correas trianguladas en sentido transversal que soportarán los paneles de cobertura.

La fachada norte, se plantea como un muro cortina. Está formada con módulos que se repiten cada 10 m. Los elementos sustentantes son arcos formados con perfiles tubulares sobre los que se apoyan costillas metálicas aligeradas que sujetarán los paneles de vidrio.

Ficha Técnica Museo de las Ciencias

PROMOTOR: GENERALITAT VALENCIANA
GESTIÓN DE PROYECTO Y OBRA: C. A. C. S. A.

PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA: SANTIAGO CALATRAVA VALLS

DIRECCIÓN DE OBRA DE INSTALACIONES: I. Z. INGENIEROS CONSULTORES, S. L.

EMPRESA CONSTRUCTORA: UTE MUSEO, FCC-NECSO

Museo de las Ciencias:

Hormigón preparado: HATHORMIGONES, S. A.

Elaboración y montaje de acero corrugado: FERROBERICA, S. L.

Elaboración y montaje de estructura metálica: TALLERES NECSO-TORREJÓN, S. A.; METÁLICAS DEL GUADALQUIVIR; AUGESON, S. L.; TREYCAL, S. L.

Grúas: GRÚAS ALAPONT, S. A.; GRÚAS RIGAR, S. A.; GRÚAS BONET, S. A.

Encofrados: ALCOR, S. A.; I.E.S., S. A.; INGENIERÍA FLORS, S. A.

Encofradores albañiles: SOR, S. L.; LEAL CAMINO, S. L.; CIUDAD MEDETERRÁNEA, S. L.; DASOMA, S. L.

Acristalamientos: LA VENECIANA LEVANTE, S.L.; ARIÑO DOUGLAS, S. A.

Pavimentos: COMARPI, S. L.

Acero inoxidable: INDUFERRO, S. L.; CERRAJERÍA MASÍA DEL JUEZ, S. L.

Instalaciones: INSTALACIONES FONSA, S. A.; FONLIDER, S. L.; HONEYWELL, S. A.

Cubierta de Kal-Zipp: IBER-AIS, S. L.

Perforaciones y taladros: ANCLAFIX, S.L.

Carpintería estructura metálica: NABONDA GROUP, S. L.

Muro cortina: TALLERES MOYSER, S. L.

Cartón yeso: PORTACARRETÓN, S. L.; SISTESUL, S. L.

Revestimientos (pinturas): APOL, S. L.

Iluminación: DISEÑO Y LUZ, S. L.

Suministros ferreteros: SUMINISTROS FERREHICU, S. L.

Cancelas y puertas: TRIMEL, S. L. STANLEY

Ascensores y escaleras mecánicas: ZARDOYA OTIS, S. A.

Medios auxiliares de elevación: ALDAITURRIAGA, S. A.; SERVICLEM, S.A.; J.M.G. MONTERO, S.A.; VAMASA; J. PONS, S. A.

Suministro de material eléctrico: CIAL ANTONIO CHUST, S. A.

Instalaciones eléctricas: ELECTROTECNIA MONRABAL, S. A.

Movimiento de tierras: EXC. Y SERVICIOS ARGENTE, S. A.

Instalaciones eléctricas y red informática: MONT. ELÉCTRICOS Gª DEL OLMO

Maquinaria: FERRIOL, S. L.