

EDIFICIO SONDA

MÁXIMA CAPACIDAD

El edificio corporativo de SONDA destaca por ubicarse a la vanguardia en materia de eficiencia energética en América Latina. Los elementos arquitectónicos y tecnológicos se conjugan a la perfección, combinando cuidada estética con ahorros en operación.

MARÍA TERESA OTAEGUI T.
PERIODISTA REVISTA BIT



H

HAN PASADO CASI DIEZ AÑOS desde su construcción, y todavía el edificio corporativo de SONDA sigue dando que hablar. No es para menos, porque su esbelto diseño se potencia con un complejo sistema de eficiencia energética que genera sustanciales ahorros en la operación del edificio. Para los especialistas, esta edificación se encuentra entre las top de América Latina en el manejo y control de energía. Su particular forma no pasa inadvertida y hasta el más distraído transeúnte se detiene ante su presencia en el corazón de la ciudad de Santiago, en la intersección de las calles Teatinos y Catedral, a sólo 3 cuadras de la Plaza de Armas. Como explica el arquitecto, Enrique Browne, el edificio consta de dos cuerpos paralelos, siendo uno de menor extensión para formar una plaza de ingreso en la esquina. Este acceso elevado en un piso a través de una imponente escalera de granito gris mara, introduce en un hall central compuesto por un atrio de 35 metros rodeado por un ambiente de cristal y mármol, un espejo de agua, arbustos en las jardineras de los pisos superiores y aves en grandes jaulas que armonizan el ambiente con su canto. “La idea era crear un ambiente interior que fuera el eje central de edificio y que contara con numerosos elementos de innovación que incentivaran el concepto de comunidad de trabajo”, comenta el arquitecto.

FICHA TÉCNICA

Ubicación: Teatinos esquina Catedral, Santiago

Arquitecto: Enrique Browne

Arquitectos Asociados: Rodrigo Iturriaga, Patricio Sancha, Eugenio Browne y Felipe Browne.

Cálculo Estructural: Harmut Vogel, Rodrigo Mujica y Leopoldo Breschi

Empresa constructora: SIGRO S.A.

Ingeniero administrador del contrato: Rudolf Schmidt

Proyecto climatización electricidad y control automático: CINTEC S.A.

Inspección Técnica: Cruz y Dávila

Superficie del Terreno: 2.270 m²

Superficie Construida: 26.683 m²

Costo: US\$ 17.650.000

Años: 1996 - 2000



El edificio se ubica en la intersección de las calles Teatinos y Catedral.

Está compuesto por dos cuerpos paralelos, uno de ellos más pequeño para formar una plazuela de ingreso en la esquina.

tos, los desafíos que implicó el montaje del helipuerto con su manto metálico lateral, la instalación de la doble piel, los puentes que cruzan por el atrio central y un gran muro de vidrio que cierra el corredor. “Es un edificio bastante atípico por distintos elementos, pero lo más desafiante consistió en plantearse la construcción con una mirada tecnológica que no descuidara la estética”, comenta Mujica.

Estética eficiente

SONDA constituye un edificio que logra unir arquitectura y eficiencia energética, un caso doblemente meritorio porque hace una década casi no existían aplicaciones del concepto de control y manejo de energía. Pero claro, lo interesante de esta atractiva combinación entre diseño y ahorro en operación consiste en llevarlo a la práctica, hacerlo efectivo. “Una cosa es diseñar el producto y otra su utilización eficiente. Nos hemos pre-

El atrio cumple funciones no sólo estéticas, porque está cruzado por puentes de distintas características (levemente sesgados o perpendiculares a la torre) que unen ambos cuerpos del edificio hasta el noveno piso. Las plantas alcanzan alrededor de 1.200 m² habitables, con un ancho que disminuye a partir del noveno piso. El cuerpo menor (calle Teatinos) posee una doble piel de cristal que se ilumina en las noches.

“El edificio es muy armónico, tiene hormigón, aluminios, mármol y granito. Presenta grandes áreas de circulación, prácticamente carece de tabiques y los espacios son completamente abiertos”, comenta Rudolf Schmidt, ingeniero administrador del contrato de SIGRO.

El ingeniero Rodrigo Mujica señala que el edificio SONDA incluyó interesantes retos estructurales. “Hubo algunas complejidades porque se trata de dos cuerpos unidos por pasarelas. Entonces se elaboraron tres proyectos de cálculo, uno para el conjunto integral y dos más para el análisis de cada cuerpo en forma individual”. En cuanto a aspectos constructivos, se destaca que todos los pisos son distin-

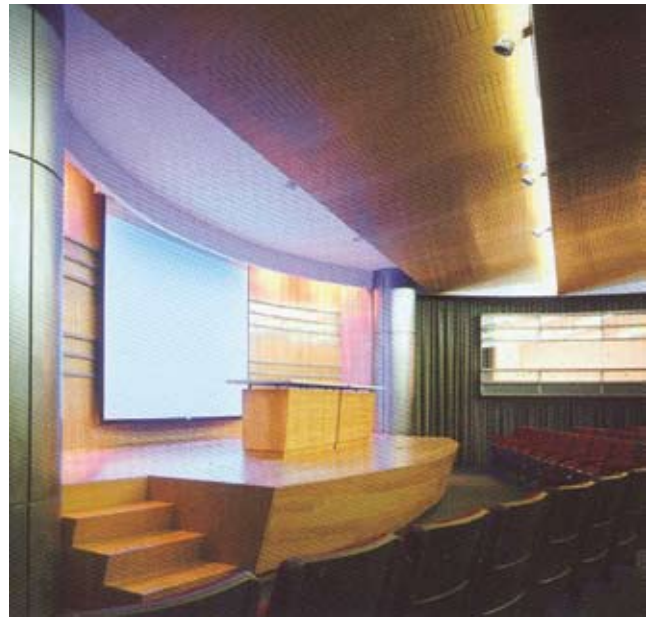
ocupado constantemente por obtener el mayor rendimiento del edificio, sumando nuevas tecnologías y adaptando las estrategias de operación”, destaca Armando Sandoval, jefe de departamento de la Gerencia de Contraloría de SONDA.

Si bien hay mucho que contar en materia de eficiencia energética, hay dos elementos de arquitectura pasiva que se destacan especialmente: El atrio (fachada norte) con celosías para sombreado y la doble piel. Esta última protege de la radiación directa en verano y disminuye los efectos de las bajas temperaturas en invierno. Además, cumple con una función de aislación acústica. En Chile existen algunas aplicaciones posteriores de doble piel, pero son abiertas y no selladas como en SONDA. “Esta modalidad requiere de un funcionamiento más complejo, pero brinda sustanciales beneficios desde el punto de vista térmico”, comenta Joaquín Reyes, ingeniero proyectista de CINTEC S.A. La piel está sellada en su verticalidad, pero siempre se encuentra abierta en la parte inferior y según las necesidades se puede realizar su apertura en la sección superior. El décimo

El proyecto está equipado con lámparas que poseen ballast de alta eficiencia, que permiten reducir entre cuatro y veinte watts.

piso presenta varias aberturas con válvulas de aire activadas por un pequeño motor, que actúa de acuerdo a los sensores (cinco por muro) de temperatura ubicados en el interior de la doble piel. Por ejemplo, si se eleva la radiación solar directa se abren los templadores y se produce un tiraje natural que ventila el espacio entre la piel interior y exterior. Así, se reduce el ingreso de calor al edificio. Y en invierno también hay beneficios, porque los templadores se cierran sin permitir la circulación de aire y se protege al edificio evitando la pérdida del calor interior. El mecanismo cuenta con un sistema controlador digital lógico, que dependiendo de las temperaturas, abre y cierra las válvulas de aire por fachadas según el asoleamiento.

La caja de vidrio constituye un aporte tecnológico y arquitectónico, vital para las ganancias térmicas del edificio. "Si no tuviéramos la doble piel, se gastaría más energía en calefaccionar o enfriar", explica Marcelo Camus, subgerente contralor de SONDA. "En invierno durante la noche, cuando la energía es más económica, calefaccio-



namos el edificio con energía eléctrica y así generamos un efecto de inercia térmica que se aprovecha durante el día. Es decir, no permitimos que el edificio se sobre-enfríe. Este mecanismo se regula por un control automático y permite un ahorro sustancial", acota Sandoval. En la doble piel se utilizaron cristales con diferentes coeficientes de sombra según la fachada. Los vidrios poseen bandas serigrafadas con esmalte translúcido que provocan un nivel parcial de transparen-

BIT 53 MARZO 2007 ■ 93

DERCOMAQ

LA FORTALEZA DE UNA MARCA,
CON EL RESPALDO DE UN LIDER.



JCB

Av. Américo Vespucio Norte 1838, Quilicura, Santiago • Teléfono: (2) 5601510 - 5601538
• Iquique (57) 426473 • Antofagasta (55) 477047 • Copiapó (52) 238909 • Concepción (41) 2391941
• Temuco (45) 232932 • Puerto Montt (65) 347900
www.dercoma.cl

DERCO
RESPALDO Y GARANTIZA



cia, y una membrana interior que filtra gran parte de la radiación solar. Además, presenta revestimientos contra fuego y un espacio por el que puede pasar una persona.

Por su parte, el atrio funciona como un excelente amortiguador de inercia térmica y mantiene un alto volumen de aire filtrado (oxígeno), elemento que lo diferencia de la mayoría de los edificios por la calidad del aire. Hay un ahorro en energía eléctrica por iluminación, ya que la edificación cuenta con una alta recepción de luz solar. La fachada norte posee quiebra-soles de aluminio anodizados color blanco ubicados a aproximadamente 1,20 m de altura cada uno, para que el sol ingrese únicamente en invierno cuando resulta menor su ángulo de incidencia. "Son celosías con alerones que entregan un cono de sombra que evita que la superficie vidriada reciba la radiación solar directa en verano", explica Reyes. El atrio presenta una fachada de vidrio de 10 pisos de altura protegida de la radiación solar directa del verano y, desde el punto de vista de la seguridad, funciona como una chimenea que extrae el humo del edificio a través de ventanas ubicadas en la parte superior que se abren automáticamente ante condición de siniestro.

Conjugación de estrategias

Considerando los aportes arquitectónicos, el edificio incrementa su eficiencia en el uso de las instalaciones de climatización y electricidad. Esto se ratifica por ejemplo, que con el edificio ocupado al 80%, por diseño existen dos máquinas enfriadoras de agua para el

El atrio central del edificio no cumple solo funciones estéticas, porque está cruzado por puentes de distintas características (levemente sesgados o perpendiculares a la torre) que unen ambos cuerpos del proyecto hasta el noveno piso.

edificio, sin embargo opera normalmente una sola, por sus estrategias de ahorro. En relación al clima, la solución es absolutamente tradicional (chillers, fancoils y manejadoras de aire de volumen constante) salvo por un detalle, el sistema Free cooling que emplea las torres de enfriamiento. "El concepto consiste en que si, por ejemplo, afuera hay 10° y existe la necesidad de enfriamiento, se aprovecha la temperatura exterior para enfriar el interior. SONDA es un edificio de oficinas, pero con alto equipamiento técnico que constituye una fuente de calor. Hay salas de computación y servidores que operan 24 horas al día y requieren enfriamiento constante. El Free cooling permite hacer un ahorro relevante en operación en invierno y prácticamente en todas las noches del año. Entonces, en lugar de generar enfriamiento mecánico (con central de enfriamiento), se enfría

el circuito de agua fría indirectamente a través de un intercambiador de calor. Para ello, la fuente es el agua proveniente de las torres de enfriamiento", explica Joaquín Reyes. Con este mecanismo, se gasta energía únicamente en la bomba de agua que mantiene la circulación.

Además, cada piso cuenta con sus propios controladores de temperatura y aunque sean espacios abiertos, no existe riesgo de pérdida de control térmico. Simultáneamente puede haber una planta en enfriamiento, otra con calor y otra en ventilación. Los recintos privados poseen equipos y control independientes.

En cuanto a iluminación, el edificio está equipado con lámparas que poseen ballast electrónicos de alta eficiencia, que permiten reducir desde los habituales 20 watts por pérdida calórica hasta un rango de 4 watts. Un factor relevante cuando se requieren 300 KW o más en iluminación. "Se privilegiaron las estrategias que produjeron mayor rentabilidad y amortización más rápida", comenta Reyes. Por su parte, Rudolf Schmidt afirma que se evaluó instalar un control centralizado de iluminación. "El sistema era bastante costoso, y el período de amortización muy prolongado, por lo tanto se desechó".

Los sistemas energéticos se manejan a través de un control automático. "Hace ocho años, el control automático era bastante primitivo en comparación con las soluciones actuales. Sin embargo, con

los elementos disponibles en esa época se logró montar un edificio extremadamente eficiente en la programación y control de los requerimientos energéticos", agrega Rudolf Schmidt. Todo lo que sucede en el edificio en materia energética se reporta segundo a segundo en un computador central, y según la información recibida se toman las decisiones. El sistema de control automático permite ver en pantalla el comportamiento de cada uno de los ítems principales, y analizarlo instantáneamente. "La instalación es similar a la de otros edificios de Santiago, pero en SONDA se estudian detenidamente los comportamientos, se hacen análisis, se detecta inmediatamente una desviación en potencia eléctrica y se busca con rapidez las soluciones", explica Reyes.

Hay más eficiencia, porque las instalaciones eléctricas están asociados con el sistema de demanda para evitar el sobre consumo de potencia y el castigo en la facturación. Es decir, se adapta el funcionamiento del sistema a la estructura de tarifa eléctrica, para lograr un bajo costo de energía. El control de demanda permite implementar lógicas de rotación de equipos, horarios de encendido y apagado de iluminación, y regular las capacidades de aires acondicionados, entre otras medidas. Por ejemplo, se puede calefaccionar un edificio utilizando 1.000 kw en 1 hora, pero se prefiere hacerlo con 333

BIT 53 MARZO 2007 ■ 95



POR FIN EN CHILE LA FORMA RÁPIDA Y FÁCIL DE CONSTRUIR

Novabrik, revestimiento de hormigón que no requiere adhesivo ni mortero para pegar, puede ser fácilmente instalado en variados tipos de estructuras, dando una terminación sólida, elegante y con múltiples posibilidades de diseño.

Nova brik
REVESTIMIENTO SIN MORTERO

FABRICA Y DISTRIBUYE:

Prefabricados Grau S.A.

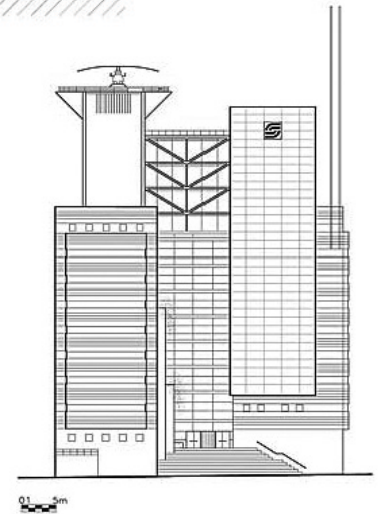
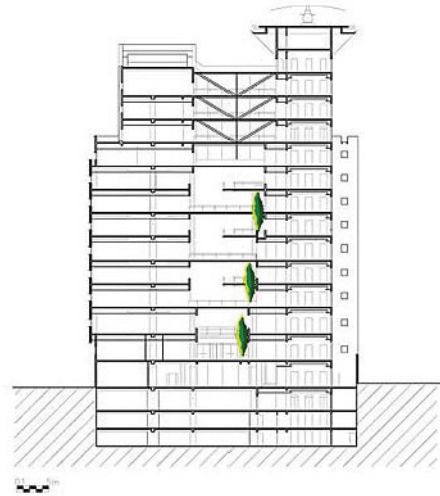
Avda. Eyzaguirre 1801 • San Bernardo, Santiago - Chile

Fono: 600 372 72 72 • ventas@grau.cl • www.grau.cl





El edificio SONDA destaca por un gran atrio de 35 metros, rodeado por un ambiente de cristal y mármol, un espejo de agua y arbustos en las jardineras de los pisos superiores.



watts en 3 horas. "Se demora más, se gasta la misma energía, pero un tercio de la potencia. Este beneficio es relevante en la facturación eléctrica", dice Reyes.

El proyecto eléctrico se implementó con conceptos básicos: Un control de demanda y generación propia de electricidad a través de grupos electrógenos. Éstos son convencionales, pero siempre causan complicaciones por generar rechazo de calor y contaminación acústica. En SONDA el rechazo de calor se hace a través de las torres de enfriamientos propias del sistema de aire acondicionado. "Esta solución es poco usual por falta de transferencia tecnológica de parte de los proveedores y fabricantes. En general, el grupo electrógeno en etapa de proyecto consiste en un rectángulo que se dibuja en el plano y no hay preocupación por las variables de rechazo del calor y del nivel de ruido, y finalmente el constructor debe improvisar en la obra", destaca Reyes.

Mejora continua

Aunque ya ha pasado el tiempo, siempre existen variables que se perfeccionan en pos de optimizar la eficiencia energética. Como explica Marcelo Camus hay algunos detalles que podrían mejorarse, como por ejemplo las puertas automáticas del edificio. "Nosotros incorporamos un sistema en los accesos que no resultó una buena decisión. La entrada de calle Catedral no se diseñó adecuadamente ya que es un frente sur y en invierno siempre existe una corriente de aire. Por allí ingresa frío al edificio, una deficiencia que no fue consi-

derada". En el sector oriente (Teatinos) hay puertas a nivel de vereda automáticas y batientes, sistema que mantiene en contacto permanente los ambientes internos y externos, generando una corriente de aire. "El atrio funciona como un gran amortiguador para mantener las temperaturas, por lo tanto si disminuye su eficiencia se pierde abundante energía. Ahí tenemos una deficiencia que esperamos solucionar pronto", puntualiza Sandoval.

El edificio representa un aporte interesante a la arquitectura y construcción, con un avanzado concepto de eficiencia energética. Sus cualidades ya fueron reconocidas con un Diploma de Honor en las XII Bienal de Arquitectura de Santiago de Chile en el año 2000. ■

www.ebrowne.cl

www.sonda.cl

EN SÍNTESIS

El edificio SONDA, concebido como un aporte a la ciudad, destaca por el desarrollo de aplicaciones relacionadas con la eficiencia energética, lo que lo ubica entre los top de la materia en Latinoamérica. Un caso doblemente meritorio ya que fue elaborado hace una década, cuando casi no existían aplicaciones del concepto de control y manejo de energía.

Así, la construcción mantiene un bajo costo operacional, y a la vez un óptimo índice de consumo de energía, convirtiéndose en un ejemplar altamente funcional, lo que le valió un reconocimiento en la XII Bienal de Arquitectura de Santiago (2000).