





■ Un recinto ondulante de cuatro pisos que encierra múltiples desafíos técnicos y constructivos, es la nueva casa matriz del grupo de empresas Transoceánica. Destacan en su diseño y construcción, una fachada que protege de la radiación solar, totalmente prefabricada, y el uso de tecnologías eficientes en impermeabilización, iluminación y clima.

■ En la actualidad postula al sello LEED en la categoría oro. Edificio con curvas modelo.

PAULA CHAPPLE C.  
PERIODISTA REVISTA BIT

## EDIFICIO TRANSOCEÁNICA

# CURVAS MODELO

**U**N VOLUMEN ONDULANTE y de plantas curvas es la nueva imagen corporativa de empresas Transoceánica, edificio ubicado en la comuna de Vitacura, frente al aeródromo Lo Castillo, recinto que en base a una arquitectura sustentable postula a la certificación LEED en la categoría oro.

Varias condicionantes venían dadas con la edificación. La primera. Su diseño estaba determinado por el mandante del proyecto, que encargó un Masterplan a la oficina Krause Bohne GmbH, en Alemania. La segunda. En el proyecto original se establecía el uso del suelo y el modelo del edificio, las curvas y el lineamiento sustentable.

Con estas exigencias, la oficina +Arquitectos recibió el proyecto, donde el principal requerimiento era el de respetar el diseño original y considerar la eficiencia energética. ¿El resultado? "Un edificio de tres niveles de oficina, con un cuarto de terraza y dos subterráneos de estacionamientos, compuesto de un cuerpo principal conformado por un gran hall central que abarca toda la altura del recinto", comenta Marcelo Leturia, arquitecto socio de + Arquitectos.



GENTILEZA LA NUBE



## FICHA TÉCNICA

### EDIFICIO TRANSOCEÁNICA

**UBICACIÓN:** Avenida Santa María 5888, Vitacura

**CLIENTE:** Empresas Transoceánica

**ARQUITECTOS:** Oficina +Arquitectos (Alex Brahm, David Bonomi, Marcelo Leturia, Maite Bartolomé, Felipe de la Jara)

**EMPRESA CONSTRUCTORA:** Sigro

**INSPECCIÓN TÉCNICA DE OBRAS:** BAU Ltda.

**CONSULTOR CERTIFICACIÓN LEED:** IDIEM

**FACHADA:** Estructura metálica, JOMA; cristales y aluminios, Accura Systems; toldos automatizados, Indenor; quiebravistas, Hunter Douglas

**SUPERFICIE TERRENO:** 20,000 m<sup>2</sup>

**INVERSIÓN APROXIMADA:** US\$ 15 millones

En el mismo terreno, el Masterplan integra desarrollos futuros donde se levantará el "Business Park" de Santa María de Manquehue, en que se proyectan otros edificios de oficinas, vivienda, un anfiteatro y restaurantes. El primer reto comienza en el suelo. Son las curvas modelo.

### IMPERMEABILIZACIÓN

Dada la proximidad al río Mapocho, había que proteger el recinto del agua subterránea. Para lograrlo, se usó un sistema mixto de drenaje, mediante la aplicación de cubo dren y celdas drenantes. "Nos encontramos con un terreno de buena calidad, pero con abundante napa de agua que se agotó con motobombas", comenta Eugenio Araos, administrador de obra de la empresa constructora Sigro. Tras esta tarea, para contener las aguas lluvias se aplicó el sistema cubo dren, que reemplaza al tradicional drenaje construido en obra con bolones de piedra y gravilla, por un cubo de polipropileno de micro celdas, capaz de almacenar agua en un 95% de su volumen, mientras que los antiguos drenajes solo pueden alma-

cenar hasta un 30%. "Este aumento en la capacidad de almacenamiento de agua, se traduce en importantes ahorros en maquinaria, mano de obra y excavaciones", continúa Araos. Posteriormente, el terreno se rellenó y compactó.

El siguiente paso consistió en instalar en los muros perimetrales de hormigón de los subterráneos, un sistema de protección en base a células drenantes compuesto de una membrana de impermeabilización, una celda drenante protegida con geotextil y un receptor de agua. "Lo que hace este sistema es liberar de presión las paredes del subterráneo, evacuándola de inmediato, y quedando como una barrera de impermeabilización", señala Leturia.

Nada se pierde, menos el vital elemento. Para el sistema de clima, el edificio se alimenta de agua que se extrae desde un pozo profundo (geotermia) de 75 m, que entrega del orden de 7 a 10 litros por segundo, con una temperatura promedio de 12° celsius. Una vez que el líquido circula por el sistema de clima, se conduce hacia unos espejos de

## Consultoría en Certificación LEED

### EXPERTOS EN ASESORÍAS PARA LA OBTENCIÓN DE Certificación LEED y Simulación Energética

- ✓ Equipo multidisciplinario con amplia experiencia en la asesoría para la obtención de Certificación LEED.
- ✓ Comisionamiento básico y avanzado desarrollado por ingenieros especialistas, miembros de ASHRAE.
- ✓ Evaluación técnico-económica para la implementación de energías renovables en terreno.



AMPLIA EXPERIENCIA  
En Certificación de  
Edificios Verdes





agua, los que interiormente poseen un ecosistema en base a microorganismos que permiten oxigenar y filtrar el agua para mantenerla limpia. Bajo los parámetros sustentables del proyecto, se determinó que el excedente se destinara en riego de jardines y parques, con lo cual el ciclo del agua se completa retornando a la tierra.

## FACHADA

Seguimos subiendo. El edificio está construido en base a marcos rígidos de hormigón armado con pilares estructurales, los que alcanzan, en el hall central los 90 cm de diámetro, y en el resto del edificio los 70 cm, que recorren desde el segundo subterráneo hasta la cubierta, y vigas invertidas de 70x60 cm, que sostienen las losas del edificio. "Por los sistemas de pisos técnicos y de clima (ver más adelante), se necesitaba tener losas lisas y sin muros, por ello se construyeron vigas invertidas, para flexibilizar la pasada de las instalaciones", apunta Alex Brahm, arqui-

GENTILEZA BAW LTDA.



**Instalación del sistema cubo dren, que reemplaza al tradicional drenaje construido en obra con bolones.**

diseño de una fachada en capas, totalmente prefabricada, compuesta de cristales de baja emisividad insertos en una estructura metálica especial. Ésta se compone de un sistema de toldos automatizados por el exterior, complementado por una piel de celosías de madera, elementos que en su conjunto protegen de la radiación, a la vez que aseguran las vistas hacia el exterior.

Suena simple, pero no lo fue. Vamos del interior al exterior. Empezamos por la estructura metálica. Maestranza JOMA S.A. se adjudicó la fabricación y montaje de la estructura metálica, con un alcance de 163 toneladas. "Están constituidas por 301 columnas perimetrales verticales al edificio, construidas con perfiles laminados y conectadas entre sí por medio de planchas de acero

tecto socio de +Arquitectos.

La forma curva de la estructura determinó el primer reto constructivo. El diseño original contemplaba mantener el paisaje que brinda el cerro Manquehue. Pero al mismo tiempo, había que protegerlo del sol. Se llegó así al

BIT 75 NOVIEMBRE 2010 ■ 53



EDIFICIO TRANSOCEÁNICA

**PERI – TRIO, RUNDFLEX Y MULTIFLEX**

La solución más versátil, fácil y rápida para sus proyectos



Encofrados  
Andamios  
Ingeniería

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





2



1



3

## FACHADA PREFABRICADA

1. Fachada con andamios y colocación de la estructura metálica.
2. Detalle de los perfiles verticales.
3. Estructura con los cristales instalados.
4. Edificio terminado con las celosías colocadas.



4

y perfiles especiales de nuestra fabricación, por medio de conexiones soldadas, constituyendo un total de 6.836 piezas, de 792 tipos diferentes”, señala Hans Schumacher, gerente de proyectos de Maestranza JOMA.

El procedimiento de construcción de la estructura se dividió en tres etapas principales: ingeniería de detalle, fabricación y montaje. La más crítica fue esta última, ya que existían elementos estructurales que debían quedar instalados durante el proceso de construcción de la obra gruesa. Aprobada la ingenie-

ría de detalle, y en forma paralela, el proveedor de los cristales (Accura Systems) dio inicio a la fabricación de cristales curvos en el extranjero, no existiendo cabida para modificaciones posteriores y contando con estrictas tolerancias.

Esta situación se hizo especialmente evidente durante el proceso de soldadura en terreno de los elementos transversales a las columnas. Es una faena in situ y al aire libre que debió utilizar soldadura en varillas, las que tienen un alto nivel de contracción du-

rante la etapa de enfriamiento, traspasando al conjunto estructural las desviaciones causadas por la acumulación de este efecto, que no eran permisibles.

La solución final consistió en incorporar una serie de puntos de separación en la secuencia de montaje, fabricando piezas especiales de ajuste en cada uno de esos puntos en todos los niveles del edificio. “Producto de la compleja arquitectura y el alto requerimiento técnico que la instalación de cristales requeriría posteriormente, se debió modelar digitalmente el 100% del edificio en tres dimensiones, mediante el software “Tekla Structures”, señala Hans Schumacher.

Una vez montada la estructura metálica, era el turno de los cristales. Con esos mismos puntos traqueados, se fabricaron los cristales y las celosías de madera. Se instalaron más de 100 columnas verticales cada 90 cm, que recorren desde el primero hasta el piso cuarto. “Los cristales tenían una tolerancia mínima de 2 mm, por lo que el trabajo de fachada duró varios meses. Había curvas y contracurvas que generaron problemas. El



clima no ayudaba mucho, ya que con el calor la jaula metálica se empezó a virar (deformar)", comenta Eugenio Araos.

Es el turno de los toldos. "Son cortinas comandadas por un sistema de control central, dispuestas entre las celosías y los cristales, las que según la posición del sol, ascienden o descienden de acuerdo a la necesidad", comenta Marcelo Leturia. El edificio se modeló, georreferenció y calendarizó mediante el software Solartrak, que considera su ubicación en el planeta y además posee una estación radiométrica que mide la radiación. "Por lo tanto, cada uno de los paños de cristal están individualizados y la estación radiométrica indica cuándo el sol afecta directamente el edificio", explica Alex Brahm.

Ahora las celosías de madera. "Teníamos que sombrear para proteger el recinto, en especial del asoleamiento norte en verano, pero manteniendo la vista hacia el cerro Manquehue. Esto obligaba a tener una fachada muy acristalada y transparente", resume Leturia. Se llegó así a una segunda piel, a 80 cm de los cristales, formada por celosías de madera, que elaboraron los arquitectos en conjunto con Hunter Douglas. Fue muy difícil de resolver, porque el edificio era curvo y no compuesto por una única curva, sino que por múltiples curvas unidas.

"Habíamos investigado bastante el tema de las fachadas, en base a celosías de madera, pero éstas se hacían artesanalmente, lo cual era muy complejo, en particular para un edificio de esta envergadura. Por ello desarrollamos, en conjunto con Hunter Douglas, una pieza de madera que se seca en horno y se le elimina la humedad. Luego se vuelve a inyectar con un polímero inerte, recuperando su peso, pero sin

humedad", comenta Leturia.

Las celosías llegaron prefabricadas, dimensionadas y con la base puesta. Se implementó un sistema de fijación con rieles verticales que fueron montados en los traslapes, quedando la pieza de celosía clipeada. Así, primero se montaban los rieles en la fachada, y luego las maderas se iban clipeando. Un dato adicional. Las celosías se fabricaron sin rectificación de medidas, a pesar que el edificio tiene todos sus radios distintos por su forma curva. Seguimos sufriendo, ahora por el interior.

### SISTEMA DE CLIMA

El edificio debía ser eficiente y sustentable. El reto estaba dado en la aplicación de tecnologías tanto en clima interior como en el confort ambiental. Para el sistema de climatización se optó por instalar pequeñas tuberías capilares de 3 mm de diámetro interior, montadas en una parrilla por donde fluye agua caliente y fría. Esta tecnología se aplica con éxito en Alemania, y se conoce como "Cielos fríos" o "Parrillas Radiativas".

Las parrillas se fijan a la superficie de las losas mediante golillas plásticas, y necesitan de un sistema apropiado para revestirlas que garantice su correcta adherencia, terminación y comportamiento. Para revestir se utilizó yeso proyectado, quedando una terminación de cielo enlucido. El revoque se realizó con yeso proyectado de la empresa Romeral. Dentro de los desafíos que presentaba el edificio se encontraban las grandes superficies de cielo, de un espesor superior al tradicional en revoques, alcanzando a los 20 mm de manera de dejar completamente recubiertas las parrillas. La mezcla y aplicación de yeso proyectado se realiza en forma mecánica con una presión exacta y constante, un flujo uniforme de material y a una velocidad varias veces superior a la aplicación manual. El tiempo de trabajabilidad del yeso proyectado es de 90 minutos, eliminando la posibilidad de aplicar material ya fraguado. Con esto se asegura la total adherencia entre el yeso y la losa, lo cual en conjunto con su menor peso por m<sup>2</sup> minimiza la posibilidad de desprendimiento del revoque. La consis-



GENTILEZA BAU LTDA.

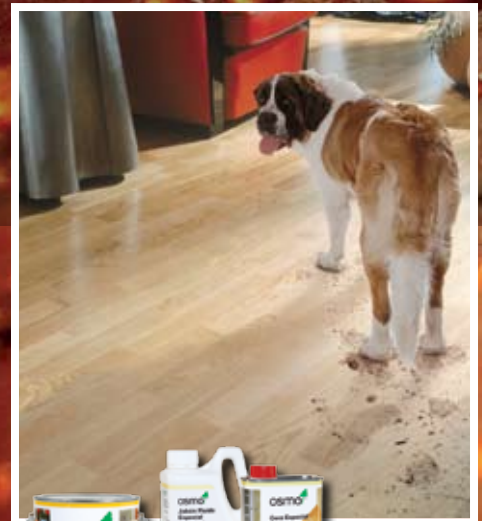
### SISTEMA DE CLIMA

Yeso proyectado sobre las parrillas radiativas.

**osmo**<sup>®</sup>  
...in form und farbe

## CERAS Y ACEITES NATURALES

### Tratamiento y Protección para Madera



Natural · Rápido  
Alto Rendimiento

Isabel La Católica 4383  
Las Condes, Santiago  
Fono: 470 0200  
Email: [ventas@ravena.cl](mailto:ventas@ravena.cl)

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

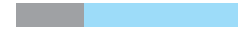


GENTILEZA +ARQUITECTOS

1

## PISOS ELEVADOS

1. Panorámica de la colocación de los pedestales bajo el deck en madera de la azotea.
2. En interiores. Colocación de la estructura metálica.
3. Vigas invertidas que generan los espacios para instalar los plots.



GENTILEZA BAU LTDA.

2

el agua de los capilares. Por otro lado, la renovación de aire se hace mediante la incorporación de aire fresco exterior a baja velocidad (0,2 m/seg.) a través del piso, el que sube por convección donde hay objetos que emanan calor (personas, equipos, etc.), que luego se recupera y conduce hacia la manejadora de aire para preenfriar o precalentar el aire que ingresa, sin ser mezclado, a través de un recuperador de calor.

4 cm de espesor, donde se genera un piso falso. Estas palmetas van instaladas sobre plots regulables de plástico. Bajo ellos hay una gran losa impermeabilizada con pendientes que conducen el agua al exterior del edificio, lo que permite que el agua caiga y se introduzca por los intersticios entre palmetas, cayendo naturalmente hacia la pendiente del terreno. En azoteas en tanto, el sistema de plots evita peso innecesario sobre el edificio, por lo mismo estos pedestales también fueron colocados bajo el deck en madera de la azotea del cuarto piso.



GENTILEZA +ARQUITECTOS

3

## PISOS ELEVADOS

El sistema de clima determinó una exigencia no menor. Ante la imposibilidad de perforar las losas de cielo por la existencia de los capilares, se optó por llevar las instalaciones por el piso, lo que a su vez obligó a ocupar pisos técnicos, "sistema constructivo que en Chile no estamos muy acostumbrados a utilizar, mucho menos en edificios de oficinas", indica Marcelo Leturia.

En interiores, estos plots se montaron sobre una estructura metálica tradicional, que a su vez va apernada a la losa y a vigas invertidas. Como terminación se fabricó un producto especial en base a palmetas de madera de bambú de 4 mm, obteniéndose un piso elevado de alto estándar.

Un recinto de oficinas cuyas características arquitectónicas y tecnológicas lo hacen ser uno de los más verdes de Chile. Un edificio de curvas modelo. ■

[www.transoceanica.cl](http://www.transoceanica.cl);

[www.masarquitectos.cl](http://www.masarquitectos.cl); [www.sigro.cl](http://www.sigro.cl)

## ARTÍCULOS RELACIONADOS

- "Edificio ACHS en Curicó. Aislación segura". Revista BIT N° 70, Enero de 2010, pág. 86.
- "Titanium La Portada. Altos desafíos". Revista BIT N° 67, Julio de 2009 pág. 22.

## ■ EN SÍNTESIS

**La exigencia de proyectar un edificio de oficinas sustentable y amigable con el medioambiente, determinó retos técnicos y constructivos en la nueva casa matriz de las empresas Transoceánica. Destaca una fachada completamente prefabricada que requirió el cruce de tres especialidades, y la aplicación de un sistema de clima en base a cielos fríos.**

tencia del material y su método de aplicación mecánica a corta distancia con flujo constante resultan en que el yeso utilizado queda en su lugar sin caer al suelo como rechazo, evitando la pérdida de material.

El sistema de cielos fríos funciona de forma distinta a los sistemas convencionales de climatización, que lo hacen por inyección de aire frío o caliente. Para enfriar los cielos se extrae agua desde el pozo profundo, y se hace pasar por un intercambiador de calor. Como sistema de respaldo, por si no alcanza a cubrir la demanda de frío, hay un chiller con bomba de calor, que en invierno calienta

los pisos elevados van montados sobre pedestales regulables (plots) belgas, solución que favorece no sólo ajustar la altura milimétrica, sino también la pendiente, de manera de corregir la proyectada en la losa para evacuación de aguas lluvias. Así, "el sistema permite registrar cualquier tipo de instalación, pero también es muy práctico al momento de enfrentar problemas en la impermeabilización, ya que ante una eventual reparación, se debe levantar el pavimento y volver a aplicar el impermeabilizante", comenta Eugenio Araos de Sigro.

Así, alrededor del edificio se observa un pavimento en base a palmetas de granito de



# Durante el pasado 5 y 6 de octubre visitó Santiago una misión del Grupo Exportador de Ascensores (GEA) de la República Argentina

La misión se inició con un Taller de Presentación del Grupo Exportador de Ascensores –GEA– que tuvo lugar el martes 5 de octubre en la Residencia Oficial del Embajador de la República Argentina, D. Ginés González García, quien recibió personalmente a los empresarios argentinos y a los chilenos que fueron invitados. La misma se inició con una exposición común del GEA y otra del Gerente General de la Sucursal del Banco de la Nación Argentina, Marcos Farello, en la que ilustró sobre las líneas crediticias que esa entidad dispuso con motivo de la reconstrucción de Chile. A continuación, se desarrolló un “showroom” en el que cada firma argentina expuso sus respectivos productos y servicios ante contrapartes del mercado chileno.

El encuentro empresario fue considerado un éxito por el interés que las empresas chilenas demostraron en productos ofrecidos por el GEA, tanto para su adquisición como para establecer eventuales alianzas que resulten en la integración productiva de los respectivos sectores privados de Chile y Argentina.

El GEA, es un conglomerado de empresas argentinas que se conforma en el año 2002 con el objetivo de incursionar específicamente en mercados externo ofreciendo una amplia gama de productos y piezas de alta calidad para el ascensor además de ascensores familiares completos y kits.

Las empresas que conforman el GEA tienen una vasta trayectoria en el sector, un fuerte posicionamiento en el mercado local y una amplia experiencia exportadora que mantienen gracias a los estándares de calidad adecuados a los mercados más exigentes. Los productos de estas empresas ya son adquiridos en América Latina, en países como Chile, Brasil, México, Panamá, Paraguay, Uruguay, Perú y Bolivia.

Quienes integran actualmente el GEA son Ingeniería Wilcox S.R.L., Adsor S.A., Mizzau S.A., Repuestos Aconcagua S.R.L., Industria Ballester, Coelpla Sudamericana S.A. y G&T S.R.L.



Aquellos interesados en conocer mayores detalles sobre los productos que ofrecen las empresas del GEA o en contactarlas pueden hacerlo consultando su página web oficial, [www.geaascensores.com.ar](http://www.geaascensores.com.ar) o dirigiéndose a su Gerente, Lic. Marta Fernanda Becce ([info@geaascensores.com.ar](mailto:info@geaascensores.com.ar), tel. 54-911-4166-4150)