



PHILIPPE BAYONNE,
arquitecto D. P. L. G.

131-85

edificio circular de oficinas

Arcis-sur-Aube Francia

sinopsis

Se trata de una construcción de forma muy particular, como consecuencia de las siguientes ideas que sirvieron de base para el proyecto:

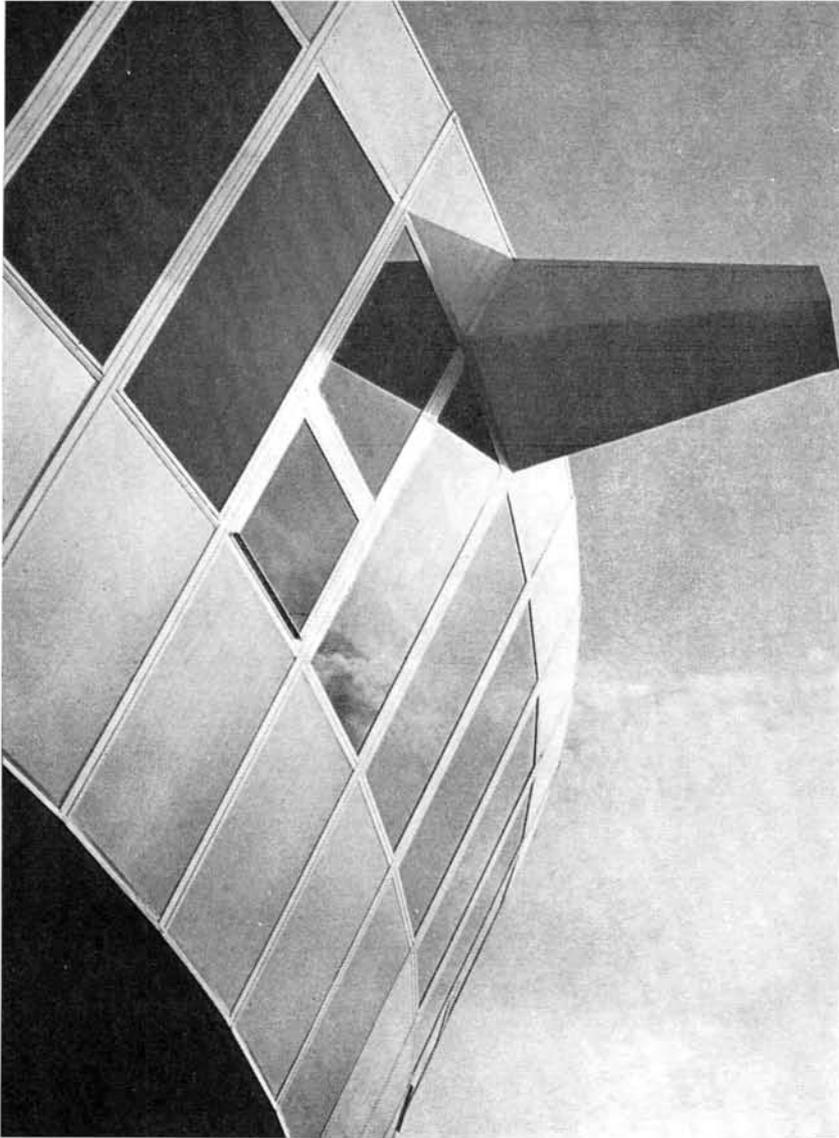
tender hacia una solución colectiva que, reuniendo al personal técnico bajo un mismo polo, les confiriera una más estrecha relación; huir de la solución «clásica» de plantas quebradas, con profusión de divisiones interiores, pasillos y puertas; función de torre de control sobre la actividad general de la fábrica, y disponer, al nivel del terreno, de superficie libre adicional para el almacenaje de remolacha en las épocas de recogida.

El edificio en líneas generales consta de un fuste circular, central, de hormigón armado, que aloja en su interior al ascensor y a la escalera. En su periferia se apoya el forjado de la planta de oficinas, que es también circular y volada en su totalidad; siendo precisamente el fuste su único punto de apoyo. La construcción está rematada por un casquete troncocónico en el que están situados los archivos, en dos niveles.

Los problemas más importantes que se plantearon en la construcción fueron, por una parte, la realización y puesta en obra de las armaduras de los forjados, y por otra, los encofrados de las superficies exteriores del edificio.

La solución del primero se consiguió por medio de un conjunto de cuatro dobles vigas, ortogonales dos a dos, apoyadas sobre la periferia del fuste; y para el segundo se utilizó un contrachapado apoyado sobre travesaños transversales, y éstos, a su vez, sobre otros radiales.





ARCIS-SUR-AUBE está situado a 30 km al norte de TROYES, en la carretera REIMS-DIJON (patria de Danton).

Historia

El 5 de junio de 1963, la Sociedad de Interés Colectivo Agrícola de Arcis sur Aube, agrupación de 900 agricultores, confiaba a la Sociedad PIC (convertida en la sociedad Venot-PIC en 1965) la realización de la Refinería de Azúcar de Remolacha de Arcis sur Aube, prevista para tratar unas 2.800 t/día de remolacha.

Desde 1967, el Consejo de Administración de la Azucarera, para hacer frente a la irresistible expansión del cultivo remolachero local, decidía confiar a Venot-PIC el estudio de ampliación de la refinería para



tratar 5.000 t/día de remolacha, incluyendo una programación para 10.000 t/día. Los trabajos están actualmente en marcha.

En los estudios preliminares de ampliación de la refinería resultó evidente a la Agrupación de Técnicos de la Azucarera y a Venot-PIC, que trabajaban en estrecha colaboración, que el desarrollo armónico de la fábrica debía comprender un conjunto de oficinas que albergaran a los técnicos necesarios.

Estas oficinas debían:

- reunir bajo un mismo polo al personal técnico;
- estar en unión directa con el centro de la fábrica;
- estar situadas a equidistancia de los centros vitales de producción, y
- estar previstas para albergar el equipo técnico necesario para cuando la fábrica posea un rendimiento de 10.000 t/día, teniendo en cuenta la previsible autorización en la siguiente década.

A principios de mayo de 1968, el Director de Proyectos de la Sociedad Venot-PIC, señor Alfred Charles Plouvier, toma contacto con Philippe Bayonne, Arquitecto D.P.L.G., para proponerle el trabajo de concepción y realización de las Oficinas Técnicas.

El le indica que para esta realización desea: la búsqueda y aplicación de ideas nuevas, rechazando la solución «clásica» de plantas quebradas de oficinas, sujetas al sistema tradicional de escaleras, pasillos y puertas, en interés de una solución «colectiva» destinada a unir al equipo de colaboradores, con gran iluminación y ventilación, procurando al mismo tiempo los aislamientos indispensables, etc.

El anteproyecto fue remitido por el Arquitecto al señor Plouvier el 17 de junio, el cual lo aceptó en sus líneas generales.

Los planos de obra fueron terminados en los primeros días de enero de 1969.

La orden de servicio fue emitida por Venot-PIC el 2 de junio de 1969, comenzándose los trabajos 15 días después.

Premisas generales

Nivel de piso de las oficinas en la cota + 7,00 m

En los edificios existentes de la fábrica propiamente dicha hay una crujía de servicio, llamada «tapiz rojo», que sirve para vigilar y comunicar los laboratorios, el corazón de la fábrica y los talleres de mantenimiento.

Esta circulación, que se extiende interiormente a lo largo de la fachada norte-oeste de las salas de la fábrica, está llamada a ser el eje respecto al cual serán realizados los trabajos de ampliación que iban a comenzar.

Desde las oficinas técnicas, la circulación de los técnicos a los laboratorios, a la fábrica y a los talleres, sólo se haría en un plano horizontal, a través de una pasarela que comunica los distintos departamentos.

Obra gruesa

La primera dificultad que se manifestó en el vaciado de las cimentaciones, era la de disponer convenientemente un herraje muy complicado e importante. Para evitar todo momento de ataque en el fuste portador de hormigón armado, la estructura del forjado de la cota + 7,00 m fue realizada mediante un conjunto de cuatro vigas, ortogonales dos a dos, que apoyaban sobre la periferia del fuste.

Estos cuatro dobles brazos llevan varios lechos superiores de TOR 32, y ha sido particularmente difícil poner en obra ese herraje, sobre todo en los entrecruzamientos de las diferentes láminas o lechos.

Estas enormes vigas tienen una altura que va disminuyendo hacia la periferia del forjado, habiendo sido necesario fabricar todos los marcos y bridas bajo pedido.

La segunda dificultad concierne al cuidado que ha hecho falta poner en la realización de los encofrados exteriores. El encofrado más delicado ha sido el de la cara inferior del nivel + 7,00. Esta superficie troncocónica ha sido realizada con la ayuda de un contrachapado calzado sobre travesaños transversales, soportados a su vez por otros travesaños radiales que forman las generatrices de un cono.

La misma dificultad, aunque en una escala menor, se ha presentado en el encofrado de los forjados superiores.

Los antepechos curvos del nivel 13,10 m han sido construidos con elementos prefabricados unidos al forjado con un relleno de hormigón armado.

El tercer gran problema fue el apeo del forjado de la cota 7,00 m, en el que la cara inferior es cónica.

Estudios realizados en ese sentido condujeron a llevar a cabo un apeo de tipo radial, en el que todos los puntos de soporte se encuentran sobre radios de un círculo de 26 m \varnothing .

El contrachapado utilizado en el encofrado pudo seguir la forma cónica, convenientemente, gracias a un sistema de montaje que variaba en función de la distancia al centro del círculo. Han hecho falta más de 550 postes metálicos de tubo Mills para sostener el conjunto de esta plataforma.

En esta obra se emplearon 50 t de acero para el hormigón armado.

Aluminio

Los paneles del antepecho están compuestos de:

- paramentos exteriores de chapa de aluminio de ondas pequeñas;
- paramento interior de chapa de acero galvanizado, e
- insonorización por dos placas dobles y por espuma de poliuretano.

La estanquidad de los paneles se consiguió por junta autovulcanizante.

El conjunto de la construcción ha necesitado el empleo de más de 6 t de aluminio.

Forma circular

- 1** Deseo del cliente de instaurar relaciones más estrechas entre los diferentes colaboradores de la empresa, realizando una oficina colectiva en la que sean eliminadas las sujeciones tradicionales de la tabiquería y, por consecuencia, de los pasillos y puertas.
- 2** Función de torre de control sobre la actividad general del conjunto de la fábrica.

Creación de una torre interior de archivos

Esta torre consta de dos niveles:

Nivel + 10,35 m. Está destinado a los archivos recientes de uso diario. Es accesible directamente por ascensor, lo mismo desde el nivel $\pm 0,00$ m, como desde el nivel de trabajo, que está situado en la cota + 7,00 m.

Nivel + 13,44 m. Está dedicado a los archivos en los que la conservación es necesaria, pero cuya consulta es rara y accidental. Se halla comunicado con el nivel inferior de + 10,35 m por medio de una escalera metálica.

Estos dos niveles se hallan comunicados con la planta baja por medio de una escalera de socorro situada en el interior de la torre central, que alberga al mismo tiempo al ascensor.

Una escalera exterior a esta torre, limitada por el fuste exterior del edificio, conduce desde el nivel $\pm 0,00$ m al nivel + 7,00 m.

Con motivo de su continuo uso, las superficies destinadas a los archivos no han sido situadas en locales secundarios, sino en el centro mismo del edificio, como lugar geométrico de las actividades de los técnicos.

En fin, la forma adoptada tiene como consecuencia dar una doble utilización al terreno situado debajo del edificio; por una parte, como lugar de aparcamiento en donde los vehículos estuvieran protegidos, y por otra, para poder contar con un espacio libre adicional para los meses de recogida, en los que el almacenaje de remolachas ocupa el máximo de superficie.

Las oficinas técnicas se encuentran comunicadas con la fábrica por una pasarela, de 25 m de largo, de aluminio y vidrio parsol, situada en la cota + 7,00 m.

Descripción de la obra

Para el aislamiento de la totalidad de la cubierta y de las dos caras del casquete superior, se utilizó proyección de lana de vidrio con acabado de llana.

Se emplearon tabiques secos, tipo Sobalite, y para el falso-techo, placas Celotex, de lana de vidrio. La espejería era de tipo filtrante, de color bronce.

El agua caliente se consigue por medio de generador eléctrico.

Lleva calefacción a base de radiadores que adoptan las formas circulares del edificio. La circulación del aire en los techos queda asegurada por seis extractores.

Dificultades encontradas

Son las siguientes:

- forma trapezoidal de los paneles de fachada, y
- una dilatación permanente entre la estructura y los paneles de fachada.

Electricidad

El local técnico se encuentra situado en el nivel 0,00 m. La distribución de electricidad se realiza a través del cortacircuito principal de 4×200 A, del interruptor principal de 4×125 A y de los repartidores; colocados todos ellos en el interior de un armario del local técnico.

Los circuitos divisionarios se hallan agrupados sobre un tablero. En un local del nivel 7,00 m se encuentran los interruptores magneto-térmicos que aseguran la protección y control de cada circuito.

Las tomas de corriente y las de teléfono van empotradas en el suelo, en los emplazamientos previstos para las oficinas. Un manguito conecta la galería técnica y la oficina principal, estando igualmente previsto para la televisión.

Iluminación

Un total de 270 luminarias, proyectores, focos empotrados y tragaluces, distribuidos convenientemente, difunden la luz en todo el edificio. 52 proyectores empotrados en la corona principal, mandados por célula fotoeléctrica, iluminan el aparcamiento.

Cubierta

La cubierta se realizó a base de elementos perfilados de chapa de acero galvanizado, con un espesor de 75/100. Estos elementos van fijados a la estructura metálica mediante tornillos auto-roscantes.

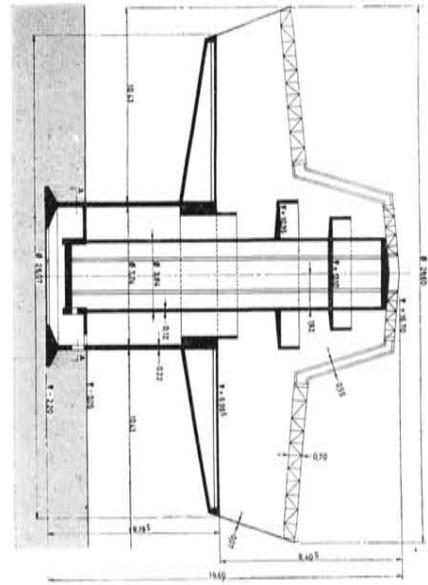
Para el aislamiento térmico se encolaron placas de Isorel A 10, sobre la superficie total del soporte, y para la estanquidad se utilizaron un conjunto de elementos formados por:

- un filtro bituminoso 27 S;
- una capa de encolado en caliente;
- un filtro bituminoso 27 S, y
- una capa Dupleix Ardoisé gris Angers.

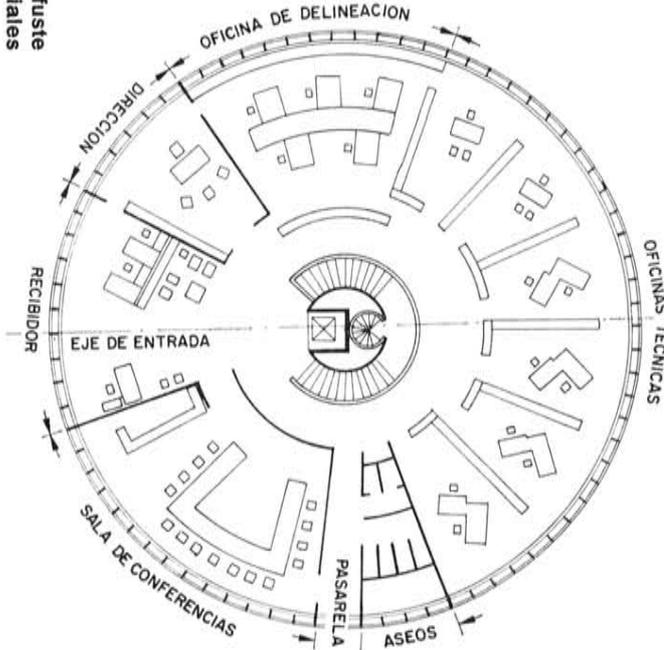
Estructura metálica

El problema planteado a la estructura metálica radicaba en conseguir un volumen que comprendiera las oficinas y las galerías interiores. Este volumen tenía la forma de un tronco de cono circular con la punta hacia abajo, en la zona dedicada a oficinas, y rematado por otro tronco de cono, también circular, y de diámetro mucho más pequeño, pero esta vez con la punta hacia arriba, que corresponde a las galerías. Los otros límites de volumen los constituía la estructura de hormigón, en particular, el forjado circular del nivel 7,00 m, y el fuste central de forma cilíndrica, rematado en su parte superior por una losa de gran espesor. La estructura metálica tenía que soportar las cubiertas, los entablonados y los bastidores.

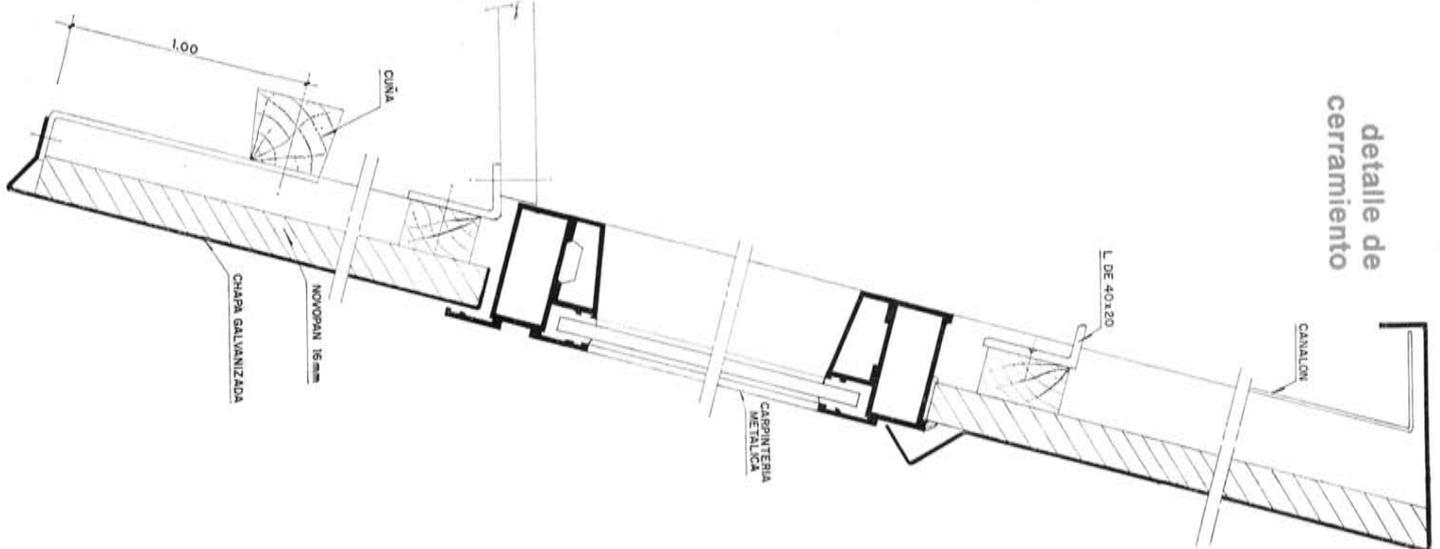
sección transversal



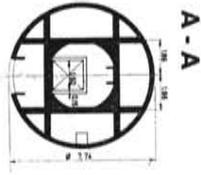
planta



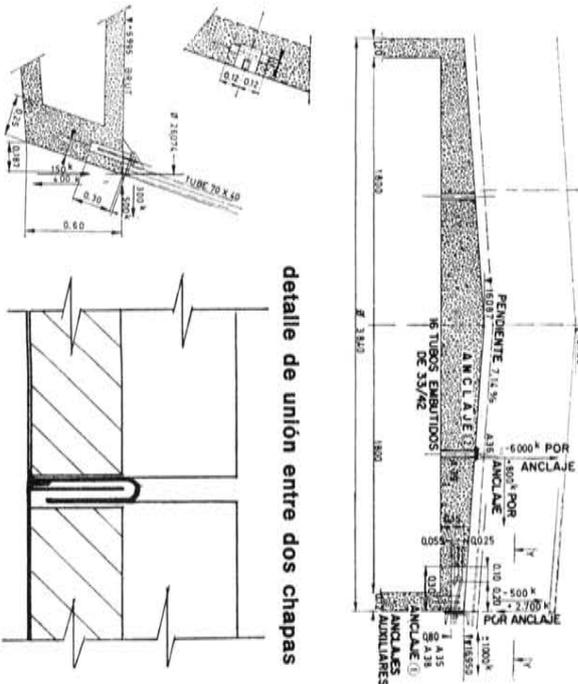
detalle de cerramiento



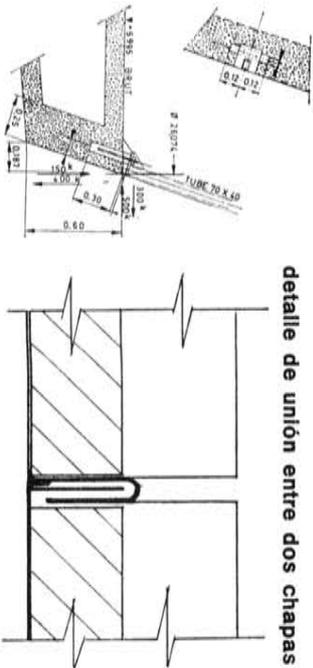
placa superior del fuste de apoyo de las cerchas radiales



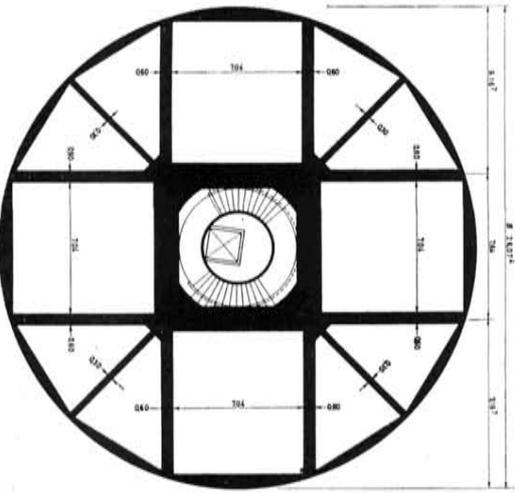
detalle de unión entre dos chapas



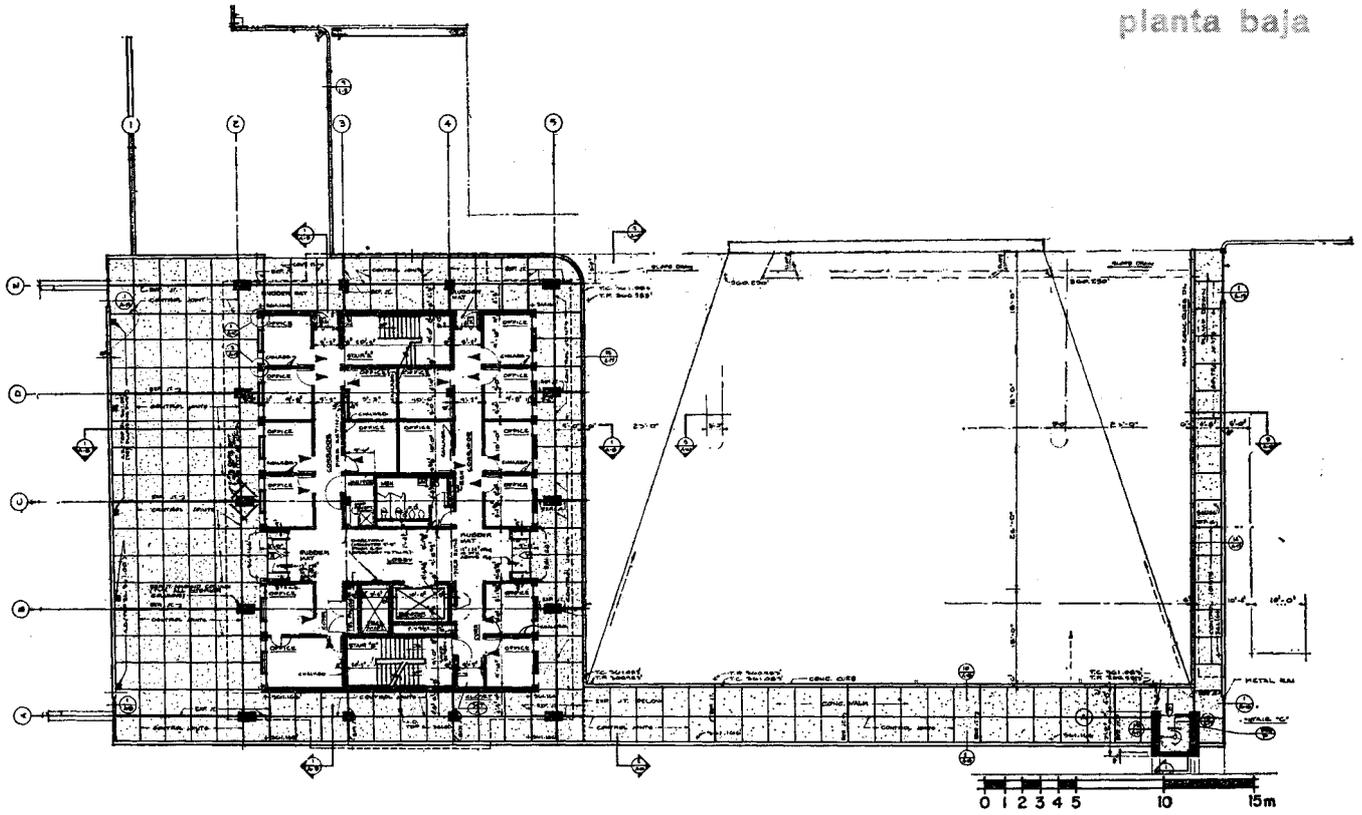
detalle de los pilares inclinados



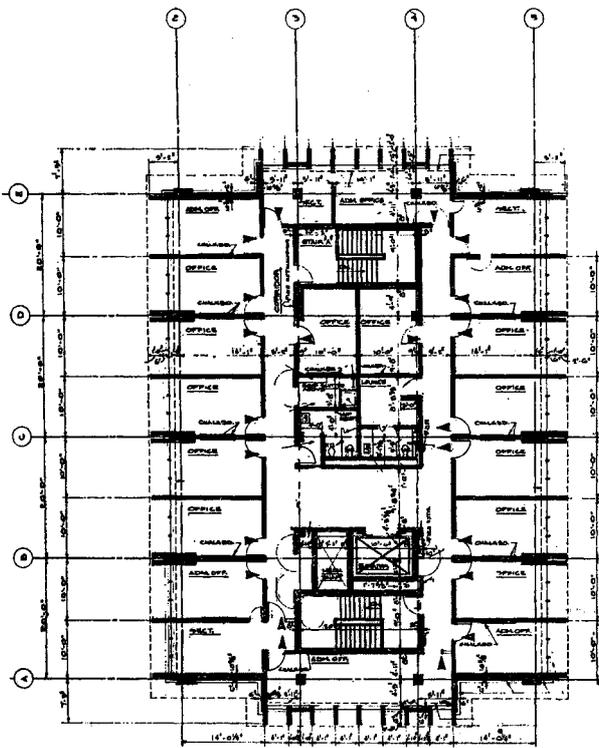
sección horizontal
cota + 7 m



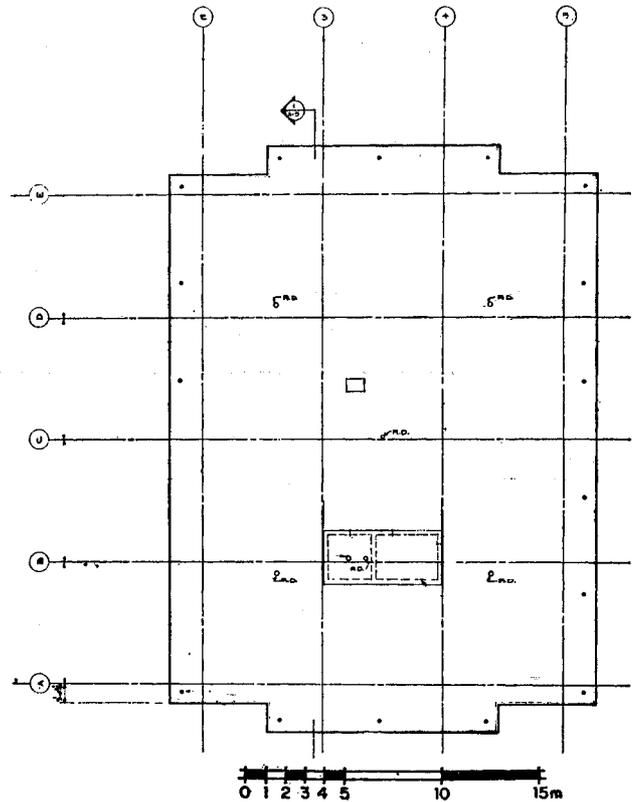
planta baja



planta alta



planta de cubiertas



La solución adoptada era la de una armadura radial, apoyada de una parte sobre la losa superior del fuste, y de otra sobre el borde extremo del forjado circular, mediante postes inclinados.

La distribución en el proyecto de las armaduras radiales ha sido impuesta por la necesidad de encuadrar los vanos de los bastidores en forma de aspilleras, destinadas a iluminar las galerías que circulan alrededor del fuste de hormigón. Es debido a esto por lo que los ángulos entre armaduras consecutivas son alternativamente de 6° y de $16^\circ 30'$.

Las dos armaduras que limitan un ángulo de $16^\circ 30'$ van unidas mediante contravientos en cruz de San Andrés, colocados un poco más atrás del plano de las cubiertas.

Las armaduras, descontando las simetrías de las aberturas para los contravientos, son todas idénticas. Cada una de ellas tiene la forma de una Z muy abierta, constituida por tres tramos sucesivos. Los dos tramos de los extremos presentan forma de cajón entramado, con los cordones de hierro en U, y los planos del entramado, con angulares. El tramo central es igualmente en cajón, pero con dos almas llenas, de chapa, soldadas sobre los cordones de hierro en U. Todos los tramos fueron enteramente soldados en taller. Están rematados en sus extremos por pletinas soldadas. La unión de las pletinas se hace en obra por medio de pernos HR de presión controlada, para poder ensamblar fuertemente los tramos entre sí.

Cada armadura está empotrada en cabeza sobre la losa de hormigón del fuste, por dos fijaciones distanciadas 1,05 m. Estas fijaciones han sido realizadas por bulonaje sobre vigas circulares perfiladas, ancladas en el fuste de hormigón. El apoyo en el pie de la armadura se hace igualmente sobre una viga circular de alma llena, con cordones de angular simple. Esta viga circular está sostenida por postecillos de tubo rectangular, inclinados hacia el exterior y articulados en su base sobre el suelo de hormigón. Es de notar que, aunque la repartición de los postecillos es diferente de la de las armaduras, los bastidores exteriores son todos de la misma dimensión. La viga circular, además de su papel de unión, trabaja pues igualmente a flexión.

La estabilidad diametral queda asegurada por la rigidez de las armaduras, que deben transmitir a los apoyos, de una parte, las cargas verticales del peso propio y de nieve, y de otra, las acciones del viento perpendiculares a las diferentes caras.

Era importante que la transmisión de estas cargas se hiciera sin deformación apreciable de las armaduras, con el fin de que no aportaran perturbaciones ni a las cubiertas ni a los entablonados. Estas condiciones imponían unas armaduras muy rígidas, y el conocimiento exacto de sus deformaciones bajo los diferentes casos de carga.

Como consecuencia de esto se decidió recurrir al cálculo electrónico. La primera fase del cálculo fue determinar los casos de carga, y simplificar la estructura, con objeto de poder introducir en los datos las inercias correctas. El cálculo electrónico aportó las ventajas siguientes:

conocimiento muy preciso de los esfuerzos y de las deformaciones en cada nudo, lo que permite trazar exactamente las deformadas y estimar, al mismo tiempo de la salida de los resultados del ordenador, si las deformaciones calculadas son compatibles con el funcionamiento previsto para la estructura; en este caso se constató que los desplazamientos horizontales o verticales de cada nudo, bajo la combinación más desfavorable de los casos de carga, eran una fracción muy pequeña de las luces;

rapidez en el cálculo, lo que permitía seguir los plazos cortos que se impusieron al comienzo;

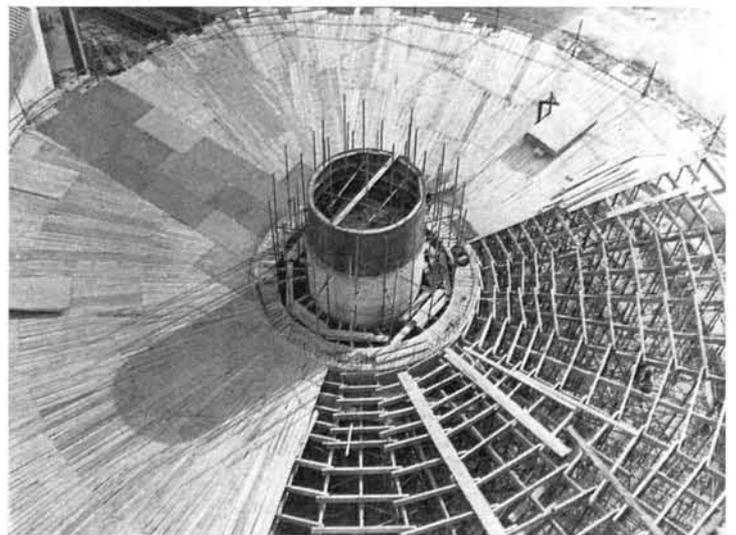
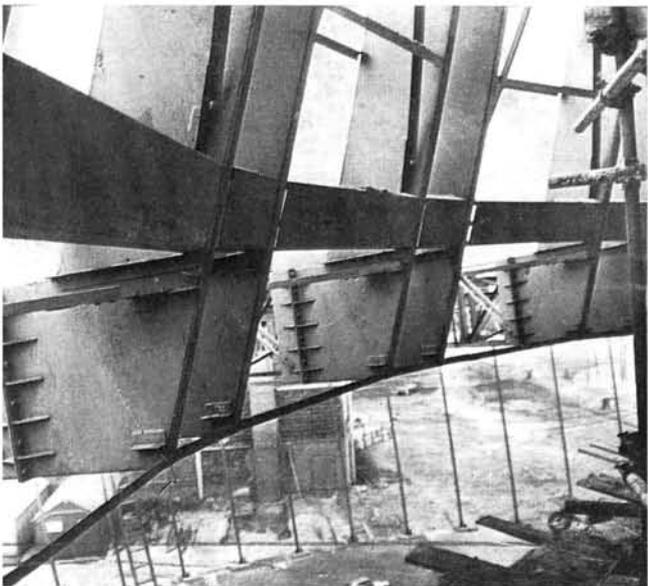
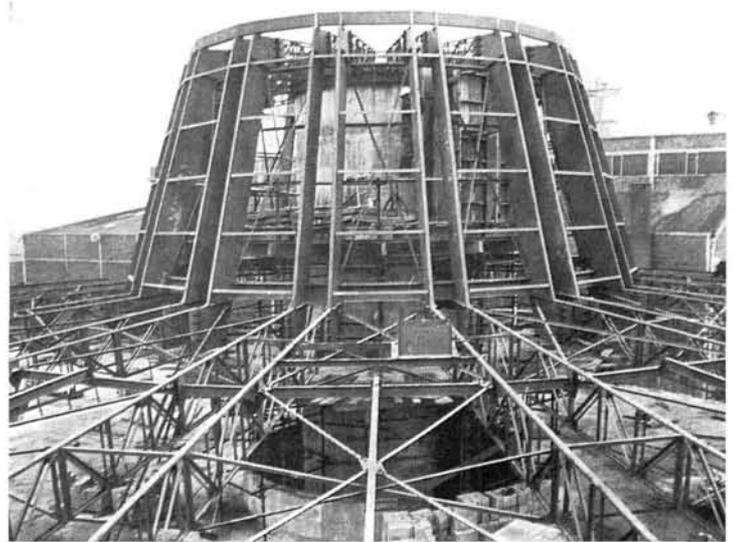
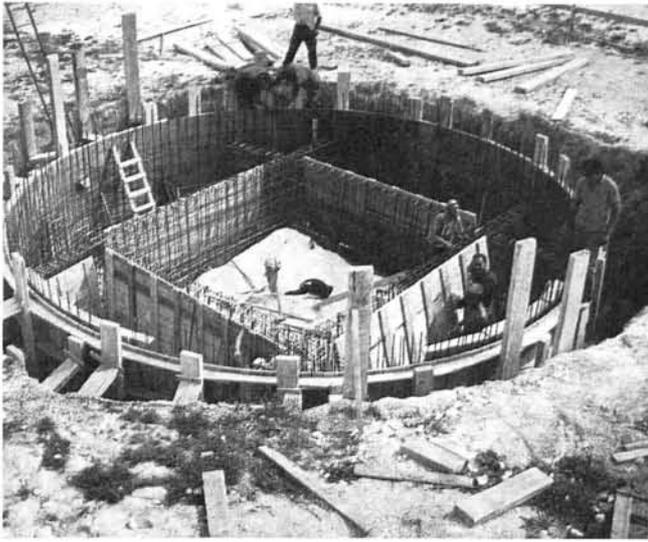


conocimiento inmediato de las reacciones en los apoyos, las cuales hay que transmitir siempre lo más rápidamente posible a la oficina de estudios de hormigón armado, y

posibilidad de rectificar los datos sobre la marcha, en caso de que los resultados no estuvieran conformes con los límites que habían sido fijados.

El cálculo se hizo con ordenador I.B.M. 1130, con programa stress.

Una vez conocidas las deformaciones y los esfuerzos en cada nudo, no quedaba más que verificar, para cada barra, las tensiones y la estabilidad elástica, por combinación lineal con los casos de carga compatibles.

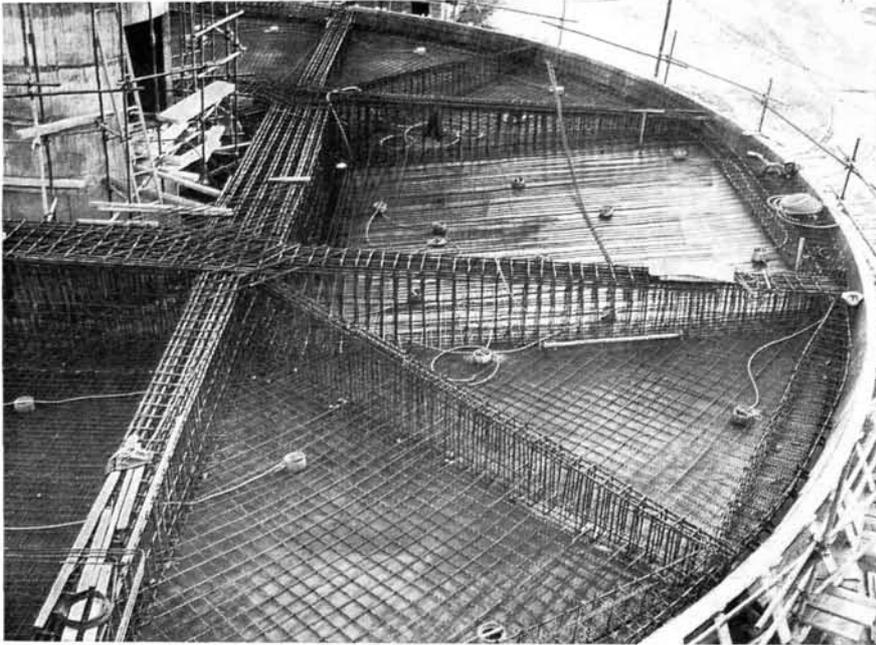


Los casos de carga utilizados en los datos fueron los siguientes:

- 1) cargas permanentes;
- 2) nieve;
- 3) efectos exteriores de viento (armadura al viento);
- 4) efectos exteriores de viento (armadura bajo el viento), y
- 5) efectos interiores de viento (sobrepresión o depresión).

Los reglamentos utilizados en la comprobación fueron los C.M. 66 & N.V. 65.

Estando asegurada la estabilidad diametral, faltaba todavía comprobar la estabilidad en rotación de la estructura metálica con relación a la estructura de hormigón. Aquí, por contra, ningún artículo del reglamento N.V. 65 definía los valores a tener en cuenta para esta comprobación. Se decidió entonces imaginar un viento turbulento, en remolino alrededor del eje gene-



Fotos: J. PRIMOIS y C. TAUTY

ral del edificio y generando un frotamiento sobre toda la superficie periférica de los entablados y de las cubiertas. El valor unitario de este frotamiento fue evaluado como el valor más elevado dado en el reglamento (superficies rugosas). Así se llegó a conocer el valor del sector torbellino, que serviría para comprobar los contravientos inclinados, descritos más arriba, y el par a aplicar a la losa de hormigón de la cubierta del fuste, con relación al cuerpo del fuste.

El conjunto de las hipótesis de los cálculos y de los planos de estructura fue controlado y aceptado por la oficina SOCOTEC, agencia de Troyes.

Se emplearon 34 t de acero para la estructura.

résumé

Bureaux de la sucrerie d'Arcis-sur-Aube (France)

Philippe Bayonne, architecte D.P.L.G.

Il s'agit d'un édifice de forme très particulière, résultat de la recherche et de la mise en application des idées suivantes qui ont servi de base au projet de construction:

- tendance à une solution collective destinée à rassembler le personnel technique sous un même pôle, pour instaurer des relations plus étroites entre les différents collaborateurs de l'entreprise,
- rejet d'une solution «classique» par étages-cases de bureaux avec sujétion traditionnelle (escaliers, couloirs et portes),
- rôle de tour de contrôle sur l'activité générale de l'ensemble de l'usine,
- gain de place, au niveau du terrain, pour le stockage des betteraves aux mois de campagne.

Dans les grandes lignes, l'édifice se compose d'un fût cylindrique en béton armé qui contient l'escalier et l'ascenseur. Sur sa périphérie s'appuie le plancher des bureaux qui est également circulaire et en porte à faux, le fût étant précisément son seul point d'appui. L'édifice est couronné par une surface tronconique, où sont situées les archives en deux mezzanines.

Les problèmes les plus importants qui se sont posés lors de la construction ont été, d'une part, la réalisation et la mise en oeuvre des armatures des planchers et, d'autre part, l'exécution des coffrages extérieurs.

Le premier a été résolu par un assemblage de quatre poutres orthogonales, deux à deux, et prenant appui sur la périphérie du fût. Pour le second, on a utilisé un contreplaqué calé sur des bastinges transversaux eux-mêmes supportés par des bastinges radiaux formant génératrice d'un cône.

summary

Circular office building

Philippe Bayonne, Architect D.P.L.G.

This building has a very particular shape, as a result of the following ideas, which conditioned the initial project:

- It was sought to integrate the whole staff within a single zone to give them a closer mutual relationship.
- Seek to avoid the classical design, of broken up spaces, with many internal partitions, corridors and doors.
- The building to operate as a control tower over the general activity of the whole works.
- On the ground level, to have an additional free space for the storage of beet, during the harvesting period.

In general terms the building consists of a circular stem, of reinforced concrete, housing the lift and stairs. Around it the office flooring structure is cantilevered, from this single support. The building is completed with a truncated cone roof, which houses, on two floor levels, the records rooms.

The most important problems were the construction of the flooring reinforcement work and the formwork for the external surfaces.

The first difficulty was overcome by means of four double girders, placed orthogonally, in couples, supported on the stem periphery; whilst the second was solved by using plywood on transversal and radial framework.

zusammenfassung

Rundbau für Büroräume

Philippe Bayonne, Architekt D.P.L.G.

Es handelt sich um ein Gebäude von besonderer Gestalt, welche aus folgenden für die Planung wichtigen Ideen resultiert:

- eine kollektive Lösung, die eine engere Beziehung des technischen Personals durch einen gemeinsamen Pol anstrebt;
- die «klassische» Lösung mit unterbrochenen Geschossen mit vielen inneren Unterteilungen, Gängen und Türen zu vermeiden;
- die Funktion eines Kontrollturms über die allgemeine Tätigkeit in dem Unternehmen;
- zu ebener Erde über die zusätzliche freie Fläche für die Lagerung von Zuckerrüben in der Erntezeit zu verfügen.

Das Gebäude besteht in grossen Zügen aus einem kreisförmigen zentralen Schaft aus Stahlbeton, in dessen Inneren sich der Fahrstuhl und das Treppenhaus befinden. An seine Peripherie lehnt sich die Decke des Büroraumkomplexes an, der ebenfalls kreisförmig und freischwebend ist. Als einzige Stütze dient der Schaft. Das Gebäude hat einen konischen Aufsatz, in dem auf zwei Ebenen die Aktenablagen untergebracht sind.

Die wichtigsten Probleme, die die Konstruktion aufwarf, waren einerseits die Ausführung und Insverksetzung der Bewehrungen der Decken und andererseits die Schalungen der äusseren Oberflächen des Gebäudes.

Die Lösung des ersten Problems wurde durch vier Doppelträger, die jeweils einen rechten Winkel bilden und die auf der Peripherie des Schaftes aufliegen, erreicht. Das zweite Problem wurde durch Anwendung einer Verkleidung, die auf Längsbalken, welche ihrerseits auf Radialbalken aufliegen, gelöst.

publicación
del **i.e.t.c.c.**

**protección química
de la construcción**

HANS KÖLZOW

Dr. Químico Dipl.-Stadtbaurat a.D.

La importancia creciente que se concede a la protección química de las obras de fábrica y la carencia de un tratado que reúna toda la literatura dispersa que existe sobre el tema, han llevado a la publicación de este libro, que debe leerse con atención en todas y cada una de sus páginas a fin de que nada resulte incomprendible.

En la Technische Akademie de Wuppertal el autor celebró, durante los últimos años, ocho seminarios, de tres días de duración cada uno, sobre protección de obras. Los participantes a

estos seminarios han sido arquitectos e ingenieros procedentes de organismos oficiales y de empresas privadas, así como químicos de las industrias dedicadas a la fabricación de sistemas y métodos químicos protectores. De las conferencias y de los coloquios consiguientes se han obtenido resultados importantes y esperanzadores que merecen ser conocidos por círculos mucho más amplios. Por todo ello se ha creído conveniente la publicación del presente resumen, indicando expresamente que, de ningún modo, se trata de un manual ni de un libro de recetas.

Encuadrada en rústica, de 17×24 cm, compuesto de 74 páginas. Madrid, 1971.

Precios: España, 300 pesetas. Extranjero, \$ 6.