

INTERESANTE UTILIZACIÓN DE CONSTRUCCIÓN MIXTA

Edificio Cruz del Sur, Santiago, Chile¹

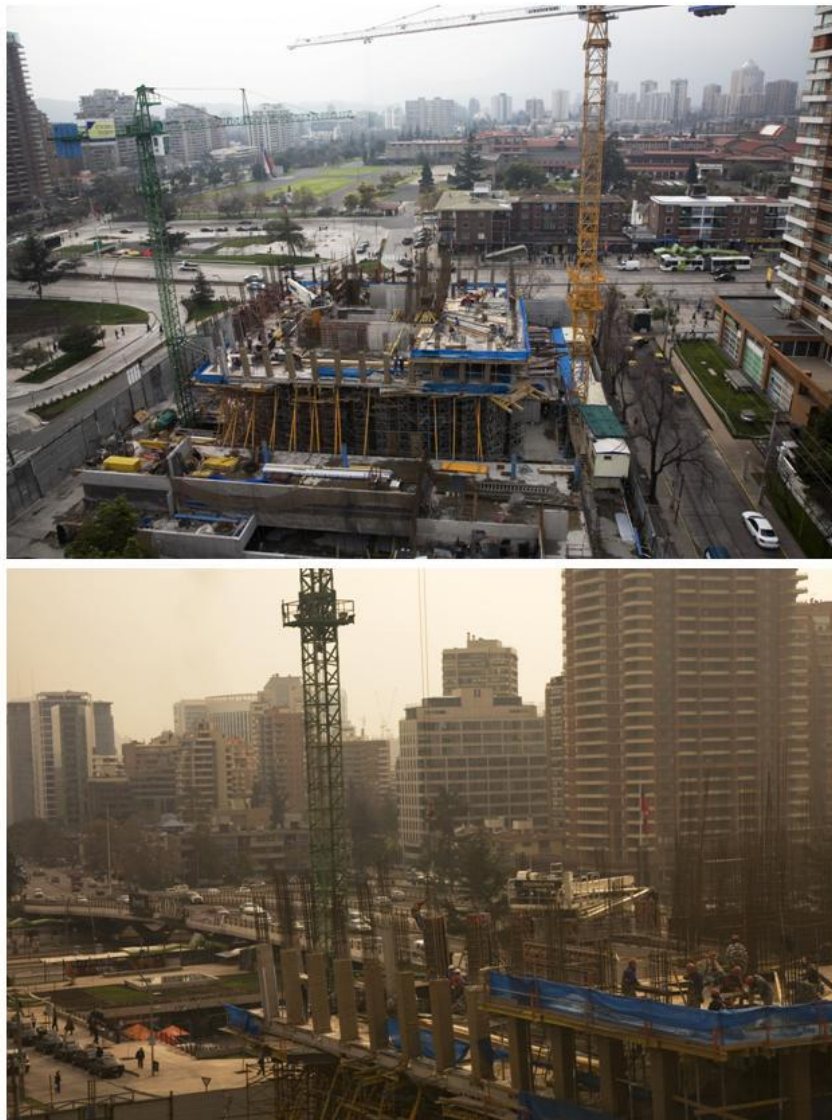
En la zona denominada Escuela Militar, en el sector Oriente de Santiago de Chile, confluyen 2 grandes avenidas, así como se encuentra una muy importante estación de metro con gran movimiento de pasajeros. Es un lugar muy abierto, en el que se destaca un edificio en forma tronco-piramidal invertido (ver Fotos 1), en el que las áreas de los pisos se van incrementando con la altura.



Fotos 1

¹ Edificio de Oficinas de la Inmobiliaria Paz.

En el transcurso de la obra (ver Fotos 2), se observó que desde la zona del acceso a público hacia los primeros pisos se había utilizado una estructura mixta.



Fotos 2

Para los lectores de la Red Latinoamericana es conocido el interés que despierta la Construcción mixta, como un sistema constructivo que une ventajas de la construcción en acero y hormigón. Las sucesivas visitas del destacado especialista en Construcción Mixta, Prof. Roberto León² del Georgia-Tech, a la región han contribuido a interesar a muchos profesionales en esta solución constructiva.

Por otra parte, si bien la forma de pirámide truncada inversa podría haber causado preocupación en el momento del terremoto del 27 de febrero de 2010³, el edificio resistió sin daños a los efectos del fuerte sismo.

² Ver: <http://www.construccionenacero.com/Paginas/MaterialTecnico-ConstruccionMixta.aspx> y la Revista Acero Latinoamericano Marzo-Abril 2008 (artículo y entrevista).

³ El terremoto fue de 8,9 en escala Richter. En Santiago fue oficialmente indicado como de grado VIII Mercalli.

Características generales del edificio

Es un edificio de oficinas de aproximadamente 46.000 m² y locales comerciales a nivel de calle. Su diseño contempla 6 subterráneos y 21 pisos.

Materiales utilizados

Los materiales utilizados en este edificio son principalmente hormigón armado en la estructura, vidrio en los cerramientos y granito en los pavimentos de áreas de uso público.

El hormigón armado es usado aquí como material de obra gruesa y a la vez como material de terminación, al quedar expuesto y no revestido. Los vidrios se especificaron de acuerdo a los requerimientos de seguridad y de rendimiento térmico-lumínico, ocupándose termo paneles serigrafiados, vidrios laminados y vidrios templados, todos seleccionados entre los mejores disponibles en el mercado mundial.

El granito especificado es en planchas rectificadas, pulidas o rugosas, de 3 centímetros de espesor, color gris, de proveniencia China.

Sólo se utilizó construcción mixta en la ya mencionada zona de reorientación de las fuerzas entre los subsuelos y las plantas superiores.

Desafíos de la Obra

Diseño Arquitectónico de vanguardia que ha tenido grandes desafíos para el cálculo estructural y sumado a ello la logística para llevar a cabo el proyecto.

Para la construcción, obligó a desarrollar soluciones de construcción para la obra gruesa, de manera a asegurar los estándares de calidad solicitados y la seguridad de nuestros trabajadores.

Otro desafío importante fue mantener las tolerancias de construcción especificadas, pues al ser un edificio de hormigón arquitectónico, estas son más exigentes que lo normal, lo que implicó generar controles de calidad más estrictos.

Controles de Calidad aplicados en la Construcción

Primero, se contó con la inspección permanente en obra junto a la Constructora. Para esto, se ha contado con procedimientos de construcción para las actividades más críticas de la construcción, tales como la colocación de la enfierradura, colocación de encofrados, colocación de hormigones, instalaciones de climatización, redes de extinción y detección de incendio, instalaciones eléctricas, etc.

Estos procedimientos se asocian a un protocolo de recepción de cada actividad, de manera a asegurar su conformidad.

Sistema estructural

Desde el punto de vista estructural, todas las fuerzas laterales son resistidas por los muros del núcleo y las columnas perimetrales sólo toman cargas estáticas.

La ventaja estructural del racimo de columnas utilizado es que permite concentrar las transferencias de cargas en lugares bien definidos.

Las primeras alternativas propuestas por arquitectura consideraban planos inclinados. Se eligió los racimos de columnas por ser una estructura más fácil de analizar y detallar.

Todas las columnas perimetrales incluyendo las inclinadas son estáticas y no hay puntos de plastificación. Las vigas de hormigón del núcleo fueron diseñadas por capacidad según el capítulo 21 de la norma ACI-318.

Diseño sismo-resistente

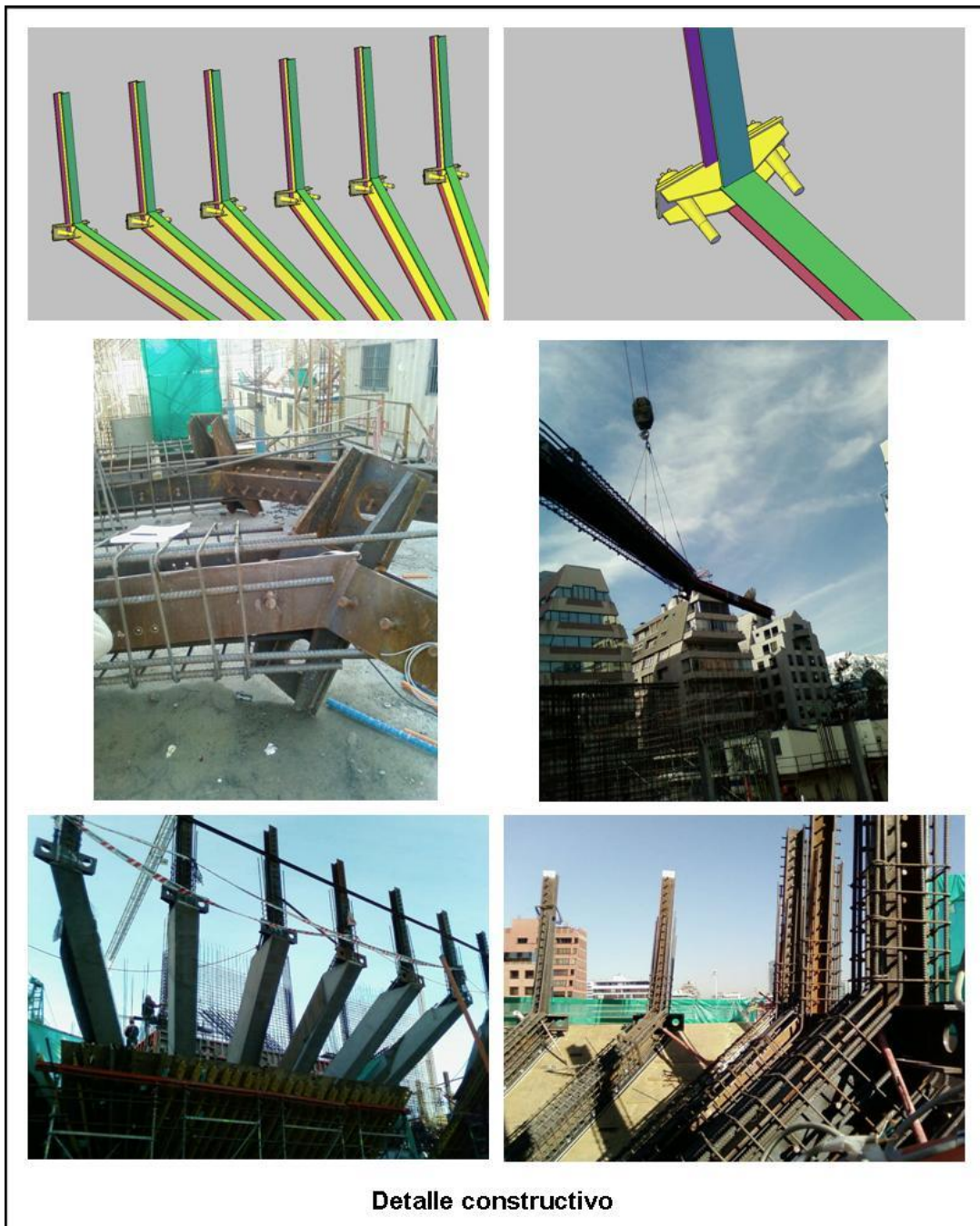
El edificio se calculó usando el espectro de aceleraciones de la norma NCh433of.96 correspondiente a la zona sísmica 2 y suelo tipo II. El diseño quedó controlado por el corte basal mínimo de la norma (5% en este caso).

El factor de reducción efectivo de la aceleración espectral fue de 4.3 en un sentido y 3.8 en el otro.

Detalle constructivo (Construcción mixta)

El principal motivo para usar columnas compuestas en el quiebre fue poder generar un buen punto de anclaje en el nudo para el postensado. En relación a las "Orejas" en los quiebres de las columnas esconden los cabezales del postensado que se usó para eliminar las tracciones en el hormigón de la losa.

Las fuerzas sísmicas en las columnas perimetrales son despreciables. Su diseño está controlado por las cargas estáticas. Se utilizó hormigón H40.



Resumen de la Construcción

Propietario: Inmobiliaria Paz

Autor: Izquierdo Lehmann Arquitectos

Colaboradores: Mujica Inspección Técnica de Obra y Gerencia de Construcción Pazcorp

Asesores técnicos: Tefra (proyecto sanitario), Propamat (proyecto eléctrico), Bauglass (proyecto y ejecución cristales), Heavenward (ascensores) y Santolaya Ingenieros (cálculo estructural)

Localización: Escuela Militar, Las Condes, Santiago, Chile.

Superficie del terrero: 3.986 m²

Superficie construida: 46.000 m², locales comerciales, 6 subterráneos y 21 pisos.

Fecha de inicio: Mayo 2007

Fecha de término: Septiembre 2009

Constructora: Echeverría Izquierdo

Materiales: Hormigón armado en la estructura, Construcción mixta acero-hormigón en transferencia a nivel primer piso, vidrio en los cerramientos y granito en los pavimentos de áreas de uso público.

Para más información contactarse con:

Jorge Molina

Gerente General PazConstrucción

Jorge.Molina@Pazcorp.cl

Teléfono: +56 2 678 5614

Para ver planos de planta, corte, elevación, losa postensada visite:

<http://www.construccionenacero.com/Documents/Noticias/Planos%20Cruz%20del%200Sur.zip>