



MALL PLAZA ANTOFAGASTA SENTADO FRENTE

A sólo 10 metros del Océano Pacífico, se levanta el Mall Plaza Antofagasta. La obra de 160.000 m², inaugurada en 2006, destaca por la recuperación de 10,2 hectáreas de borde costero, el mejoramiento del suelo rocoso y el empleo de materiales resistentes a la salinidad y la humedad.



DANIELA MALDONADO P.
PERIODISTA REVISTA BIT

EL MAR DICE QUE SÍ, QUE NO. Es cierto. Tan cierto como su respuesta afirmativa para que se levantara en su orilla un gran proyecto de construcción, el Mall Plaza Antofagasta. Ahora en esta ciudad del norte las promociones 2x1 y las liquidaciones tienen vista al mar. La génesis de la obra se remonta a 1999, cuando el Estado decidió la construcción de un nuevo puerto en la ciudad de Mejillones, por el que se exportaría el cobre producido por la empresa Codelco. La medida impactó en las operaciones del Puerto de Antofagasta, reduciéndolas en un tercio con la consecuente desaparición del llamado "Patio del Cobre". Así, amplios espacios quedaron disponibles al interior del recinto portuario.

El directorio y la gerencia de la Empresa Portuaria de Antofagasta (EPA) no se sentaron a lamentar la actividad económica perdida. Para nada. En esta situación descubrieron una oportunidad, destinando los terrenos vacíos a un proyecto urbano-turístico-comercial denominado Puerto Nuevo.

Tras estudios técnicos, económicos, de mercado y legales, EPA llamó a una licitación internacional para desarrollar este proyecto y operarlo durante tres décadas. En mayo de 2004, el grupo Mall Plaza resultó victorioso, destinándose 12 meses para el diseño e igual lapso para la construcción.

Si bien los terrenos para el proyecto no se encontraban en las mejores condiciones, la ubicación resultaba inmejorable. Se emplazan en la intersección de las calles Baquedano y Costanera, en el sector norte del recinto portuario, a escasos 10 metros del mar. "La ciudad funcionaba entre la Plaza de Armas de Antofagasta y la Plaza del Mercado, pero desde allí hasta el mar el espacio estaba vedado para la población. Por ello, la idea era crear un nuevo centro urbano que aprovechara la vista privilegiada", comenta Mauricio Zulueta, ar-

AL MAR

FICHA TÉCNICA

CONSTRUCCIÓN

Obra: Mall Plaza Antofagasta

Mandante: Mall Plaza

Empresa Constructora: Tecsca

Arquitecto: Mauricio Zulueta

Superficie edificada: 160.000 m²

Excavaciones: 26.291 m³

Rellenos compactados: 451.373 m³

Hormigones: 62.243 m³

Enfierradura: 7.127 toneladas

Estructura metálica: 2.960 toneladas

Terrenos: Antiguas Bodegas del Puerto de Antofagasta

Grúas: 10 grúas torre

Revestimientos: Muros Cortina, Enchape de Ladrillo Pescadero, Piedras Petromur, Enchapes de Bloque de Hormigón y sistema de revestimiento EIFS (Exterior Insulation Finish System)

Inversión: US\$ 65 millones

Estacionamientos: 2.600 estacionamientos subterráneos

Duración del diseño: 12 meses

Duración de la construcción: 12 meses

Tecnología de riego: Riego por goteo subterráneo en zona de plantas y aspersores en zonas de pasto

SERVICIOS

- Dos tiendas anclas
- 120 locales menores
- Una tienda de hogar y construcción
- Un hipermercado
- Un gimnasio
- Un patio de comidas
- Área de juegos infantiles
- Seis salas de cine
- 2.600 estacionamientos
- Un centro automotor
- Una terraza con oferta gastronómica



Mall Plaza Antofagasta destaca por la recuperación de 10,2 hectáreas del borde costero del puerto, lo que se traduce en la extensión del centro de la ciudad hasta la costa.

quitecto a cargo del proyecto.

La iniciativa de EPA contemplaba un espacio público de 8.000 m², que quedaba oculto tras las protecciones oceanográficas del puerto compuestas por bloques de hormigón de 6 m de alto. Había un problema. Éste se resolvió con la propuesta presentada por Mall Plaza: Elevar las vías del borde costero y las áreas verdes en 6 m sobre el nivel del mar. Así no se perdería ni un centímetro de la imponente vista marina.

La propuesta de diseño, acordada entre los ejecutivos de Mall Plaza, el arquitecto Mauricio Zulueta y ejecutivos de EPA, finalmente se aprobó por las autoridades y organismos técnicos de la Municipalidad de Antofagasta, dando la partida a la obra regional premiada como la más importante del Plan Bicentenario para la II Región.

El proyecto tenía puntos altos, sumamente atractivos, en especial la recuperación de 10,2 hectáreas del borde costero del puerto, un aspecto que se traduce en la extensión del centro de la ciudad hasta la costa.

Una puerta abierta al mar

El entorno de la obra es espectacular. En el borde costero destaca el Paseo El Molito, al que se accede por una rambla que conecta todo el espacio entre el mar y la tierra firme. El diseño de pavimentos, que desde las alturas se aprecia como un juego de olas, está constituido por un cerámico fabricado en la frontera de Venezuela y Colombia. Este pequeño molo o rompeolas, desde donde se tiene una vista privilegiada para ver la salida y entrada de barcos al puerto de Antofagasta, tiene una extensión de 100 m de largo por 10 m de ancho y finaliza con un pequeño faro, que lo hace más característico y tradicional. A este espacio se suma una plaza ciudadana que concentra la entretención, cultura y gastronomía. El recorrido continúa con dos plazas unidas por un paseo costero que constituye la prolongación al interior del puerto de las calles Maipú, Uribe y 21 de Mayo y que cuenta con áreas verdes, fuente de agua, lu-



GENTILEZA CONSTRUCTORA TECTSA S.A.

minarias y pavimento decorativo.

El color verde del entorno no se generó de manera sencilla. Se “importó” desde Santiago y Arica, tierra de hoja y múltiples variedades de plantas. “Son tres hectáreas de jardines, que demandaron más de cien visitas de camiones que trasladaron tierra de hoja y compost (abono)”, recuerda Ricardo Barnert, subgerente de Construcción de Mall Plaza.

Hay otra particularidad del entorno que influyó en el diseño del proyecto. La gran cantidad de aves que habita en la costa constituyó todo un desafío arquitectónico. ¿Cómo? Muy simple. “Cualquier elemento saliente que diseñáramos en el mall se transformaría de inmediato en una especie de helipuerto para los pájaros. Así que evitamos aristas prominentes y letreros. Además, los techos de las terrazas quedaron como escondidos”, comenta el arquitecto.

No quedan dudas del marco fascinante del proyecto, pero ya es el momento de retroceder el tiempo y repasar la construcción de una obra que cambió el rostro de una zona importante de Antofagasta.

Suelo y fundación

Algo está claro. La ejecución de un proyecto de construcción no es tarea fácil, y menos si se encuentra a unos pocos metros del mar. Aún más complejo si se considera que el suelo destinado para el mall se conformaba de un relleno artificial realizado antiguamente por EPA para ganar terrenos al mar. En este sector, señala Barnert, se generaba un problema de lavado de finos porque la marea ingresaba a esta zona y retiraba el material existente entre las rocas,

generando inestabilidad.

El primer objetivo consistía en evitar la entrada del mar a este terreno. Después de analizar distintas opciones, se acordó construir en el rompe ola una pantalla de hormigón que protegiera el frente rocoso. Esta faena comenzó con la perforación del suelo hasta una profundidad de 6 a 8 metros, dejando camisas de PVC de 75 mm de diámetro perforadas en toda su extensión. Posteriormente se inyectó un mortero especial a presión, con el fin de rellenar todos los espacios e intersticios que se producían entre rocas.

La idea era consolidar el suelo adhiriendo las grandes rocas por medio de este mortero, de esta manera se formó bajo el suelo una pantalla que impedía que el mar con su constante oleaje, arrastrara los finos o las partículas pequeñas bajo las fundaciones de los edificios. “El método fue particularmente exitoso, ya que cualquier otra solución hubiera significado extraer la totalidad de la roca bajo el suelo para levantar un muro desde el fondo marino”, recuerda José King, gerente de Proyectos de la Constructora Tectsa.

La complejidad de esta ejecución estaba en que sólo se disponía cada día de una cierta cantidad de horas para esta faena, que era el espacio de tiempo entre la baja y la alta marea. Una vez que se producía la baja marea, había que inyectar rápidamente el mortero antes de que viniera la alta marea y lavara todo el mortero colocado.

Tras evitar el lavado de finos, había que superar las imperfecciones del terreno. Otro reto. Se consolidaron los sellos de fundación para eliminar asentamientos, y poder construir sobre tierra firme. “Se realizaron las ex-



GENTILEZA MALL PLAZA

LAS AMPLIACIONES

Aunque cueste creerlo, 4 meses y medio antes de la inauguración, el grupo Mall Plaza ya tomó la decisión de realizar una ampliación debido a la alta demanda proyectada. Para llevarla a cabo, se demolió y desplazó la entrada principal 30 m hacia el frente.

Actualmente se están construyendo 7.500 m² adicionales, que involucra la implementación de un boulevard de servicio, nuevas tiendas y una biblioteca pública. Además se integrará una discoteque de 400 m² divididos en dos niveles. “Esta ampliación obligó a trasladar los baños, demoler losas, realizar nuevas fundaciones y todo con el mall funcionando”, señala Barnert. La nueva estructura deberá resistir 6 nuevos pisos proyectados para el futuro.



Las zonas expuestas al aire salino se construyeron con hormigón armado. La plaza ciudadana concentra la entretención, cultura y gastronomía.

cavaciones para las fundaciones, las llenamos de agua para que actuara como lubricante de los finos. Así, se dio estabilidad al suelo, logrando recuperar el sello de fundación y consolidarlo. Sobre esta base edificamos”, comenta Ricardo Barnert.

En la obra se emplearon dos tipos de fundaciones. El sector del hipermercado y la tienda de hogar y construcción se conformó en base a losa con capiteles, alcanzando un espesor de 80 cm en la parte de los capiteles y 30 cm donde sólo había losa. La irregularidad del terreno demandó una gran cantidad de mano de obra para la nivelación, la que debía ejecutarse con estos rellenos de arena que se saturaban con agua. El sector del mall estaba conformado por zapatas aisladas, las que tenían su sello de fundación entre 1 y 2 m bajo el suelo natural. Las zapatas de los pilares fueron unidas mediante vigas. Debido al suelo salino, las zapatas menores se recubrieron con poliestireno y las mayores con sellantes químicos.

Estructura y fachada

El entorno influye en la estructura. Y mucho. Las zonas expuestas al ambiente agresivo se construyeron con hormigón armado H30

con muros de 25 cm de espesor. En la zona de ambiente controlado, ubicada al interior del mall, se aplicó una estructura mixta de hormigón armado con vigas de acero.

Como el tiempo apremia, se recurrió a un sistema de losas postensadas en 15.000 m² correspondientes al supermercado y estacionamientos. La modalidad aplicada es de losas postensadas con cables con adherencia, en el cual cada cable se encuentra al interior de una vaina plástica corrugada, el que una vez tensado, es inyectado con una lechada de cemento. “En zona marina no se recomienda el sistema de cables engrasados debido a la agresividad del ambiente”, comenta Gabriel Gatti, jefe de la Oficina Técnica de CSP-DSI CHILE. El profesional agrega que esta modalidad resulta apropiada para este tipo de estructuras, porque generalmente se trata de plantas amplias y estructura con resistencia sísmica basada en muros y diafragmas de losas. Además, se obtienen menores deformaciones instantáneas y en el largo plazo, mayor estanqueidad (agrietamiento mínimo) y resistencia al fuego equivalente al hormigón armado tradicional.

El clima característico de la zona, también incidió en las soluciones escogidas para recu-

brir la estructura. A pocos metros del mar, para combatir la salinidad y el viento se recurrió a materiales nobles de larga vida útil. Por esta razón, se utilizó básicamente ladrillo, hormigón celular y cristal. Se evitó colocar los materiales metálicos a la vista. Los balaustres de las barandas son de madera, con incorporaciones de cables de acero inoxidable forrados en plástico. Las barandas son de hormigón en el primer piso y de madera en el segundo. Para las cubiertas se recurrió a la madera -tableros estructurales de OSB o madera prensada- impermeabilizada para evitar la corrosión.

La empresa Accura System instaló los muros cortinas, las barandas de cristal y las lucarnas. En muros cortinas se utilizó el sistema Frame, con cristal monolítico de 6 mm Artic Blue, termoendurecido con aplicaciones de silicona estructural en los cuatro lados y sello climático. En las barandas se empleó un cristal monolítico incoloro de 12 mm, templado y empotrado en zapatas. Los pasamanos son de raulí de 3” cepillado y vitrificado. Para las lucarnas del mall se recurrió a un cristal laminado de 10 mm y para las mamparas a termopaneles y cristales laminados.



GENTILEZA KATEMU

PAVIMENTOS ESTAMPADOS

Inicialmente se especificaron 9.000 m² de pavimentos estampados, pero en vista a los buenos resultados obtenidos y a la rapidez de montaje, se instalaron 12.000 m². “No conozco que haya una utilización tan masiva de este tipo de solución en otros proyectos”, comenta Ricardo Barnert.

Meses antes de la instalación en Antofagasta, se realizaron pruebas de mezclas y aditivos en otros Mall Plaza, para ver cómo se comportaba en áreas de alto tráfico.

A cargo de la empresa Katemu, la faena se caracteriza por proporcionar las mismas prestaciones estructurales que el hormigón convencional, añadiendo a la superficie, ventajas como dureza, color, diseño y textura. Por otro lado, comenta Alfredo Grez, Socio Gerente de Katemu, con esta solución se evitan los problemas ocasionados en pavimentos discontinuos a lo largo del tiempo, por la penetración del agua, movimientos y roturas de piezas, ya que se agregan endurecedores que aumentan la resistencia y duración del pavimento. La velocidad de instalación, además, es superior a cualquier pavimento decorativo, con rendimientos de 150 m²/día por cuadrilla.

Entre las soluciones utilizadas en revestimientos se encuentran además de los muros cortinas, los enchapes de ladrillo Pescadero, enchapes de bloque de hormigón, sistemas de revestimiento EIFS (Exterior Insulation Finish System) y piedras reconstituidas.

Estas últimas se fabricaron especialmente para este proyecto, y consistió en un diseño irregular en un 95% y estilo Rosetón en un 5%. Este revestimiento, a cargo de la empresa Petromur, se aplicó a una superficie de 3.400 m², destacando por su rápida instalación.

Climatización e iluminación

Para ahorrar energía, en un principio se evaluó generar ventilaciones naturales con las corrientes marinas. Sin embargo, la idea no fructificó porque los distintos muros interrumpían los flujos de aire. Igualmente,

se buscaron alternativas eficientes como la instalación de lucarnas laterales, disminuyendo las frontales y superiores para que el sol ingresara por los costados del edificio aprovechando al máximo la luz natural.

Para la climatización también hubo una preocupación especial. “Estudiamos experiencias en Antofagasta y detectamos que a causa de la corrosión algunas edificaciones debieron renovar sus sistemas en 2 ó 3 años, por lo que buscamos conceptos de climatización que incluyeran materiales anticorrosión”, comenta Barnert.

Para satisfacer las necesidades de climatización y ventilación se proyectaron diferentes sistemas como la central de agua enfriada con enfriadores centrífugos, y redes (CAE), la climatización con cabinas manejadoras de caudal constante (CLCM) y la climatización con cabinas manejadoras de caudal variable (VAV). Todas estas unidades se proyectaron con intercambiadores de calor de tubo y aleta de cobre para su durabi-

lidad en ambiente altamente salino y la extracción de aire normal y graso.

Entre los sistemas de control de esta área destaca el economizador (SCE) Free Cooling Control System, “que aprovecha el aire exterior frío, permitiendo enfriar el recinto con una mínima operación de la refrigeración mecánica, ocasionando un menor consumo de energía eléctrica”, afirmó Cristóbal Prieto, gerente general de la División de Climatización de Matec.

La iluminación del centro comercial también tuvo sus particularidades. Antofagasta es una zona donde se encuentran observatorios astronómicos, por ello las luces se orientan hacia el suelo para no producir resplandor. “Era bastante complejo iluminar el edificio, pero lo solucionamos instalando aleros y unos focos especiales que deben tener un certificado de la Universidad Católica de Valparaíso que impiden que la luz se proyecte hacia la atmósfera”, señala Zulueta.





Los desafíos

Los retos técnicos no podían estar ausentes en las distintas etapas de la construcción del mall. “El mayor desafío fue la logística. Ejecutar una obra de esta envergadura a 1.360 kilómetros de Santiago resulta problemático”, comenta José King. Hay ejemplos. No abunda la mano de obra en una zona que se desarrolla en torno a la minería. “En un momento estuvieron trabajando 2.000 personas, de las cuales un gran porcentaje tuvo que ser llevado desde Santiago, generando problemas de hospedaje. Además, algunos subcontratistas empezaron a contratar personal de sus competidores, ocasionando conflictos”, recuerda Miguel Ángel Etcheverry, gerente corporativo de Proyectos de Mall Plaza.

A los desafíos se sumó una lluvia inesperada. “A 15 días de la entrega, Antofagasta

recibió un frente de mal tiempo que durante más de 18 horas dejó caer algo más de 10 mm de lluvia, presentando un nuevo desafío para la construcción”, comenta José King. En una zona marcada por una ausencia de precipitaciones y con una media anual de 4 mm, los efectos de la lluvia fueron inmediatos. “Los techos y las cubiertas estaban instalados pero aún no se había impermeabilizado, por lo tanto se filtró el agua”, comenta Etcheverry. Se cambiaron los cielos de volcánita, se retiró agua de los subterráneos y se esperó que el sol ayudara a secar algunos recintos. Tras un par de días de trabajo continuo, se logró retomar el ritmo y cumplir con el plazo.

Además se originó el avance por diversos frentes, es así como la obra se dividió en diferentes áreas, las que fueron abordadas en forma simultánea. Cada una de estas seccio-

nes tuvo una organización independiente, lideradas por un ingeniero jefe de terreno. Estas áreas fueron: supermercado y tienda del hogar; tiendas anclas; galería comercial; estacionamientos; Food Court, cines, plaza del mar y exteriores. La logística general para abastecer cada una de estas áreas estaba constituida por una plataforma de servicios de ingeniería de más de 15 profesionales, los que abarcaban tareas como administración de personal, logística de bodega, oficina técnica, programación y control y coordinación de instalaciones, entre otras.

Contra viento, sal y marea el Mall Plaza Antofagasta se puso de pie. Aunque por el alto nivel de integración de la estructura con el entorno, se podría decir que el centro comercial se encuentra sentado frente al mar. ■

www.mallplaza.cl

EN SÍNTESIS

Como la obra más importante del Plan Bicentenario para la II Región, Mall Plaza Antofagasta se levantó a tan sólo 10 m del Océano Pacífico. El proyecto destaca por la recuperación de 10,2 hectáreas del borde costero del puerto. Sobresale un paseo que conecta todo el espacio entre el mar y la tierra firme, al que se suma una plaza ciudadana. Uno de los desafíos consistió en la consolidación del suelo, el que fue resuelto gracias a una pantalla de hormigón que impidió que el mar arastrara las partículas pequeñas bajo las fundaciones de los edificios.

BIT 58 ENERO 2008 ■ 105

FUNDACIONES ESPECIALES ESTRATOS

**Anclajes Postensados
Micropilotes
Shotcrete
Soil Nailing
Inyecciones
Pernos Auto-Perforantes
Pilotes**

 **ESTRATOS**
Tratamientos Especiales del Terreno S.A.



Ejecución de pilotes
de gran diámetro



Av. Américo Vespucio 1387
Quilicura - Santiago - Chile
Dirección Postal:
Casilla 173 - Correo Central
(Santiago)
Teléfono: 431 22 00
Fax: 431 22 01
E-mail: estratos@drillco.cl
www.estratos-fundaciones.cl