

CENTRO DE CONVENCIONES GEORGE R. MOSCONE SAN FRANCISCO/CALIFORNIA EE.UU.

Hellmuth, Obata & Kassabaum,
Arquitectos

149-34

SINOPSIS

El Centro Moscone, que ocupa un solar de 4,6 Ha en las afueras de San Francisco, ofrece un total de 60.400 m² de superficie para exhibiciones, convenciones y reuniones. El salón principal de exposiciones, que con sus 25.500 m² de superficie subterránea es actualmente el mayor espacio de exhibición —libre de columnas— del mundo, tiene una cubierta sostenida por arcos de 85 m de luz. El edificio se completa con un vestíbulo exterior que conecta el salón de exhibiciones con las salas de reuniones y las demás dependencias del Centro.

El original sistema estructural de hormigón, en bóveda de cañón, del salón principal se desarrolló para adecuarse a las exigencias de una construcción subterránea por razones de economía de obra y de mantenimiento. La parte superior del techo de esta sala puede soportar una capa de tierra de hasta 2 m de espesor, proporcionando espacio para un parque en la superficie u otra instalación pública que incluya edificaciones de construcción ligera.

Acordes con las colosales dimensiones de este Centro son las instalaciones, que abarcan desde un completo sistema de protección contra incendios y evacuación de personas hasta los sistemas de climatización, iluminación y electricidad.

Cuando se habla de proyectos públicos generalmente se piensa en obras de pobre diseño, ingeniería mediocre, costes exageradamente elevados y construcciones eternas.

Ocurre todo lo contrario con el último edificio público de San Francisco. El Centro de Convenciones George R. Moscone, llamado así en honor al alcalde de la ciudad asesinado, tiene un diseño imaginativo, una ingeniería espectacular, un coste notablemente bajo para una construcción de estas características y un tiempo de ejecución de poco más de dos años.



Situado en una parcela de 4,6 Ha en las afueras de San Francisco, en el centro exacto del proyecto de remodelación de Yerba Buena, presenta una superficie total construida de 60.400 m², dedicado a exposiciones, convenciones y reuniones. Su salón principal de exposiciones, totalmente subterráneo y que extiende sus 25.500 m² de superficie bajo 16 arcos de hormigón de 85 m de luz, es el espacio de exposiciones, libre de columnas, más grande del mundo.

Todo en el Centro Moscone está hecho a una escala verdaderamente impresionante: así, por ejemplo, se utilizaron más de 400.000 t de hormigón hecho in situ; los cimientos del salón de exposiciones subterráneo tienen cerca de 92.000 m³ de hormigón y 8.000 t de acero; se emplearon más de 15.000 m³ en la ejecución de los 16 arcos y el techo, realizado con 318 vigas prefabricadas de hormigón apoyadas sobre los arcos, pesa alrededor de 120.000 t. Esta sólida cubierta ha sido diseñada para que pueda soportar instalaciones públicas de más de 100.000 t, peso equivalente a una construcción de estructura metálica de tres plantas de altura o a una zona ajardinada con capa de tierra de hasta 2 m de espesor.

El Centro Moscone consta, esencialmente, de tres partes diferenciadas por distintos niveles. En la cota del terreno se encuentra el vestíbulo de acceso, único espacio exterior, de 3.900 m² de superficie. Su cubierta se sostiene mediante cuatro grandes cerchas espaciales de tubo metálico, de 36,50 m de longitud y luz de 27,50 m entre apoyos. Los extremos posteriores de las cerchas



asientan sobre los voladizos de los arcos, mientras que los frontales apoyan sobre jabalcones en «X» que, a su vez, están soportados por los túneles de salida. En el nivel más bajo de la construcción está ubicado el salón principal de exposiciones, que con sus 25.500 m² de superficie tiene capacidad para 20.000 personas. En esta misma cota, por debajo del vestíbulo de entrada, se encuentra la sala principal de reuniones o juntas, de 2.800 m² de superficie, 7,60 m de altura y capacidad para 2.000 personas. A ambos lados de ella se han dispuesto dependencias de servicio y muelles de carga. Tanto la sala de reuniones como el salón de exposiciones pueden subdividirse en tres zonas independientes mediante particiones acústicas móviles. Por último, en una entreplanta bajo la zona del vestíbulo se han distribuido 34 salas de reunión, oficinas administrativas y otra serie de dependencias auxiliares.

Uno de los motivos principales que condujeron a la construcción subterránea fue el de ahorro energético: se estima que el coste de calefacción y refrigeración de este Centro será un 25 % inferior al de un edificio de superficie de características similares.

Una vez elegido este tipo de construcción, el problema estribaba en encontrar la solución arquitectónica y estructural que le diera forma, partiendo siempre de que se requería un espacio libre de obstáculos que facilitara el establecimiento y desmantelamiento de grandes exposiciones. Inicialmente se pensó en cerchas de grandes luces para mantener los costes dentro de los mínimos establecidos, pero finalmente se llegó al sistema de arcos como solución más lógica e idónea. Además, las curvas de los arcos ofrecían una sensación más viva, contrarrestando con el potencial sentimiento opresivo de un espacio enterrado.

Uno de los primeros problemas constructivos surgió durante la cimentación. El solar del Moscone era originariamente un terreno de relleno de la bahía que tenía dunas de hasta 18 m de altura. Por otro lado y dadas sus condiciones hidrográficas, el nivel freático se encontraba a unos 3 m por encima del suelo de la cimentación. Por todo ello se eligió una cimentación en losa continua de hormigón de espesor variable según las cargas. Para su ejecución se realizaron los siguientes pasos: después de excavar 460.000 m³ de tierra y una vez achicada la zona mediante 20 profundos pozos, se procedió a un relleno de grava de 15 cm de espesor. Posteriormente se colocó un sistema impermeable consistente en una losa de hormigón pobre, una capa de un derivado del petróleo que se hincha al humedecerse y una plancha de protección de 6 mm de grosor. Sobre dicho sistema armado se vertió una capa de hormigón de 5 cm de espesor y sobre ella una malla de acero de refuerzo, terminando con el vertido de la losa de hormigón, cuyo espesor oscila entre 2 y 4 m.

Ensartados entre la losa de cimentación se situaron 240 cables de acero para el tensado posterior de los arcos de hormigón. Estos cables, en número de 15 por cada arco y con 29 nervios por cable, se unieron a los pilares de los arcos. Dichos pilares se hormigonaron en un solo vertido para poder controlar el tensado posterior. Los pilares del frente se hormigonaron con la losa de cimentación, mientras que los de atrás se colocaron sobre placas de teflón para permitir su deslizamiento durante el tensado.

Una vez realizados los arcos, se colocaron sobre ellos las grandes vigas pretensadas, de 18,30 m de luz, que constituyen el soporte de la cubierta. Para este fin, se previeron unos huecos en los arcos que dejaban espacio para las vigas y así,

una vez colocadas, se homigonaba en conjunto, creando una estructura monolítica. Posteriormente se vertió sobre las vigas una capa de hormigón de 20 cm de espesor, para formar la superficie del techo.

Después de realizar la cubierta, se movieron los pilares deslizantes unos 9 cm, a base de tensar la mitad de los nervios. Este tensado aumentó la altura de los arcos en 10 cm. Una vez tensados los arcos, se procedió a fijar los pilares deslizantes a la base, mediante un nuevo hormigonado alrededor del bloque de deslizamiento. Posteriormente se tensaron la otra mitad de los nervios y se les rellenó con hormigón. La fuerza total aplicada por arco durante el tensado fue de 5.300 t.

Otra consecuencia de tensado tuvo lugar en la sala principal de reuniones que, al igual que el

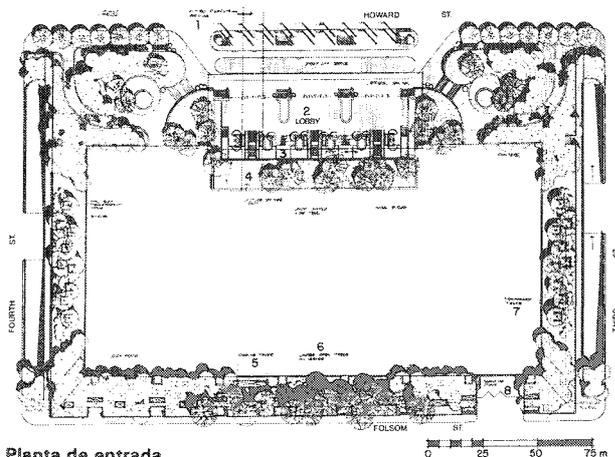
salón de exposiciones, no tiene columna alguna. Situada bajo el área del vestíbulo, su techo está definido por dos grandes vigas de cajón, de hormigón, que sirven de túneles de salida y que soportan los jabalcones de las cerchas. Las dimensiones interiores de estas vigas de cajón, de 50 m de longitud y perfil quebrado, son de 6 m de anchura por 3,40 m de alto, siendo el espesor de sus paredes de 0,90 m.

Los nervios utilizados para el tensado de estas vigas están dispuestos por las paredes de las mismas y se han fijado, en el frente del vestíbulo, a una columna de hormigón y a la losa de cimentación. Para apoyo de las vigas, mientras se procedía a su tensado, se instaló un sistema temporal de barras en el encuentro de la viga con el pilar del arco. Dicho sistema complementa al soporte de acero de la viga, situado justamente debajo del



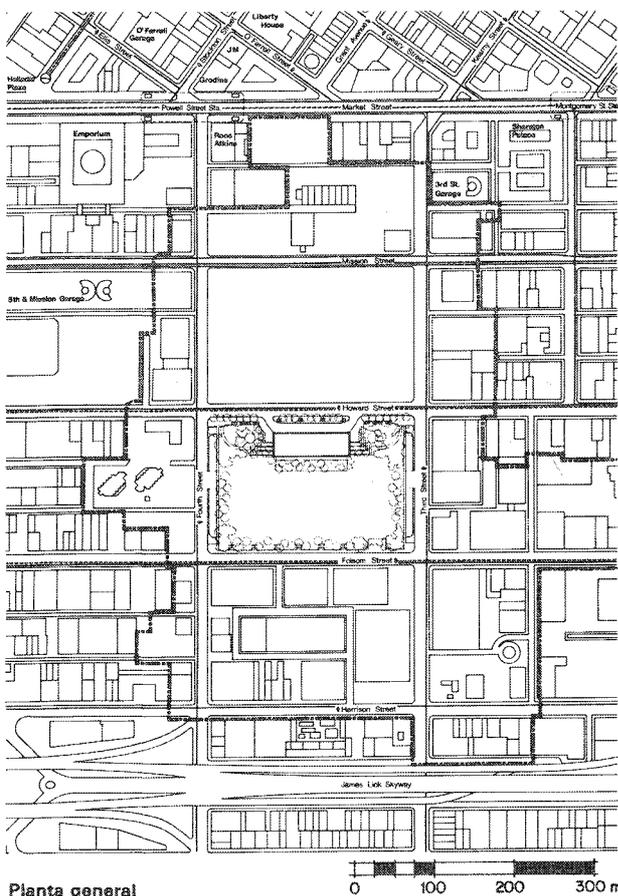
quiebro de la misma. Una vez tensadas, lo que produjo en ellas un encogimiento de 0,60 cm, se procedió al hormigonado del soporte metálico y del encuentro con el pilar del arco, para unir las rigidamente. Por último se suprimió el sistema de barras.

El techo del vestíbulo, soportado por las cuatro grandes cerchas espaciales, está diseñado para que pueda admitir los movimientos debidos a los cambios de temperatura y soportar los esfuerzos producidos por los terremotos.

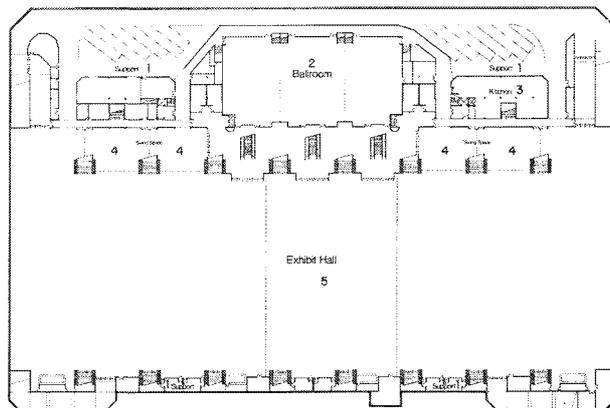


Planta de entrada

1.—Futura pasarela. 2.—Vestíbulo. 3.—Lucernarios. 4.—Futura pasarela de salida. 5.—Torre de enfriamiento y refrigeración. 6.—Huecos en el graderío para árboles. 7.—Valla temporal. 8.—Muelle de carga.

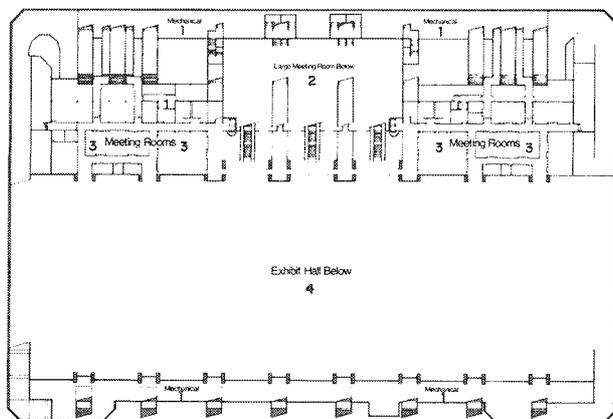


Planta general



Planta de exposiciones

1.—Demostraciones. 2.—Muestras. 3.—Cocina. 4.—Uso vario. 5.—Sala de exposiciones.



Entresuelo

1.—Máquinas-instalaciones. 2.—Sala grande de reuniones (abajo). 3.—Salas de reuniones. 4.—Sala de exposiciones (abajo).

La zona del vestíbulo se protege de los vientos mediante un acristalamiento suspendido. La primera fila de vidrios se sujeta, mediante un sistema de garfios, a la estructura metálica del techo, mientras que las otras filas quedan unidas entre si por placas que fijan las esquinas de cuatro vidrios distintos. La unión entre los vidrios se sella con silicona.

Como todo en el Centro Moscone, el diseño de seguridad y la protección contra incendios alcanzan un nivel importante. En un sitio como el salón de exposiciones, donde caben 20.000 personas, con cabinas y displays conteniendo material inflamable en cantidades de hasta 50 kg/m², la declaración de un incendio que no pudiera ser controlado sería un desastre de magnitudes inimaginables. Pero esto es muy improbable que ocurra en este Centro, ya que se ha desarrollado un sistema integrado de protección contra incendios que incluye:

- adecuación del diseño para facilitar una salida rápida
- amplio sistema de extintores
- detectores de humo
- sistemas de aviso de emergencia.

Uno de los retos más importantes que afrontaron los diseñadores del Centro Moscone fue el de distribuir las salidas de forma que el público pudiera salir de manera rápida y eficiente. Para ello el salón principal de exposiciones cuenta con un elevado número de salidas que, en total, tienen una anchura de casi 150 m. Dispone además de 9.300 metros cuadrados de escaleras de emergencia y de rampas peatonales. Tanto las escaleras, de 6 m de anchura, como las rampas, de 8,40 m de ancho y situadas en las esquinas del salón, conducen directamente a la calle sin pasar por otras dependencias del Centro. Todas estas salidas están marcadas por señales de gran tamaño, que las hacen reconocibles fácilmente en un salón lleno de personas, objetos, ruidos y con profusión de letreros de todo tipo. Estudios realizados sobre el particular muestran que las 20.000 personas tardarían nueve minutos en salir del recinto pero que, a partir de los primeros dos minutos y medio, se encontrarían en zonas protegidas, fuera de peligro.

El salón de exposiciones cuenta con una parrilla de más de 6.000 puntos de extinción, enlazados por fusibles y alimentados con agua proveniente de dos fuentes independientes, para asegurar la eficiencia hidráulica. El sistema proyecta el agua a razón de 800 l/min/m², sobre un área de 370 m² alrededor del fuego localizado.

Con su sólida cubierta reforzada, el Centro Moscone no podía utilizar un sistema convencional de extracción de humos a través de aberturas en el techo. En vez de eso, aquí el humo se elimina mediante ocho extractores que tienen una capacidad unitaria de 1.100 m³/min y que lo conducen hasta el conducto de toma de aire. Los extractores empiezan a funcionar al mismo tiempo que el sistema de extintores o cuando es localizado el humo por los detectores de ionización. Para evitar las presiones negativas que podrían dificultar el funcionamiento del sistema, la descarga de los extintores está controlada por un dispositivo sensor de presiones. Un dispositivo similar se encarga de asegurar que la presión máxima necesaria para abrir una puerta no supere los 7 kg por unidad. Todo el sistema puede ser desconectado en su totalidad, lo que es necesario cuando por el salón circulan vehículos a motor.

La dimensión de los sistemas mecánicos es tan impresionante como los demás componentes del proyecto. Se ha dispuesto un elevado número de equipos y sistemas, que proporcionan calefacción,



refrigeración y ventilación, en cada una de las dependencias, de forma que se puedan conseguir las condiciones ambientales requeridas para cada una de ellas, independientemente de las de las demás.

También los sistemas de iluminación y electricidad están igualmente elaborados. Para satisfacer las necesidades eléctricas en el salón se han dispuesto, en el suelo, cuatro túneles de 1,50 m de ancho que cubren la longitud y ocho canales, de 0,90 m de ancho, que cubren la anchura. Cada túnel tiene cuatro cápsulas de equipamiento con paneles y transformadores y cada canal cuenta con tres conducciones para electricidad, telefonía y sistemas mecánicos.

En cuanto a la iluminación, se ha tenido en cuenta las muy diferentes exigencias de los distintos expositores como intensidad, color y forma de iluminación. Por ello, se han previsto combinaciones de haloide de metal, halógeno de cuarzo y cuarzo, dispuestas de tal manera que permiten una gran cantidad de posibilidades.

Adaptación: J. M. Frutos



Resúmenes

Asilo de ancianos «Hogar Santa Lucía» Polígono de Cazoña Santander/ España

Los 25.000 m² de superficie total construida de este asilo se han distribuido en un edificio de siete niveles, que localiza las dependencias comunes y las comunicaciones verticales en un núcleo central, del que sobresalen dos cuerpos opuestos que albergan 208 dormitorios de distintas clases.

Se diferencia de otros edificios de este tipo, de una parte, por su configuración arquitectónica y por su construcción, en las que se ha intentado conjugar una funcionalidad máxima con un mínimo de conservación y mantenimiento y, de otra, por el tratamiento dado a una serie de dependencias e instalaciones específicas, entre las que cabe destacar las salas de ancianos impedidos.

Tres realizaciones prefabricadas, en Dinamarca, a una década de su ejecución

Julián Salas, Dr. Ing. Ind.
IETcc

Descripción de tres realizaciones danesas de viviendas prefabricadas: conjuntos Nybo, Brøndby Strand y Vildtbanegaard II en las cercanías de Copenhague. Trata de resaltar el excelente estado de conservación de las mismas después de una década de servicio, así como el buen uso que en las mismas se hizo de las técnicas de prefabricación de grandes elementos.

Centro de convenciones George R. Moscone San Francisco/California EE.UU.

Hellmuth, Obata &
Kassabaum,
Arquitectos

El Centro Moscone, que ocupa un solar de 4,6 Ha en las afueras de San Francisco, ofrece un total de 60.400 m² de superficie para exhibiciones, convenciones y reuniones. El salón principal de exposiciones, que con sus 25.500 m² de superficie subterránea es actualmente el mayor espacio de exhibición —libre de columnas— del mundo, tiene

Resumes

Asile de vieillards «Hogar Santa Lucía» Polígono de Cazoña Santander (Espagne)

Cet asile comprend une superficie totale de 25.000 m², constituant un bâtiment à sept niveaux, où les locaux à usage commun et les communications verticales se trouvent dans un noyau central, auquel sont unis deux corps opposés hébergeant 208 chambres de différente sorte.

Il se distingue des autres bâtiments de son genre, d'une part, par sa forme architecturale et par sa construction, dans lesquelles on a essayé de conjuguer la maximum de fonctionnalité avec le minimum d'entretien et, d'autre part, par le traitement donné à une série de locaux et d'installations spécifiques, parmi lesquels il faut signaler les salles destinées aux vieillards impotents.

Trois ouvrages préfabriqués au Danemark, dix ans après leur exécution

Julián Salas, Dr. Ing. Ind.
IETcc

Cet article fait une description de trois réalisations de logements préfabriqués au Danemark: les ensembles Brøndby Strand, Nybo et Vildtbanegaard II aux environs de Copenhague. Il souligne l'état excellent de leur conservation après dix ans de service, ainsi que le bon usage qu'on a fait des techniques de préfabrication de grands éléments pour la construction de ces logements.

George R. Moscone convention Centre San Francisco*California U.S.A.

Hellmuth, Obata &
Kassabaum,
Architects

Le Centre Moscone, qui occupe un terrain de 4,6 ha aux environs de San Francisco, offre un total de 60.400 m² de superficie destinée aux expositions, assemblées et réunions. La salle principale d'expositions, qui, avec une superficie souterraine de 25.500 m², est actuellement le plus grand espace d'expositions —libre de colonnes— dans le

Summaries

Hogar Santa Lucia Old Peoples Home Polygon of Cazoña Santander/ Spain

The 25,000 m² total built area of this old people's home has been distributed in a seven storey building, which contains the communal parts and vertical communications in a central core, from which two facing units protrude, which contain 208 different types of bedrooms.

It differs from other buildings of this type first, in its architectonic shape as well as in its construction where a maximum functionality has been sought along with a minimum upkeep and maintenance, and second, in the treatment given to a series of dependencies and specific installations, among which emphasis is placed on the lounges for handicapped old people.

Three prefabricated achievements in Denmark, ten years after their execution

Julián Salas, Dr. Ing. Eng.
IETcc

Description of three achievements in Denmark comprising prefabricated housing: Brøndby Strand, Nybo and Vildtbanegaard II estates on the outskirts of Copenhagen. It tries to offset the excellent state of maintenance of same after ten years of service, as well as the good use that was made of big element prefabrication techniques in them.

Centre de réunions George R. Moscone San Francisco - Californie - Etats-Unis d'Amérique

Hellmuth, Obata &
Kassabaum,
Architectes

The Moscone Centre, which occupies a plot of 4.6 hec. in the outskirts of San Francisco, offers a total of 60,400 m² area for exhibitions, conventions and meetings. The main exhibition hall, which with its 25,500 m² underground area, is today the largest exhibition space — free of columns — in the world, has a roof help up by arches with a clearance of 85 m. The building



una cubierta sostenida por arcos de 85 m de luz. El edificio se completa con un vestíbulo exterior que conecta el salón de exhibiciones con las salas de reuniones y las demás dependencias del Centro.

El original sistema estructural de hormigón, en bóveda de cañón, del salón principal se desarrolló para adecuarse a las exigencias de una construcción subterránea por razones de economía de obra y de mantenimiento. La parte superior del techo de esta sala puede soportar una capa de tierra de hasta 2 m de espesor, proporcionando espacio para un parque en la superficie u otra instalación pública que incluya edificaciones de construcción ligera.

Acordes con las colosales dimensiones de este Centro son las instalaciones, que abarcan desde un completo sistema de protección contra incendios y evacuación de personas hasta los sistemas de climatización, iluminación y electricidad.

monde, a une couverture supportée par des arcs de 85 m de portée. Le bâtiment est complété par un vestibule extérieur qui unit la salle d'expositions aux salles de réunions et aux autres locaux du Centre.

Le système structural original de béton en voûte cylindrique de la salle principale a été développé pour répondre aux exigences d'une construction souterraine pour des raisons d'économie d'ouvrage et d'entretien. La partie supérieure du plafond de cette salle peut supporter une couche de terre de jusqu'à 2 m d'épaisseur, réservant un espace pour un parc sur la surface ou une autre installation publique comprenant des bâtiments légers.

Les installations sont en accord avec les dimensions colossales de ce Centre et comprennent un système complet de protection contre les incendies et d'évacuation de personnes, ainsi que des systèmes de climatisation, d'éclairage et d'électricité.

is completed with an outer hall, which connects the exhibition hall with the conference rooms, and other parts of the Centre.

The original structural system of concrete, in cannon cupola, in the main hall was developed to suit it to the demands of an underground construction for reasons of economy in labour and maintenance. The upper part of the roof of this hall may support a layer of earth up to 2 m thick, providing space for a park on the surface or some other public installation which includes light construction buildings.

The facilities are in keeping with the colossal dimensions of this Centre, and range from a complete fire protection system and evacuation of persons, to the various climatization, lighting and electricity systems.

advertencia

El retraso que INFORMES viene arrastrando —debido a dificultades de índole administrativa— plantea una disyuntiva: o se informa con actualidad, pudiendo incurrir en la paradoja de hacer crónica de hechos cuyo acaecimiento es posterior al de la fecha facial de la revista, o se informa con un retraso mayor que el de la propia revista.

Hemos escogido la primera alternativa.

Seguiremos esforzándonos en recuperar el retraso y poner al día la revista, para que esta advertencia resulte innecesaria cuanto antes.

La Comisión Permanente