

■ Un hotel, una torre de oficinas y 46 departamentos que descansan sobre tres pisos de retail, un centro de convenciones y nueve subterráneos, son sólo algunas de las particularidades de este edificio de uso múltiple ubicado en el barrio El Golf, el primero con estas imponentes dimensiones en nuestro país.

■ Tecnología de uso mixto.

EDIFICIO  
ISIDORA  
3000

# TECNOLOGÍA MIXTA

PEDRO PABLO  
RETAMAL P.  
PERIODISTA REVISTA BIT



GENTILEZA INMOBILIARIA TERRITORIA

**U**NA APUESTA ÚNICA en el país se levanta en el corazón del barrio El Golf. Se trata del edificio Isidora 3000, proyecto de 105 mil m<sup>2</sup>, de 31 pisos y nueve subterráneos que responden al concepto de "mix use". Simple, la estructura completa tiene múltiples usos para el público, concepto muy atractivo en términos prácticos, pero que también implicó complejos desafíos constructivos y técnicos.

Su estructura alberga 800 estacionamientos en un área de 40 mil m<sup>2</sup>, ubicados entre los niveles -9 y -4; una sala de convenciones de 35 mil m<sup>2</sup>, con capacidad para 1.100 personas y un área de retail de 6.500 m<sup>2</sup> distribuidos entre los pisos -1, 2 y 3.

En términos generales, el edificio constituye una estructura de hormigón con losas postensadas cuyo nú-

cleo lo conforman muros de hormigón y pilares en planta, que descansan sobre una losa de fundación de hormigón de 2,2 m de espesor y de 12 m por 14 m en planta. Los pilares se fundan sobre zapatas aisladas que varían de 1 m a 2,4 m de altura, y de 2,5 por 2,5 m a 6,5 por 6,5 m en planta. Asimismo, el plan estructural contempló murallas de concreto de 30 y 80 cm de ancho en el núcleo, mientras que las columnas estructurales del perímetro son de 45 por 160 cm y 90 por 90 centímetros.

La primera innovación de este gigante está bajo tierra: nueve plantas bajo cota cero y 32 m de profundidad que marcaron el inicio de esta tecnología mixta. En el 2006 Revista BIT bajó al centro de la tierra para conocer la excavación de las fundaciones, las que superaron los 37 m con pilas del orden de los 38 m bajo el nivel de calle. Un dato, en ese momento fue el subterráneo más profundo de Santiago. Un hito, sin dudas. En 2010, es-



## FICHA TÉCNICA

### ISIDORA 3000

#### MANDANTE:

Inmobiliaria Territoria

#### ARQUITECTURA:

Gary Handel Architects,  
Plannea Arquitectura,  
Seggiaro Arquitectos y  
Asociados, ADN  
Arquitectura y Diseño.

#### CONSTRUCTORA:

Echeverría Izquierdo S.A.

#### CÁLCULO ESTRUCTURAL:

René Lagos y Asociados

#### MECÁNICA DE SUELOS:

Issa Kort

#### SUPERFICIE TOTAL:

105.000 m<sup>2</sup>

#### INVERSIÓN APROXIMADA:

US\$ 100 millones

#### DEPENDENCIAS

Oficinas: 12.400 m<sup>2</sup>

Hotel: 14.100 m<sup>2</sup>

Departamentos: 6.500 m<sup>2</sup>

Retail: 6.500 m<sup>2</sup>

Sport Club: 1.900 m<sup>2</sup>

Centro de Convenciones:

3.500 m<sup>2</sup>

Subterráneos: 40.000 m<sup>2</sup>

Pisos Torre principal: 30

Subterráneos: 9

Ascensores: 27







GENTILEZA  
INMOBILIARIA TERRITORIA

**Los 31 pisos de la torre mayor y los 19 de la torre menor, contemplan 27 ascensores que definen las circulaciones verticales del edificio y los diversos núcleos del sector del hotel y los departamentos.**

calamos hacia las alturas para mostrar las novedades pisos arriba que presenta esta tecnología mixta.

### **CIRCULACIONES VERTICALES**

A simple vista, se observa que se trata de dos torres separadas. Las apariencias engañan. Ambos volúmenes son parte de una única estructura que se diferencia en su arquitectura por tener distintas alturas y, principalmente, porque ambas tienen revestimientos diferenciados. La torre más alta tiene un muro cortina de cristal, mientras que la más baja cuenta con un revestimiento de piedra colombiana y panel de aluminio. Inicialmente se intentó construir dos edificios que tuvieran una junta de dilatación, de manera de levantar una torre de oficinas y otra para el hotel y departamentos. “Esto generaba que la distancia entre ambas torres fuera de unos 20 cm, ya que esta estructura se eleva a unos 100 m y la separación en estos casos debe ser de 1/500 de la altura total. En la práctica se verían como dos edificios, pero no se po-

día atravesar de una torre a otra”, detalla René Lagos, gerente general de René Lagos y Asociados.

Por lo tanto, la opción final consistió en hacer una sola estructura. A partir del piso 4° y hasta el 11°, se ubica el Hotel W con 196 habitaciones, en suma 16 mil m<sup>2</sup> que abarcan de manera transversal ambas torres. Entre el nivel 12° y el 31° están las oficinas, ubicadas en el edificio más alto, ocupando casi 11.500 m<sup>2</sup>. Los 46 departamentos se encuentran en la torre más baja, llegando hasta el piso 19°.

Uno de los desafíos más interesantes que implicó la distribución de cada área, fue la resolución de las circulaciones verticales. “Como los departamentos y las oficinas comparten varios niveles del edificio, y más abajo de éstos se encuentra el hotel, los usuarios de cada una de éstas áreas no debían mezclarse. Por ello, decidimos hacer 27 ascensores en distintos niveles y sectores del edificio”, señala Rodrigo Domínguez, arquitecto de Plannea, empresa encargada del diseño

grueso del edificio.

En la práctica, no todo podía estar en el primer piso, por lo tanto, hubo que distribuir los espacios de manera eficiente atendiendo las distintas necesidades. Por ejemplo, el hotel tiene un diminuto hall de entrada en el primer piso, donde se encuentra un recepcionista que dirige a los pasajeros hasta los ascensores que van al 4° piso, lugar en el que se encuentra el acceso principal del hotel W, concepto que los norteamericanos llaman sky lobby.

Sigamos en este viaje. Son 27 ascensores. Sí, 27. Esta cantidad tuvo como objetivo no mezclar los distintos usuarios del edificio. Normalmente, en una construcción de uso único se aprovechan los núcleos de circulación verticales (ascensores y escaleras) para encerrarlos en muros para que asuman toda la carga sísmica (o cargas laterales). En el caso de Isidora 3000 fue distinto. No había continuidad vertical en todos los niveles debido a que ambas torres no sólo tenían distintas alturas, sino que también albergaban elementos diversos. Por ejemplo, el hotel era común a ambas estructuras, sin embargo, los departamentos sólo estaban en la torre menor y las oficinas únicamente en la más alta.

“En la torre más baja habían alturas discontinuas, es decir, núcleos que sólo existían en algunos pisos, que luego desaparecían en otros. No teníamos la posibilidad de hacer núcleos ordenados, que fueran de arriba has-

ta abajo, presentes en toda la altura”, relata Marianne Küpfer, ingeniera civil y socia de la oficina de René Lagos.

¿Qué se hizo? Los muros estructurales que se necesitaban fueron ubicados en el núcleo de ascensores del sector de oficinas, donde está la torre más alta. “Allí sí había una continuidad desde el suelo hasta el piso más alto y la aprovechamos. En el otro sector, el de la torre más baja, hay muros que desaparecen luego de algunos pisos. En esos casos, había que transferir esas cargas a través de las losas hacia otro muro, por lo que se generan transferencias horizontales, a través del suelo, de manera que las cargas recorran un trayecto más largo”, explica René Lagos.

### CALLES PRIVADAS

La construcción no fue sencilla. El trabajo en terreno demandó retos. Varios. Su ubicación en el barrio El Golf, trajo una exigencia adicional en cuanto al comercio y residentes, obligando a ser extremadamente rigurosos en los horarios de trabajo. “Hubo programa-

ción para las faenas más bulliciosas, como demoliciones y perforaciones, se capacitó a los trabajadores para que redujeran al mínimo el ruido de sus actividades, se aislaron los equipos más ruidosos y se planificó la llegada de los camiones”, comenta Leonardo Benetti, ingeniero de Echeverría Izquierdo, a cargo de la construcción del proyecto.

Llegamos a uno de los desafíos principales. Dentro de la obra el espacio era muy reducido para la descarga diaria de las 65 a 80 t de material, para la llegada de grúas y camiones y para el inicio del bombeo. Se resolvió con la creación de un pequeño callejón con una entrada para vehículos de gran envergadura por el lado de Isidora Goyenechea. Así, a las horas punta, en que había demasiados requerimientos, la programación de llegada y salida de los camiones era rigurosa, dejando ciertos desfases entre unos y otros. Complejo si se considera que diariamente entraban aproximadamente entre 25 y 30 camiones. “En el espacio cabían justo dos camiones, lo que nos daba un ran-

go de acción mínimo si es que un vehículo llegaba muy adelantado o retrasado. Era toda una coordinación de horarios que hicimos con los contratistas”, detalla Benetti. Inevitable resulta recordar la logística aplicada para retirar la tierra durante la excavación masiva. El inconveniente estuvo dado en que la rampa para el ingreso de camiones abarcó más de la mitad de la superficie a cavar. Y a poco andar, esto era inaplicable. Se buscó otro método, “importando” una solución minera. ¿Cómo? Se instaló una cinta transportadora con una tolva en cada extremo, anclada a las pilas del perímetro. A través de ésta se trasladaba la tierra hasta el nivel de calle en donde se cargan los camiones. La solución funcionó a la perfección. Una experiencia exitosa, digna de imitar. “En Chile los edificios cada vez son más profundos, con importantes superficies bajo cota cero. Entonces, sacar la tierra es todo un problema, siendo la cinta transportadora una solución interesante”, señaló René Lagos en aquella oportunidad.

# Eficiencia Energética

La mejor tecnología del mercado para ahorrar







Energía Solar Térmica
Calderas de Condensación
Termostatos Programables
Bombas de Calor
Calderas de Biomasa



**ASESORÍA / SOPORTE / RESPALDO / TECNOLOGÍA**








Venta a través de Instaladores - Distribuidores

**Casa Matriz:** Panamericana Norte Nº 17.001, Kilómetro 17 - Colina - Santiago / **Sucursal Oriente:** Los Orfebres Nº 380 - La Reina - Santiago, Tel.: (56 2) 731 0000 - Fax: (56 2) 273 1101

**Sucursal Concepción:** Camino a Penco Nº 3036-A, Galpon D-2, Tel.: (56 41) 229 3400 / **Sucursal Temuco:** Camino al Aeropuerto Maquehue s/n, Tel.: (56 45) 953 900.





## CONSTRUCCIÓN DEL SUBTERRÁNEO

1. Para seguridad de los trabajadores y rapidez de la faena, las pilas de entibación se construyeron en dos hileras con un desfase de 0,85 centímetros. Se aprecia la magnitud de la excavación total, 32 metros.
2. Avance de la construcción de los 9 subterráneos (mayo 2006).
3. Para retirar la tierra se recurrió a una cinta transportadora anclada a las pilas de entibación, solución extraída de la industria minera.

Volviendo al edificio ejecutado, éste posee una calle privada que se habilitó por detrás de las torres, nuevamente con el fin de no entorpecer el tráfico por Isidora Goyenechea. Este acceso conecta Augusto Leguía y Carmencita y es de uso exclusivo para tránsito de clientes, por lo que todo tipo de mudanzas de departamentos y oficinas, y llegadas de vehículos, se hacen por esa zona. En tanto, los vehículos de proveedores y servicios ingresan al recinto

por una rampa exclusiva que lleva hasta el nivel -1 ubicada por Augusto Leguía, a continuación de la calle privada.

## EL ATRIO

Uno de los elementos más llamativos en este megaproyecto se observa en el atrio de vidrio ubicado en la entrada del edificio. Su peso es de 103 t, su altura es cercana a los 20 m, y está formado por módulos de cristal templado.

Se trata de una estructura única en Chile que requirió de grandes esfuerzos en montaje, coordinación y el cumplimiento de altos parámetros de seguridad. Así, el edificio cuenta con un atrio interior que es como el corazón de toda la estructura y que lo identifica, "por lo tanto, nuestra idea fue que ese espacio interior se reflejara al público exterior, ya que la ubicación de Isidora 3000 es muy privilegiada al estar frente a la plaza Perú", expresa Domínguez.

El concepto del atrio fue hacerlo transparente hacia el exterior, por eso no tiene ningún apoyo en perfiles horizontales o verticales. ¿Cómo se unieron todas estas piezas? "El muro cortina del atrio se forró con una membrana compuesta de módulos de cristal templado, cuyas piezas usan uniones o soportes de acero inoxidable (arañas), que cuentan con un mecanismo rotulado que aguanta la superficie vidriada", comenta Benetti. Este sistema es más limpio que los tradicionales mullions horizontales, y además, otorgan la flexibilidad necesaria para trabajar como una membrana que absorba cargas externas, los efectos del viento o sismos.

Otro de los desafíos interesantes fue definir cómo se apoyaría este gigantesco atrio en el frontis del edificio. Se le sostuvo con cables de acero inoxidable que miden una pulgada

## CENTRO DE CONVENCIONES

Otro de los desafíos de este proyecto fue el centro de convenciones, ubicado en los niveles -1 y -2, para el que se necesitaba una sala donde albergar a 1.100 personas en el salón principal, más 8 salones de reuniones, servicios, Vip drop off (concepto único en Chile de custodia y mantenimiento de autos) y cocina. La dificultad en este caso, radicaba en cómo hacer que la losa del techo soportara el peso de miles de toneladas sin contar con pilares que la sostuvieran. Para solucionarlo, se ideó que la losa postensada que se encuentra arriba del centro de convenciones se sostuviera con seis vigas postensadas de 1,20 m de ancho por 1,80 m de alto, con una luz de 22 metros. Así quedaba un espacio libre para el salón de 50 m de largo x 22 m de ancho, sin pilares. Eso sostiene la carga del área de retail, un restaurante, y hasta el piso 4°.

Según comenta Antonio González, gerente técnico de VSL Chile, empresa proyectista y ejecutora del postensado, "el mayor desafío fue compatibilizar la cantidad de tendones con la geometría necesaria, ya que se tienen vigas hasta con 100 cables con sistema no adherente, por lo que fue necesario estudiar cuidadosamente el trazado de cada uno de éstos. Además, la cantidad de postensado permite obtener deformaciones a largo plazo menores a 15 mm para vigas de vanos superiores a 20 m, lo que sería imposible de conseguir con cualquier tipo de construcción convencional".

## COMPORTAMIENTO SÍSMICO

Tras el terremoto ocurrido el 27 de febrero pasado, en términos operativos el comportamiento del edificio fue adecuado. "Toda la inversión en estructura e infraestructura se ha comportado mejor de lo esperado, todos los inconvenientes de operación que se han presentado, han sido exclusivamente para resguardar la seguridad de los usuarios", comenta Jorge González, gerente general de Inmobiliaria Territoria.

Para resguardar el efecto contra sismos, se cumplió con la norma sísmica (NCh 433 Of.96. Más información en Especial Terremoto 2010) y con la de diseño estructural de edificios; cargas permanentes y sobrecargas de uso (NCh 1537 Of.86). "La legislación chilena es bastante exigente al respecto y afortunadamente sólo se quebraron algunos cristales del muro cortina (más información en Especial Terremoto 2010) del primer piso producto de la caída de unas vigas de hormigón del edificio contiguo. En general el edificio se comportó muy bien", puntualizó el arquitecto Rodrigo Domínguez.



GENTILEZA RENE LAGOS Y ASOCIADOS

**El gran atrio del edificio no tiene perfiles metálicos y lleva cables tensados de acero inoxidable que miden una pulgada y media, con una tensión de diez toneladas en los extremos del atrio. Esto se hizo para entregar una visión limpia a los usuarios y transeúntes.**

y media, con una tensión de 10 toneladas. Esta presión es soportada por tres gigantescas vigas de hormigón de 200 t dispuestas tanto en la parte superior e inferior del acceso. La primera está en el cielo del 4º piso, tiene 1 m de ancho, 3,7 m de y 30 m de largo. Una segunda se ubica en el cielo del primer subterráneo (80 x 140 cm) y la tercera en el cielo del segundo subterráneo (80 x 90 cm). Todas llevan cable postensado en su interior para ayudar a controlar las deformaciones. Los esfuerzos se toman solo con armadura tradicional (barras de acero). Estas dos últimas son vigas de luces más cortas, debido a que tienen pilares que las sostienen entremedio, a diferencia de la viga superior.

¿Cómo se logró todo esto? La empresa Peri importó el moldaje desde Alemania y tuvo que diseñar un andamiaje que soportara la carga de una viga de por lo menos 4.100 kg por cada metro lineal, y que se pudiera hormigonar a 20 metros de altura. El sistema comenzaba en el nivel 0 y se completaba con unas torretas en que se soportaba esta gran plataforma que per-

mitía que se subiera la gente con bombas que vaciaban de hormigón las vigas.

Este proyecto expone por primera vez en suelo latinoamericano el concepto de uso múltiple o "mix use" en un edificio. Una tendencia por la que se apuesta en las principales ciudades del mundo y que representa un estilo de vida contemporáneo, sofisticado y exclusivo. 31 pisos de pura tecnología, de tecnología mixta. ■

[www.isidora3000.cl](http://www.isidora3000.cl)

### ARTÍCULOS RELACIONADOS

- "Subterráneo edificio Territoria 3000. El centro de la tierra", Revista BIT N° 49, Julio de 2006, pág. 28.

### ■ EN SÍNTESIS

**Isidora 3000 se trata de un edificio de lujo, cuyo uso múltiple implicó desafíos constructivos e innovaciones nunca antes vistas en nuestro país, como el imponente atrio de la entrada. En paralelo, cada detalle y elemento fueron diseñados pensando en la comodidad de los clientes y usuarios y en la correcta interacción con el entorno y la ciudad.**



**APOYOS • IZAJES • JUNTAS  
LOSAS • MUROS VSOL  
PAVIMENTOS • POSTENSADOS**

**CREANDO  
SOLUCIONES  
JUNTO A USTED**



**VSL Sistemas Especiales  
de Construcción S.A.**

Rosario Norte 530, piso 7  
Las Condes, Santiago, Chile  
Fono: (56 2) 571 6701  
[secretaria@vslchile.cl](mailto:secretaria@vslchile.cl)

[www.vsl.com](http://www.vsl.com)



# Telecomunicaciones sin límites



En la búsqueda constante de nuevas tecnologías...

En la entrega de soluciones para las radiocomunicaciones, hasta en los rincones más lejanos del país...

En el desarrollo de soluciones en beneficio de la comunidad...

Gallyas, telecomunicaciones sin límites.

Traiganos su radio y hacemos su mantención preventiva sin costo\*

\*Sólo para empresas del rubro construcción. Máximo 10 equipos por cliente. La mantención preventiva en Servicio Técnico Gallyas no incluye reemplazo de repuestos y accesorios. Promoción válida hasta el 30.06.10 presentando este cupón en cualquier Servicio Técnico de Gallyas del país.

## Gallyas

TELECOMUNICACIONES

SANTIAGO TEL.: (2) 369 4060 / IQUIQUE TEL.: (57) 417 285  
ANTOFAGASTA TEL.: (55) 283 235 / VIÑA DEL MAR TEL.: (32) 268 9606  
CONCEPCION TEL.: (41) 273 0300



# Expertos en Construcción

Compresores estacionarios Abac/Alup y Compresores Portátiles Sullair, Generadores Pramac, Bombas de Diafragma Versmatic y Equipos e Insumos de Perforación P&V y Halco.

Cobertura nacional  
Talleres para realizar servicio técnico  
Contratos de mantención para equipos

Casa Matriz: San Eugenio 463, Nuñoa, Santiago. Tel: (56-2) 498 9100 Fax: (56-2) 239 2066 [ventassantiago@simma.cl](mailto:ventassantiago@simma.cl)

**CALAMA**  
Av. Balmaceda 3961  
Fono: (55) 33 26 43  
Fax: (55) 33 14 79  
[calama@simma.cl](mailto:calama@simma.cl)

**ANTOFAGASTA**  
Ónix 195 (Barrio Industrial)  
Fono: (55) 27 38 38  
Fax: (55) 27 38 30  
[antofagasta@simma.cl](mailto:antofagasta@simma.cl)

**COPIAPO**  
Plaza Comercio N°26  
Fonos: (52) 21 24 42  
Fax: (52) 21 39 72  
[copiapo@simma.cl](mailto:copiapo@simma.cl)

**CONCEPCION**  
Alonso de Ojeda 554  
Loteo Las Arucas  
Fonos: (41) 242 15 39  
Fax: (41) 242 15 41  
[concepcion@simma.cl](mailto:concepcion@simma.cl)

**PUERTO MONTT**  
Diego de Almagro Norte 1516  
Parque Industrial Cardonal  
Fono: (65) 31 14 36  
Fax: (65) 31 14 30  
[pmontt@simma.cl](mailto:pmontt@simma.cl)

CONTACTOS ZONALES  
LA SERENA: 07-709 5880 / VIÑA DEL MAR: 09-709 5853 / RANCAGUA: 09-549 4739 / TEMUCO: 06-1526551 / OSORNO: 08-464 7532 / PUNTA ARENAS: 08-825 8023

# SIMMA

Expertos en tu mundo

[www.simma.cl](http://www.simma.cl)

## CANALETAS PARA PISO

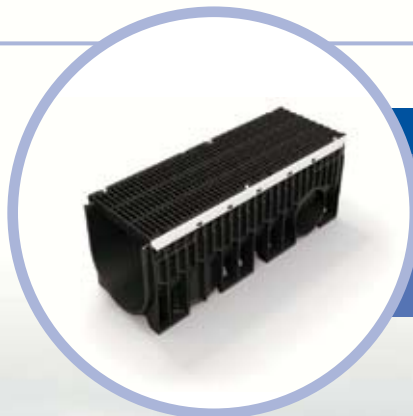
### Tráfico Peatonal

- Plazas
- Colegios
- Boulevards
- Terrazas



### Tráfico Pesado

- Centros de distribución
- Minería
- Maquinaria
- Autopistas



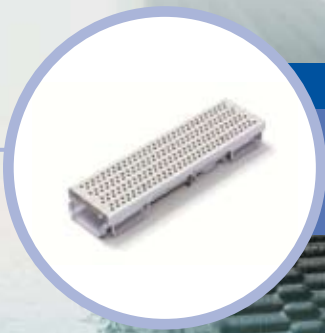
### Tráfico Vehicular

- Entradas de viviendas
- Industria
- Locales comerciales
- Estacionamientos particulares



### Altura Reducida

- Especialmente diseñadas para bordes de piscina



\* Rejillas disponibles en PVC, acero galvanizado, fierro fundido y acero inoxidable  
\* Fabricado de acuerdo a la norma europea EN 1433

## CUBOS DREN

- Sistema de drenaje de aguas lluvias, que reemplaza a los bolones tradicionales.
- La mayor capacidad de acumulación de agua, permite instalaciones más pequeñas y acotadas.
- Fabricado en polipropileno reciclado, con capacidad de carga vertical de 40 T/m2. Sistema modular que no requiere armado previo.
- Aplicaciones en zanjas de drenajes, parques, jardines, autopistas, estadios, obras civiles, obras de edificación, entre otros.
- Sistema único de ensamblaje, que hace más eficiente el transporte y bodegaje



Productos al servicio de grandes proyectos



Exige nuestros productos  
Vinilit en los mejores distribuidores  
a lo largo de todo el país.