

EDIFICIOS DE OFICINAS PLAZA SAN DAMIÁN

ARQUITECTURA EFICIENTE

■ Dos torres se levantan en el sector de San Damián, en Las Condes. Su principal característica, son edificios que apuestan por la certificación internacional, el uso de materiales reciclados y la protección del medio ambiente. ■ Hay más. Sí, porque las soluciones usadas responden a cómo resolver problemas constructivos de manera eficiente.

PEDRO PABLO RETAMAL P.
PERIODISTA REVISTA BIT





UN EDIFICIO QUE NO PIERDA VALOR patrimonial con el paso del tiempo y que, operativamente, sea sustentable en el uso energético. Con ese concepto en mente, la oficina de arquitectos Alemparte, Morelli y Asociados, desarrolló el diseño de los Edificios de oficinas Plaza San Damián, que contempla dos torres de 10 pisos más cinco subterráneos para estacionamientos, con una superficie total construida de 38.150 m², en un terreno de 4.560 metros cuadrados.

Aunque a simple vista se plantea como una construcción estándar, lo cierto es que el concepto de sustentabilidad im-

plicó numerosos desafíos interesantes. Por ejemplo, todo el proceso de diseño y construcción se acogió al proceso LEED CS (Liderazgo en diseño energético ambiental), con el objetivo de conseguir el certificado que otorga el US Green Building Council (USGBC), que mide el desempeño de un edificio a través de distintos indicadores como ahorro de energía, eficiencia en el uso del agua, reducción de emisiones de CO₂, calidad ambiental de interiores, utilización de luz natural, innovación en el diseño, áreas verdes, interconectividad, materiales, y recursos utilizados, entre otras variables sustentables.

“A partir de eso, llegamos a la iniciativa de certificarlo como edificio verde. De hecho, el mayor aporte es su envol-

La fachada de acordeón permite optimizar de mejor manera el uso de la calefacción en las oficinas del edificio Plaza San Damián.



FICHA TÉCNICA

EDIFICIOS DE OFICINAS PLAZA SAN DAMIÁN

UBICACIÓN: Avenida Las Condes 11.285, Las Condes, Santiago

MANDANTE: Independencia S.A para Rentas Fondo de Inversión Inmobiliaria.

ARQUITECTOS: Alemparte, Morelli & Asociados Arquitectos

CONSTRUCTORA: Novatec

CÁLCULO ESTRUCTURAL: René Lagos y Asociados

SUPERFICIE TERRENO: 8.826,56 m²

SUPERFICIE ÚTIL: 14.880 m²

SUPERFICIE TOTAL CONSTRUIDA: 38.150 m²

SISTEMA DE EVALUACIÓN: LEED CS V 2.0

AÑO: 2009-2010

vente, la cual se preocupa específicamente por el uso de la energía. La idea era que no hubiese grandes pérdidas energéticas, tanto en verano como en invierno”, explica el arquitecto Patricio Morelli.

Este concepto es simple porque la energía aportada por la radiación solar es muy diferen-

te según la orientación del vano y la época del año. Una muestra. Las fachadas con orientación norte en Santiago, reciben más radiación en invierno que en verano, dado el ángulo de incidencia. Por lo tanto, había que buscar soluciones para regular la temperatura al interior del edificio, que redujeran al máximo el uso de calefacción y aire acondicionado.

Para ello se definió que cada fachada fuese diseñada y construida de acuerdo con su orientación. Así, las que dan hacia el norte fueron protegidas con una caja de sombra a partir de una trama de parasoles o “Brie Soleil”, verticales y horizontales de hormigón, es decir, un elemento exterior mediante el cual se genera una importante caja de sombra sobre las áreas de visión. En otras palabras, el muro de hormigón sobresale de la estructura y de los ventanales mismos, generando esta caja de sombra.

FACHADA DE ACORDEÓN

“La complicación en este caso, se dio por la existencia de muro cortina entre losas, que

INGENIERÍA + MONTAJE + MANTENCIÓN

Fleischmann... miembro del
Green Building Council Chile



FLEISCHMANN

ELECTRICIDAD | CLIMATIZACIÓN | SEGURIDAD | CONTROL CENTRALIZADO | COMUNICACIONES



Montajes eléctricos
Mantenimiento
Cableado estructurado
Ingeniería - Asesorías



Seguridad
Eficiencia energética
Green building
Automatización



Control de iluminación
Domótica
Inspección
Climatización

www.fleischmann.cl

Av. Fresia 1921,
Renca, Santiago
Teléfono: 56 2 3934000

significa que la obra gruesa debía dejar hormigón a la vista, sin posibilidades de error en la ejecución de losas. Por ejemplo, si se hubiese especificado que era hormigón más estuco, hubiésemos solucionado algún posible error o desviación de la faena de hormigonado. Como no había recubrimiento, nos obligó a trabajar con tolerancias mínimas”, explica Douglas Latorre, gerente de proyecto de Constructora Novatec, empresa a cargo de ejecutar las torres.

De esta forma, para evitar errores, se reemplazó el especialista trazador por un topógrafo, con estación total, es decir, “se mantuvo durante toda la obra gruesa chequeando y comprometiendo las medidas, ya que se trataba de un elemento inscrito en el hormigón”, complementa Latorre.

En el caso de las fachadas oriente y poniente, se definió que fuesen 30% opacas, lo que se ejecutó mediante un revestimiento de piedra y una ventana tipo bow window, especie de acordeón, ya que está plegada. En otras palabras, todas las ventanas están incli-



GENTILEZA NOVATEC



El cristal utilizado en ambas torres se llama Stopray Galaxy, con un coeficiente de sombra de 0,2, en otras palabras, deja pasar el 20% de la energía solar directa.

nadas y no van en paralelo a la línea del edificio, para así evitar la radiación perpendicular del sol. Además, un alero de hormigón en cada nivel contribuye a que exista una mayor superficie sombreada. “Esto permite planos opacos en el área donde va el revestimiento de piedra, y otros con luz, en aquellas zonas en las que se usó vidrio (que van intercalándose a lo ancho de cada piso), para que un 30 % de la fachada esté opaca con el objetivo de que en verano ingrese menos sol, evitando calentar los espacios interiores. Esto implica un ahorro de energía eléctrica que se

usaría en aire acondicionado para enfriar”, explica Morelli.

“Si se tiene una fachada con un porcentaje alto de cristal, hay gran pérdida de calor, ya que se trata de un material de alta transmisión térmica, por lo tanto, pusimos un cristal que tuviera una barrera térmica significativa, pero además nos preocupamos de que tuviese un porcentaje de opacidad en la fachada”, detalla el arquitecto.

Es por ello que el proyecto incluyó el uso de vidrios especiales. Para ello, recurrieron a Glaverbel, empresa belga que ocupa en su

SEGURIDAD ES RENTABILIDAD

“Las personas son el recurso más importante de nuestra empresa, por eso confiamos en la calidad y seguridad de los andamios Layher”

- Ángel Carvajal B. - Constructor Civil
Gerente Técnico - Constructora Pocuro Ltda



www.layher.cl

Obra : Altos de San Martín, Maipú - Andamios Layher Sistema Blitz.

Layher. 

Siempre más. El sistema de andamios.

 CALIDAD Y SEGURIDAD ALEMANA

Santiago - Concepción - Antofagasta

1. Proyección en 3D de una oficina tipo. El uso de capiteles permitió más luces por piso, evitando usar vigas que disminuyeran el espacio de piso a cielo.
2. Se contemplan futuras (están en habilitación) plazas interiores peatonales que unen ambos edificios.



GENTILEZA ALEM PARTE Y MORELLI ARQUITECTOS

proceso de fabricación un alto porcentaje de vidrio reciclado. En términos técnicos, lo más importante en un cristal de alta performance, como los usados en estos edificios, es su coeficiente de sombra, es decir, la capacidad del cristal de impedir que pase calor o transmitancia térmica.

“Uno de los aspectos más destacables de este proyecto es el cristal utilizado, Stopray Galaxy, cuyo coeficiente de sombra es de 0,2, es decir, solo el 20% de la energía solar directa traspasa los vidrios, pero al mismo tiempo no bloquea la luz visible en forma significativa, lo que genera un espacio de trabajo de gran calidad y también de altísima eficiencia energética”, cuenta Hernán Echaurren, de la empresa KBE, oficina de ingeniería a cargo del diseño e instalación del muro cortina.

Los termopaneles usados en la construcción de ambas torres lo componen dos cristales, uno exterior de 7 mm y uno interior de 5 milímetros. El primero de ellos tiene la película soft coat, que impide la entrada de rayos solares e impone la barrera térmica, el otro es estándar. Ambos fueron armados en la planta de KBE para formar los módulos de revestimiento del edificio, los que por dentro usan aluminio, el que se adhiere al vidrio con un sistema de silicona estructural de una alta resistencia a la tracción y que permite unir los cristales. La superficie total de los sistemas de fachada completa casi los 10,000 m², los que comprenden cerca de 4.000 módulos. Por último, la fachada sur es muy acristalada, debido a que esa orientación es la más estable térmicamente, de hecho, no recibe luz solar relevante a ninguna hora del día.

La climatización del edificio se efectúa mediante un sistema denominado VRV-HR (flujo refrigerante variable con recuperación de calor) de tres vías, el que posee como característica principal que las unidades condensadoras son modulares, y su funcionamiento se adecúa a los requerimientos de frío y/o calor

de parte de los usuarios, por lo que puede entregar distintas temperaturas simultáneamente. Además, su sistema de control permite determinar con precisión los niveles de consumo energético de cada área del edificio. Son unidades de bajo consumo energético, niveles de ruido y vibraciones.

A todo lo anterior, se suman los ascensores de llamada anticipada para una rápida y eficiente respuesta; sistemas de iluminación de alta eficiencia; sprinklers para el control de incendio; y sistema de control centralizado para la optimización en el consumo energético.

INTERIOR FLEXIBLE

Hasta ahora se ha hablado de las caras externas de estas torres de oficinas, pero ¿qué ocurre con el interior y el sistema constructivo de estos edificios? Según explica René Lagos, ingeniero calculista de la obra, “se trata de volúmenes cuya estructura es el núcleo de muros de hormigón armado, el que contiene las circulaciones verticales, más una gran losa plana, postensada, que está apoyada en columnas”.

Uno de los aspectos que lo caracterizan son sus bandas de capiteles, que básicamente es un engrosamiento de la losa. “Esto permite más luces sin tener que usar vigas, ya que el problema de éstas últimas, es que

pueden impedir el paso de ductos de clima o canaletas eléctricas, por lo que hay que bajar el cielo falso para que puedan pasar, perdiendo altura útil. Por lo mismo es preferible construir losas más gruesas, que al llegar al centro se vayan angostando. Con ello se gana en espacio para pasar ductos y canaletas, y así se mantiene el cielo arriba”, explica Lagos.

El espesor de la losa postensada es de 22 cm, a lo que se suman los capiteles, llegando a los 35 cm, de manera de conseguir más resistencia y rigidez. A pesar de que 35 cm se considera un espesor importante, se consiguen luces libres de 9,8 m por 50 m de largo, sin ningún apoyo que obstaculice o impida la flexibilidad en el uso de las oficinas.

Por otro lado, las oficinas quedaron con una altura libre de 2,65 m, debido a que la altura de piso a piso era de 3,27 m, a lo que se resta el espesor de la losa, que son 22 cm, quedando 3,05 m libres en obra gruesa. Para completar el panorama, hay que agregar que el perímetro de cada una de las torres es de unos 50 m de largo, más 16 m de ancho, lo que permite oficinas de alto estándar, por el buen aprovechamiento de luz natural.

Respecto del tipo de hormigón usado, desde el tercer piso hacia arriba se utilizó H30, mientras que desde el segundo hacia abajo,

FLEXIBLES
TECHNOFLEX

Solucione la corrosión en el flexible,
causa principal de filtraciones e inundaciones



UNICO FLEXIBLE resistente a la corrosión

Ensayo realizado por más de 6600 horas en laboratorios de



- ✓ **Resistente a los agentes corrosivos** presentes en detergentes domésticos
- ✓ **Máxima flexibilidad en la instalación** evitando posibles estrangulamientos
- ✓ **Garantía extendida de 10 años** por fallas de fabricación

Flexibles disponibles:

- (1) Flexible para agua M10 x 1/2" HI de 40 cm.
- (2) Flexible para agua HI-HI 1/2" de 40 cm.
- (3) Flexible para llave angular de 25 cm. HI 3/8" x HI 15/16"
- (4) Flexible para llave angular de 35 cm. HI 3/8" x HI 15/16"

STRETTO

DISEÑOS QUE FUNCIONAN

CARACTERÍSTICAS EFICIENTES

MUCHOS SON LOS DETALLES que hacen que este edificio esté en pleno proceso de certificación LEED. Por ejemplo, el paisajismo, se construyó con especies nativas y adaptadas, de bajo consumo de agua y que requieren de escasos cuidados.

Por otro lado, se aplicó un plan de control de erosión del suelo, sedimentación de aguas y contaminación del aire durante la etapa de construcción, minimizando así el impacto ambiental ocasionado durante el proceso. Se aplicaron pinturas y adhesivos con bajo contenido de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV), dañinos para la salud de quienes los aplican y para los futuros usuarios del edificio.

Un gran porcentaje de escombros y desechos generados durante la construcción fueron reciclados, evitando así que terminaran en vertederos y permitiendo una disminución en la extracción de materiales vírgenes para la fabricación de futuros materiales o productos.

Asimismo, se privilegió el uso de materiales regionales y con contenido reciclado. Otro punto destacado fue la iluminación exterior y de fachadas. Éstas no pueden alumbrar en forma total o parcial a la atmósfera, sino que debe ir contra el piso, para así no inundar la atmósfera de iluminación. "La explicación de esto es que si la atmósfera se carga de luz, puede afectar la migración de las aves", explica Patricio Morelli.



Asimismo, se privilegió el uso de materiales regionales y con contenido reciclado.

Otro punto destacado fue la iluminación exterior y de fachadas. Éstas no pueden alumbrar en forma total o parcial a la atmósfera, sino que debe ir contra el piso, para así no inundar la atmósfera de iluminación. "La explicación de esto es que si la atmósfera se carga de luz, puede afectar la migración de las aves", explica Patricio Morelli.

se utilizó H40. "En estructuras de este tipo, normalmente se usa H30 y cuando se aplica postensado, H35, en general, pero en los pisos de abajo se usó H40 porque se necesitaba más resistencia", complementa René Lagos.

En general, la estructura debió ser lo más eficiente posible, evitando transferencias de cargas, que son discontinuidades en la estructura que la encarecen porque implican mayor consumo de acero y hormigón. La regla de oro en estructuras es que las cargas de ocupación y pesos muertos, sean trasladados por el camino más corto hacia las fundaciones, donde son entregadas al suelo, en otras palabras, que las rutas sean cortas y rectas hacia el suelo.

Pero la ubicación de la obra también es clave, ya que el sector de Plaza San Damián está en crecimiento y se ha ido consolidado como un área que combina oficinas, comercio y residencias, por lo que la

construcción de estructuras que impliquen eficiencia y sustentabilidad, parecen ser la combinación perfecta. ■

www.plazasandamian.cl

ARTÍCULO RELACIONADO

- "Certificación ambiental y energética en la construcción. El sello verde". Revista BIT N° 68, Septiembre de 2009, pág. 14.

■ EN SÍNTESIS

Dos torres optimizadas en su diseño para ser lo más eficientes posible. Asimismo, se contempló el uso de soluciones diversas para cada fachada del edificio y el cumplimiento de una serie de detalles sustentables, como el uso de un eficiente y moderno sistema de clima, iluminación de alta eficiencia, seguridad y control centralizados, que hacen de este proyecto un modelo a seguir en las futuras construcciones nacionales.