



*centro administrativo
y de investigación
de una compañía de seguros
Viena - Austria*

KURT HLAWENICZKA y KURT KOSS,
Dipls. ingenieros

126 - 7

sinopsis

Este edificio tiene forma de una cruz, con diez torres, cuatro de ellas con una altura de 70 m y las otras seis con una altura de 45 m.

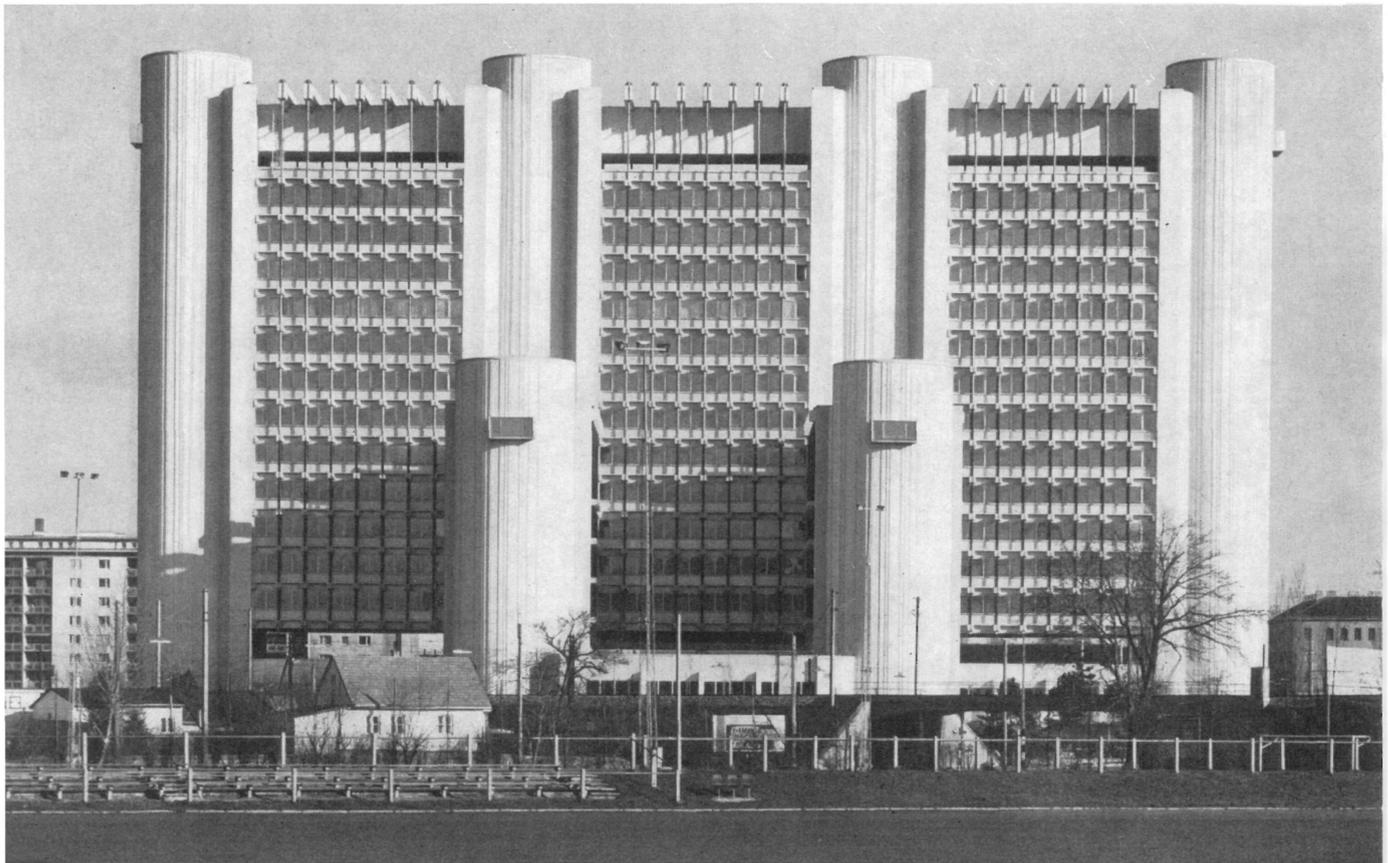
Su rasgo más característico son unas columnas delgadas de acero llenas de agua, sobre las que se apoyan los forjados de las plantas. Estas columnas, a su vez, se apoyan sobre vigas transversales colocadas sobre las vigas-cajón que unen las torres.

Las torres fueron realizadas mediante encofrados deslizantes, mientras las vigas-cajón lo fueron con cimbras.

En diversas fases de la construcción se utilizaron rayos infrarrojos para conseguir un endurecimiento rápido del hormigón.

El edificio consta de una instalación de elaboración electrónica de datos, una sala de enseñanza, comedor, sala de estar, etc.





El nuevo edificio del centro de investigación y administración de la Compañía General de Seguros contra Accidentes de Viena es un rascacielos en el que se han puesto en práctica nuevos métodos de construcción.

La planificación del edificio se debió al ingeniero diplomado Dr. técnico Kurt Hlaweniczka, de Viena; la empresa responsable fue la Neue-Reformbaugesellschaft, de Viena; el encargado del cálculo ha sido el ingeniero diplomado Dr. técnico Kurt Koss, de Viena, y la realización como director de obras y asesor jefe de la construcción corrió a cargo del Dr. Franz Gebauer, de Viena.

En su esquema general el centro de investigación y de administración de la compañía de seguros sigue el ejemplo dado por el Medical Building, de L. Kahn, en Filadelfia. Es una forma clara de arquitectura que trata de satisfacer, teniendo en cuenta al hombre, todas las condiciones constructivas y funcionales.

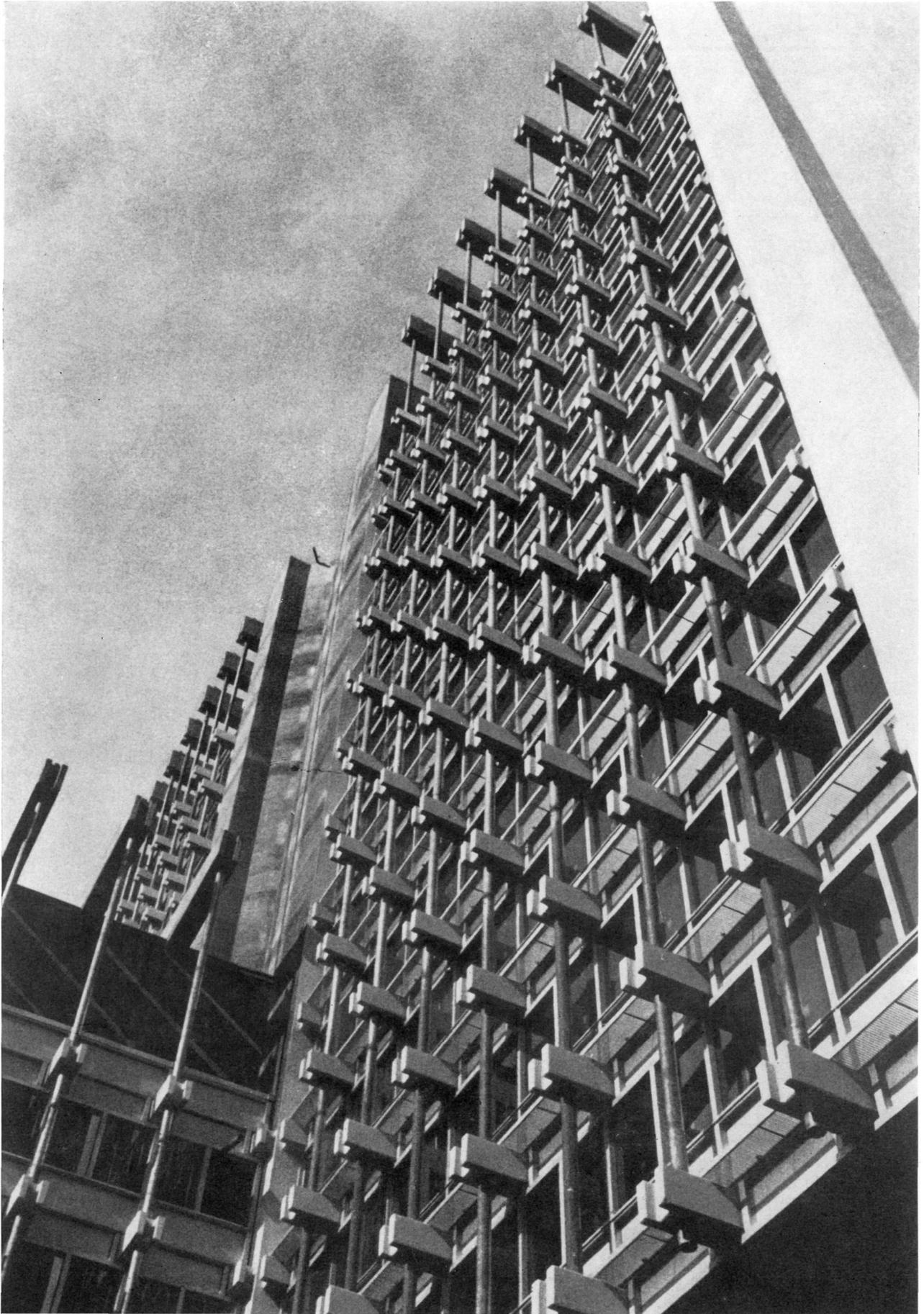
El conjunto del edificio tiene forma de cruz de brazos iguales, cuyas dimensiones máximas, en las dos direcciones de los ejes perpendiculares entre sí, son de 110,5 m. De las diez torres, cuatro tienen una altura aproximada de 70 m sobre el nivel del suelo y seis una altura de 45 m sobre dicho nivel. Cada una

de las unidades estructurales de la construcción tiene alrededor de 23 m de longitud y aproximadamente 13 m de anchura.

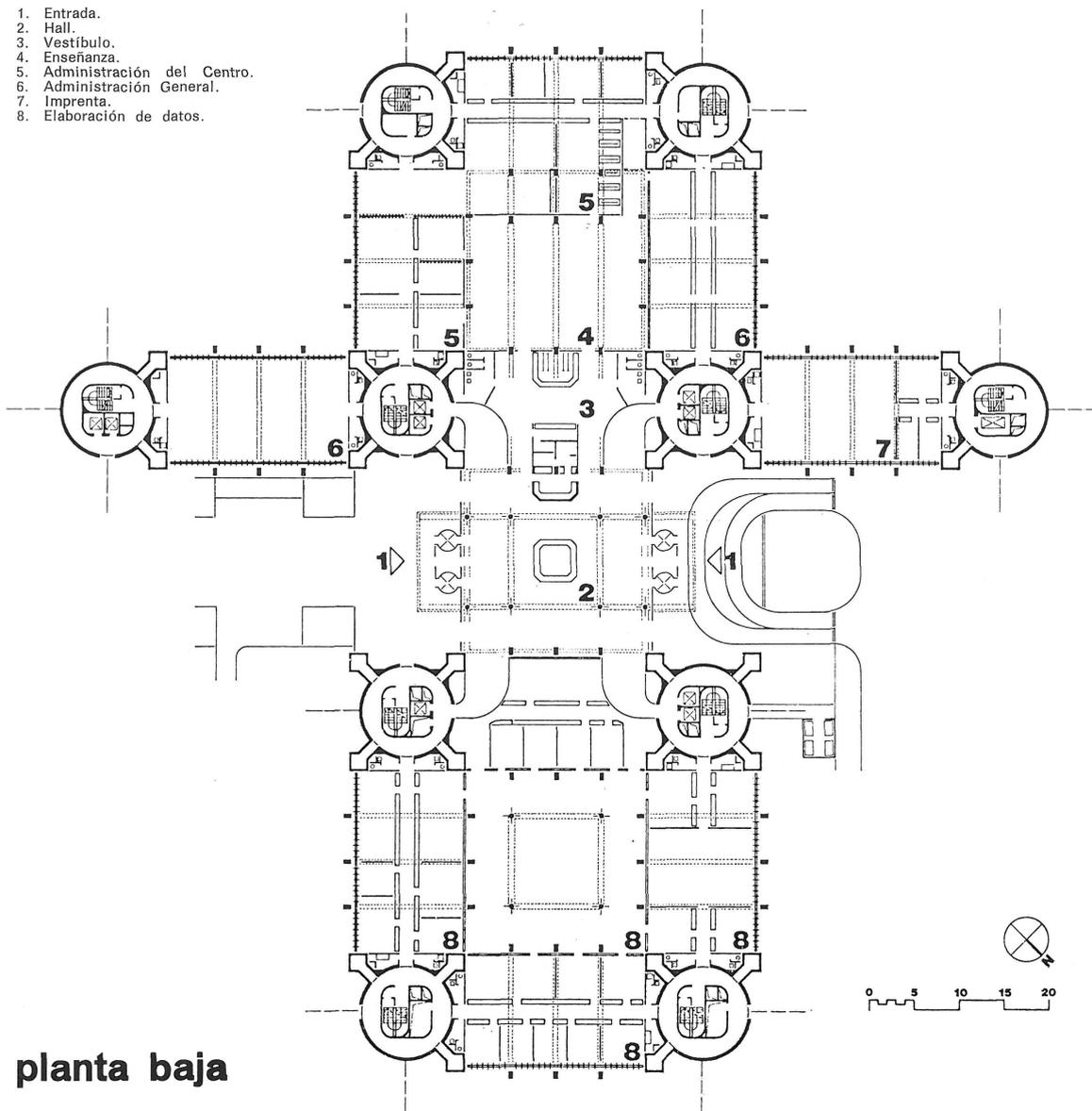
El complejo tiene un volumen de edificación de, aproximadamente, 185.000 m³, con 45.000 metros cuadrados de superficie construida, habiéndose empleado 168.000 m² de encofrado, 35.000 m³ de hormigón y 3.500 t de acero para estructura, así como 245 t de pilares metálicos.

El principio básico estructural es el de una casa colgante. En los puntos extremos de las unidades que forman la estructura total se encuentran, a una distancia de 23 m, torres cilíndricas de hormigón armado, de 10,6 m de diámetro, levantadas con ayuda de encofrados deslizantes, que en sus extremos inferiores están unidas por vigas-cajón de hormigón armado de 5,2 m de anchura y 6,75 m de altura. Sobre estas vigas principales en forma de puente están encajadas vigas transversales de hormigón armado a intervalos de 2,50 m. Sobre estos voladizos se apoyan las columnas de acero.

Estas columnas de acero, en número de 14 unidades por bloque, son tubos con un diámetro exterior de 219,1 mm, cuya solicitación creciente de abajo hacia arriba se domina va-



1. Entrada.
2. Hall.
3. Vestíbulo.
4. Enseñanza.
5. Administración del Centro.
6. Administración General.
7. Imprenta.
8. Elaboración de datos.



planta baja

riando los espesores de las paredes, desde 5,9 mm abajo a 22,3 mm en el extremo superior. El material es de calidad uniforme St-52. El apoyo de las columnas en la parte alta se realiza mediante chapa soldada, con lo que se forma un apoyo basculante. La carga máxima a soportar por columna asciende a 190 t. En la zona de los bloques elevados los trece forjados cargan sobre las columnas de acero, mientras que en la zona de bloques de edificación baja reciben la carga sólo de cuatro forjados. La altura de las plantas es de 3,55 m. Las columnas se encuentran delante de la fachada, formando con los extremos en voladizo de las vigas de los techos un elemento configurador en la articulación arquitectónica.

En el proyecto de construcción fue muy importante la cimentación. El edificio se encuentra sobre suelo del que se sospecha puede sufrir hundimientos —el subsuelo es una capa de 3 m de tierras vertidas; 4 a 7 m de balasto basto lenticular, y, por debajo de esto, suelos de arenas movedizas que a una profundidad de 15 a 20 m se convierten en el consistente Tegel de Viena—. El nivel normal de las aguas subterráneas está aproximadamente a 7,50 m de profundidad, pero se sabe por experiencia que puede subir hasta cerca de la cota ± 0 del edificio.

Debido al sistema de construcción elegido se ha logrado que los hundimientos no provo-

quen desplazamientos en los forjados, eliminando así el peligro de rotura. En caso extremo pueden tener lugar torsiones angulares que se compensan gracias a la tolerancia de las medidas que se han elegido.

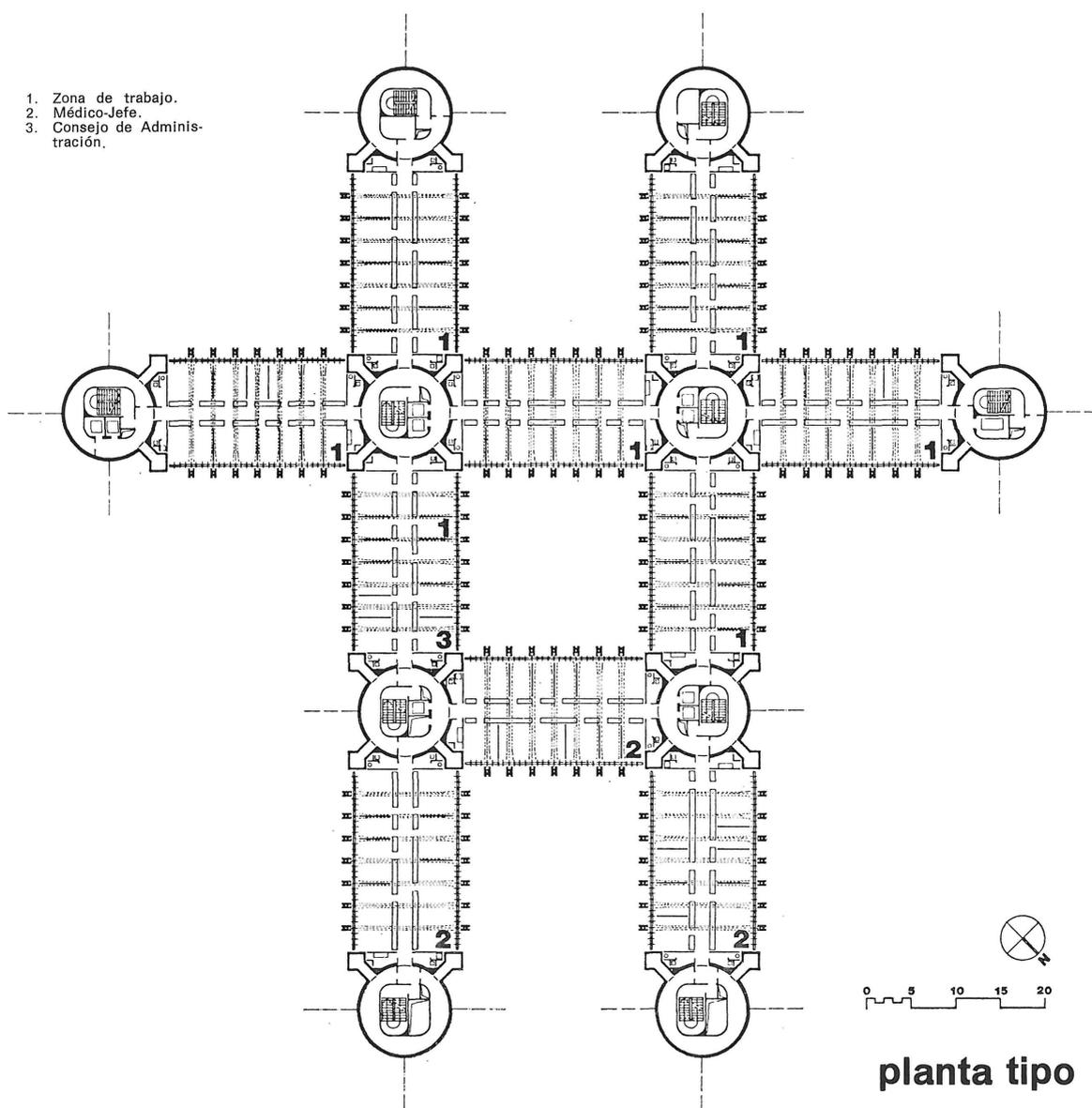
Todas las torres se apoyan sobre cimientos individuales, con unas dimensiones de $14,70 \times 29,50$ m. Los más pesadamente cargados son los de las torres elevadas con una carga de alrededor de 14.000 t, que gracias a las paredes de refuerzo radiales proporcionan una distribución de carga lo más uniforme posible.

Las diez torres tienen la misma sección transversal de 10 m de diámetro interior, con un

espesor de pared de 26 a 31 cm. Los salientes dispuestos en las diagonales rectangulares son pozos de distribución vertical para todas las instalaciones. Fueron realizados mediante encofrado deslizante, habiendo sido realizada de una vez toda la sección, de 23 m^2 . El avance de deslizamiento fue de aproximadamente 3 m en las secciones más armadas de las torres elevadas y de 4 m en las torres bajas poco armadas. Las caras vistas de las torres, por razones arquitectónicas, tienen una superficie en forma de meandro con un espesor cambiante de 26 a 30 cm.

En el caso de las torres elevadas hubo que alojar las guías en los pozos para ascensores, mientras que en el caso de las torres bajas

1. Zona de trabajo.
2. Médico-Jefe.
3. Consejo de Administración.



planta tipo

se utilizaron guías-torre giratorias de desplazamiento exterior. Para el deslizamiento de una torre se utilizaron 60 dispositivos elevadores, de tal manera que a cada uno correspondieron aproximadamente 0,37 m² de sección transversal de deslizamiento. En el núcleo cuadrado del interior de la sección transversal circular están alojadas las escaleras, los ascensores y dependencias secundarias, mientras que el espacio anular exterior, entre el núcleo de la escalera y la pared exterior de la torre, permite la comunicación en cualquier dirección. Todos los tramos de escaleras, así como los 66 forjados anulares, fueron construidos por el mismo procedimiento. Se efectuó un endurecimiento rápido por medio de radiación infrarroja, desencofrándose el techo 20 ó 24 horas después de terminar el hormigonado. Después el encofrado de los cables se bajó mediante dispositivos GZ, mientras que durante el hormigonado el encofrado descendente se apoyó sobre mecanismos especiales, construidos especialmente para este fin, contra las paredes sustentantes de la torre. En una misma etapa de trabajo se construyó el pasillo inferior de la escalera, el descansillo central, el pasillo superior de la escalera y el descansillo central superior junto con las vigas de apoyo.

La estructura necesaria para la realización de los pisos colgantes tiene forma de viga-cajón vacía, con una distancia entre apoyos de 23 m y una sección transversal exterior de 7,75 × 5,00 m, pero con una carga casi diez veces mayor que en el caso de puentes de carreteras pesados. Sobre estos cajones huecos descansan pesadas vigas transversales, que con una sección de 80/140 cm sobresalen 3,75 m por cada lado y soportan, en el extremo, las columnas de acero.

Mientras que en el caso de los puentes normalmente existen pilares sobre los que pueden apoyarse tanto la estructura portante como la cimbra, en el caso presente la transmisión de carga se efectúa encajando las paredes del cajón hueco en aberturas realizadas sobre las paredes de las torres. Dado que no bastaba la sección transversal de la pared para poder alojar en ella los pilares, tuvieron que hormigonarse posteriormente ménsulas en voladizo, frente a la pared de la torre, ancladas en dicha pared y en los forjados intermedios.

Las vigas-cajón huecas se construyeron con ayuda de cimbras autoportantes Dalmine, que se apoyaban sobre una estructura de acero pesada suspendida con anclaje Dywidag des-

de la parte superior de las torres. Esta estructura se apoyaba sobre los salientes, utilizándose apoyos auxiliares provisionales de placas de acero de 50 mm sobre láminas de acero y neopreno. Como la cimbra no podía soportar las fuerzas del viento que actuaban sobre las paredes de encofrado, de 4 m de altura, el tercio central de la solera o fondo se hormigonó antes, en forma de placa horizontal, contra el viento, y la carga de éste se derivó hacia esta placa y hacia una serie de refuerzos resistentes a la tracción y presión de las torres.

Todo el trabajo de las cimbras se realizó con la protección de una red tendida entre las torres contiguas.

El hormigonado de la viga-cajón se efectuó alzando uniformemente los bordes resultantes del hormigonado de la parte central de la solera. Se utilizó radiación infrarroja para el endurecimiento rápido y se pudo desmontar el andamiaje al cabo de 36 horas.

Las vigas transversales se construyeron con un encofrado autoportante que era desplazado mediante la guía. Sobre cada cajón hueco se construyeron siete vigas transversales, en dos etapas de tres semanas cada una.

Las columnas de acero de las que están suspendidas todas las plantas superiores están construidas con tubos de acero soldados, galvanizados al fuego, con un diámetro exterior constante de 219 mm y con un espesor de pared que va desde 22 mm en el extremo superior hasta 7 mm en el extremo inferior. La carga máxima en el extremo superior asciende a 190 t. Los orificios de paso en las vigas transversales fueron realizados mediante la inclusión en el hormigón de tubos de material sintético de poliamida. El apoyo sobre la viga transversal se efectuó mediante una barra soldada en el extremo superior, sobre una placa de acero de 30 mm de espesor, que se rellenó cuidadosamente con mortero PZ B-300. Para garantizar en lo posible un relleno uniforme de toda la superficie de la placa de apoyo, el hormigón de relleno se impulsó por debajo del apoyo, con sobrepresión hidráulica, hasta que ascendió por el otro lado.

Las columnas, de acero ST-52 galvanizadas al fuego, de una longitud máxima de 55 m, se montaron por tramos de 10,50 m de longitud y se soldaron desde la plataforma suspendida debajo del encofrado.

Debido a la importancia que tienen estas sol-

daduras para la seguridad del edificio, cada una de ellas fue sometida a un control de rayos X y la galvanización dañada en los puntos de soldadura se volvió a proteger por medio de una pintura posterior a base de zinc.

El método elegido de protección contra incendios es una novedad en Austria. Los tubos están llenos de un líquido y, mediante un sistema de tuberías y de un depósito de líquido, constituyen un sistema total comunicante.

Las cantidades de líquido que se encuentran en el sistema son suficientes para asegurar, en caso de incendio, una evacuación de calor mediante circulación natural. Así se consigue que todos los elementos de la construcción permanezcan por debajo de la temperatura crítica del acero. Ensayos minuciosos que se efectuaron sobre edificios de este tipo ya terminados, confirman que la temperatura del acero en caso de columnas refrigeradas por líquido, permanece por debajo de 250° C tras una combustión continua de 1,30 horas.

Al agua se le añade carbonato de potasio en la proporción de 1 : 3, con lo que queda garantizada una resistencia suficiente a la helada. Además de las comprobaciones de calidad efectuadas sobre un tubo individual en forma de una prueba de presión y de un ensayo de comprobación al 100 % de la soldadura, se efectuó en todo el sistema una comprobación de impermeabilidad al agua, una vez terminado el entubamiento.

Todas las plantas cuelgan de las columnas de acero y tienen todas el mismo tamaño y están estructuradas en forma de vigas en T, estando subdividida cada una de ellas en ocho zonas iguales de 2,50 m de anchura por unidad. En cada zona hay una viga con sección transversal de 51 cm de canto, anchura de 24 a 30 cm y una longitud de 13,10 m, mientras que las placas de 2,50 m de anchura sometidas a tensión tienen un espesor de 8 cm y una luz de 11,54 m, por lo que los extremos de las vigas sobresalen 1,28 m de las placas. Hacia el extremo de las placas la anchura de las vigas aumenta de 24 cm a 56 cm, permaneciendo constante después. La cabeza superior de la viga está estructurada en forma de horquilla y refuerza ópticamente la impresión de suspensión.

La transferencia de carga a través de las vigas desde el techo a las columnas tiene lugar mediante un perno transversal de 90 mm de diámetro, introducido en la cabeza superior de la viga. Dicho perno no está empotrado de

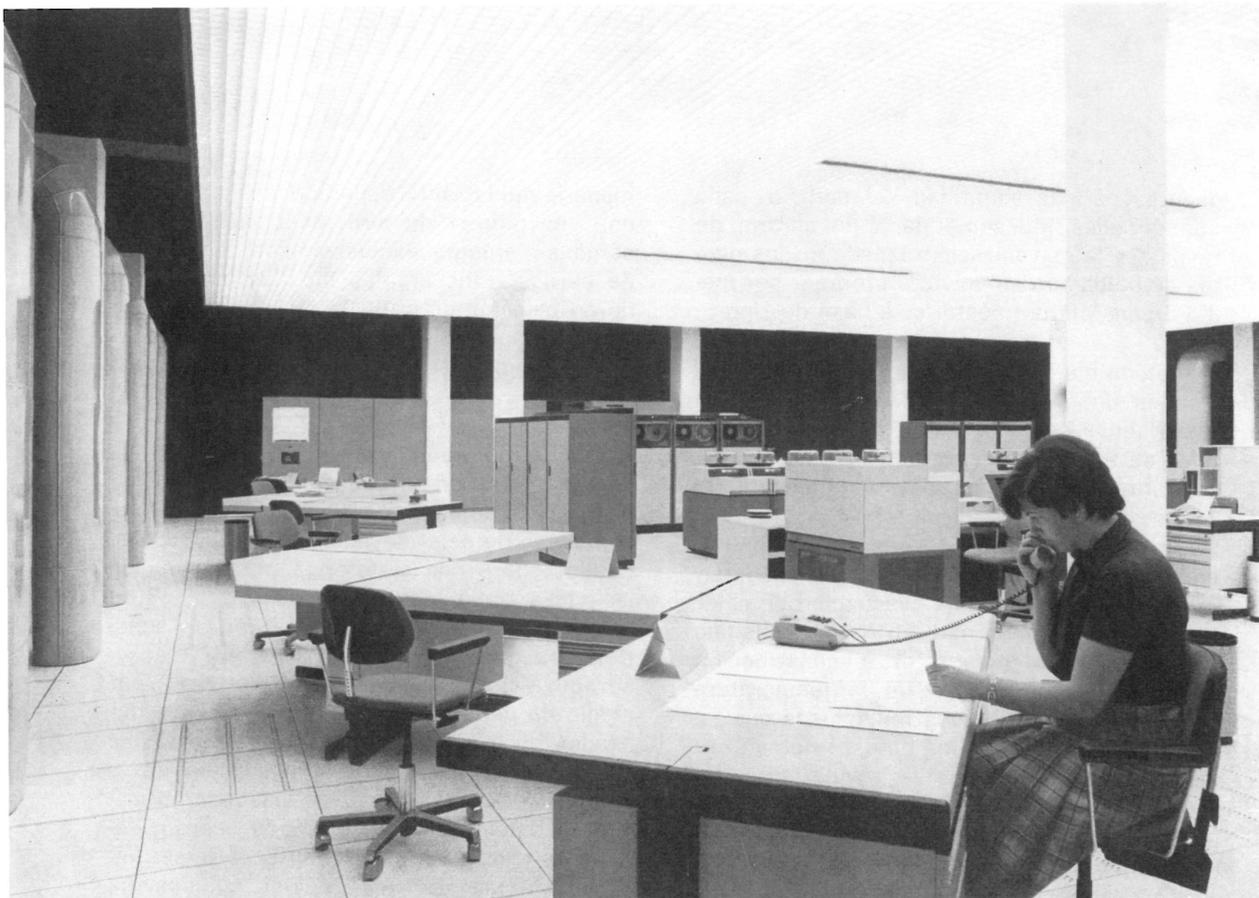
manera rígida, sino separado de la viga por una «envoltura» de aire. La transmisión de carga se efectúa exclusivamente por medio de pernos transversales móviles, con forma de articulación en cruz, de tal manera que en ningún caso pueden producirse tensiones forzadas como consecuencia de la torsión de la viga.

El encofrado completo para un forjado de 23 × 14 m se construyó en tierra lisa sobre un armazón de acero de 20 t de peso, y luego, con ayuda de seis elevadores Udemann, instalados sobre una plataforma por encima de las vigas transversales, se llevó a la altura exigida para la construcción del forjado superior. Los extremos de las vigas en voladizo se apoyaron de forma que puedan girar, por medio de pernos de 80 mm de diámetro, torneados en forma cónica, sobre las columnas de acero. Además, para la aplicación de la carga, están soldados a tubos existentes transversalmente en las columnas de acero. Después de construido el forjado superior se introdujo el primer tramo de las columnas a través de las vigas transversales y del encofrado del citado forjado; se hormigonó acto seguido y se soldó, desde la plataforma de trabajo suspendida debajo del encofrado descendente, el siguiente tramo de tubo. Se llevó a cabo el control, por rayos X, de todas las soldaduras.

Las columnas están galvanizadas al fuego, fueron prefabricadas en taller, con longitudes de 10,65 m, y ensambladas por medio de juntas soldadas in situ.

Después de continuar el encofrado del forjado superior se introdujeron los elementos de los tubos por medio de la grúa-torre giratoria a través de las vigas transversales principales y del encofrado, y a continuación se realizó el hormigonado mediante bombeo a 70 m de altura. También estos forjados fueron endurecidos rápidamente por medio de radiación de infrarrojos, y al cabo de 24 horas de endurecimiento se desmontó el andamio. Para facilitar el desprendimiento del encofrado en la zona límite del nervio de la viga y placa adjunta —hasta ahora no se han hecho encofrados tan grandes en Europa— se utilizaron, con buen resultado, láminas separadoras de material sintético.

Con este sistema de trabajo se consiguió un ritmo de cuatro a cinco días por forjado, y gracias a la radiación de infrarrojos —por desgracia no precisamente barata— los plazos previstos se redujeron en varias semanas.



Se prestó atención especial a las medidas de seguridad y de protección. Así, por ejemplo, en todos los trabajos de andamiaje y montaje a gran altura se tendieron redes, tanto para evitar la caída de las personas como de herramientas o materiales. Se impuso la estricta obligación de utilizar siempre el casco protector.

Una de las ventajas del sistema de construcción elegido, como se ha dicho, fue el avance rápido de los trabajos, lo cual permitió reducir considerablemente el tiempo de construcción previsto inicialmente. Otra ventaja estriba en el buen efecto estético de la construcción, que pone claramente de manifiesto los elementos portantes. La fina articulación de las columnas de acero no se vio perjudicada por las capas de protección contra incendios que contribuyen a aumentar ligeramente su sección transversal.

Después de terminar las partes suspendidas, se empezó el montaje de las fachadas colgantes de aluminio, y una vez acabada cada una de ellas se efectuó el acristalamiento con vidrio P3F antirreflectante. A continuación se llevó a cabo la obra interior.

El sistema de construcción mixto elegido demuestra una vez más la ventaja del acero por su posibilidad de soportar rápidamente cargas, lo que permite una mayor celeridad de los trabajos.

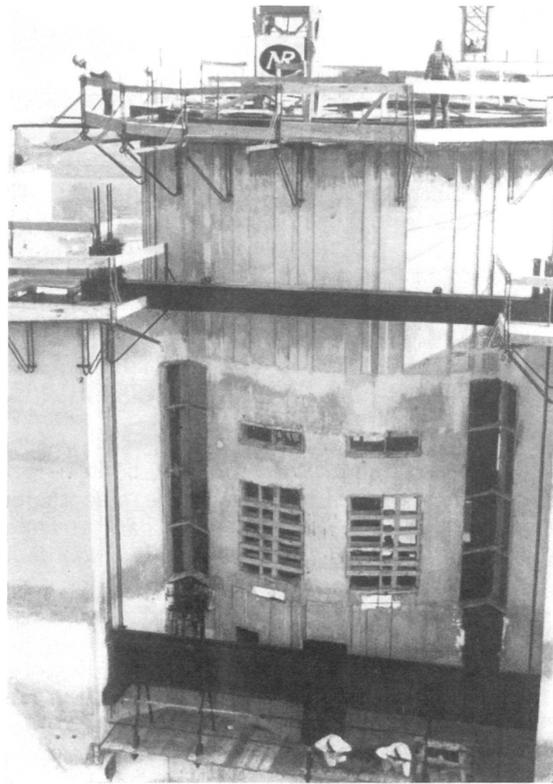
El suministro y montaje de las columnas de acero corrió a cargo de la firma Waagner-Biro AG, de Viena.

El alojamiento de los depósitos y aparcamientos bajo el terreno permitió conservar en gran parte las zonas verdes existentes, y gracias a la vegetación con que se cubrió la planta baja se consiguió una configuración exterior muy favorable para el medio ambiente.

El núcleo de la construcción está formado por un centro de investigación de 13.000 m², donde están concentrados todos los equipos técnicos para combatir siniestros, centros de ensayos de seguridad, una oficina para combatir el ruido, laboratorios, locales de medida, talleres y uno de los pocos recintos insonorizados de Europa.

El centro se encuentra totalmente climatizado y cada oficina tiene una instalación que permi-

construcción

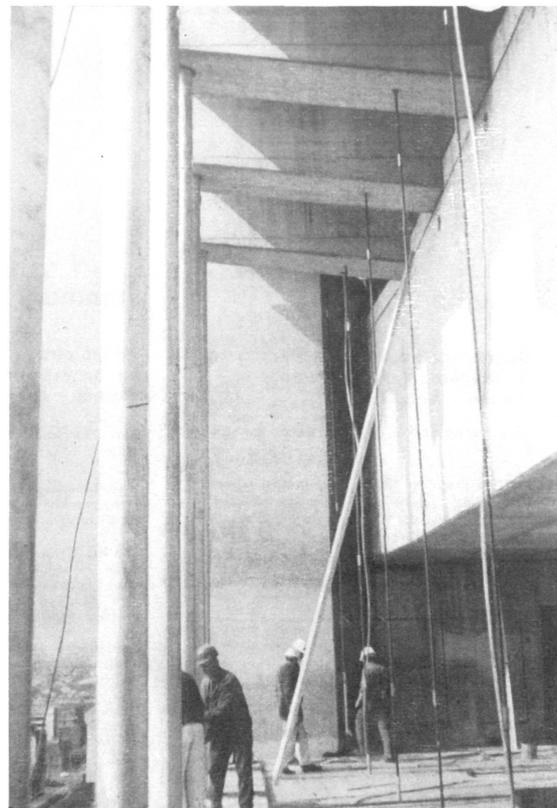


te su regulación individual. El aire gastado es aspirado a través de válvulas Spiro y conducido a los garajes, donde una vez mezclado con aire fresco se utiliza para su propia ventilación y después, a través de pozos de salida, es expulsado al exterior.

La sala de transformación del calor, la central frigorífica y dos centros de refrigeración están alojados en las partes superiores de las torres altas; las centrales primarias de aire en las torres bajas. La unión entre unas y otras y con los centros de abastecimiento se efectúa, verticalmente, a través de los huecos para instalaciones de las torres y, horizontalmente, a través de las vigas-cajón.

Todos los locales de oficinas están provistos de techos acústicos suspendidos, moquetas y un sistema flexible de tabiquería y armarios, que permite cualquier división del espacio. Todas las instalaciones, tales como las de electricidad de pequeña o gran intensidad, de correo neumático; terminales y aspiración de polvo, están alojados sobre falsos techos, resultando fácilmente accesibles en todo momento.

Los huecos para contactos están dimensiona-



dos con vistas a una posible ampliación del 50 % de la instalación eléctrica.

Las cajas de escalera están formadas por paredes de hormigón y los peldaños son de piedra artificial. Los servicios que se encuentran en las torres (WC., duchas, lavabos, cocinas para el té) tienen suelos de cerámica vitrificada y paredes de azulejos.

Además, la central de seguros contra accidentes posee una instalación de elaboración electrónica de datos, que sirve para el almacenamiento y la evaluación de todos los decisivos para el asegurado. Estos datos se refieren en especial al estado de los asegurados, a los accidentes de trabajo de los que se ha dado parte y de las enfermedades profesionales, así como a diagnósticos y a historiales de los pacientes tratados en los establecimientos destinados al efecto.

El sistema de recogida electrónica de datos se conduce a través de terminales. Una insta-

lación central, totalmente electrónica, de vigilancia del edificio proporciona el control de los numerosos equipos técnicos de la casa. La parte más importante de las instalaciones técnicas sirve para la investigación de siniestros profesionales y similares. Para estos asuntos se creó un centro de ensayo técnico de seguridad, con salas insonorizadas y los necesarios laboratorios, salas acústicas, locales de medidas y talleres.

En la planta baja existe una sala de instrucción para 200 personas. En esta sala no sólo se enseña a los empleados, sino también a técnicos de seguridad y a personas a las que se ha confiado este servicio; dicha enseñanza corre a cargo del servicio de prevención de accidentes del centro, en virtud de la ley sobre protección de trabajadores.

Entre las instalaciones sociales se han incluido: un comedor, una sala de estar y una sala de correspondencia.

W. SCHMIDT

résumé

Centre administratif et de recherche d'une compagnie d'assurances. Vienne - Autriche

Kurt Hlaweniczka et Kurt Koos, ingénieurs diplômés

Cet édifice, en forme de croix, comporte dix tours; quatre de 70 m de hauteur et les autres de 45 m. Le plus caractéristique de cette construction sont les colonnes suspendues en acier, remplies d'eau, sur lesquelles s'appuient les planchers des étages. Ces colonnes, à leur tour, s'appuient sur des poutres transversales placées sur les poutres-caissons qui unissent les tours. Celles-ci furent réalisées à l'aide de coffrages glissants et les poutres caissons à l'aide de cintres.

Les rayons infrarouges furent utilisés en plusieurs occasions pour permettre un durcissement plus rapide du béton.

L'édifice abrite un ordinateur électronique, une salle d'enseignement, salon, etc.

summary

Administrative and Research Centre for an Insurance Company. Vienna - Austria

Kurt Hlaweniczka and Kurt Koos, Dipl. Engineers

This building is shaped in the form of a cross, with ten towers, six of which are 70 m high and the other four 45 m high.

The most outstanding feature is their slender steel, water-filled columns supporting the floor construction. The columns, in their turn rest on cross beams placed on box trusses (caisson) connecting the towers.

The towers were built using sliding forms, while the box trusses were built using scaffold forms.

Infra-red rays were used in different construction stages to achieve the fast curing of the concrete.

The building contains, among other areas, an electronic data processing facility, a teaching hall, mess hall, lounge, etc...

zusammenfassung

Verwaltungs- und Forschungszentrum einer Versicherungsgesellschaft - Wien - Oesterreich

Kurt Hlaweniczka und Kurt Koos, Diplomingenieure

Das Gebäude hat die Form eines Kreuzes mit zehn Türmen, von denen sechs eine Höhe von 70 m und die anderen vier eine Höhe von 45 m aufweisen.

Das hauptsächlichste Merkmal sind verschiedene schlanke Stahlsäulen, die mit Wasser gefüllt sind und auf welchen sich die Gebälke der Etagen abstützen. Diese Säulen stützen sich ihrerseits auf Querbalken ab, die auf Kastenbalken angeordnet sind, welche die Türme miteinander verbinden.

Die Türme wurden mittels Gleitschalungen hergestellt, die Kastenbalken dagegen mittels Holzverschalungen.

In verschiedenen bauphasen wurden Infrarot-Härtung verwendet, um eine schnelle Härtung des Betons zu erreichen.

Das Gebäude besteht aus einer elektronischen Datenverarbeitungszentrale, einem Unterrichtssaal, dem Speiseraum, Aufenthaltsraum usw.