



CHINA

EL GIGANTE DESPIERTO

El país de cultura milenaria se abre al mundo. En una reciente visita, Revista BIT observó obras monumentales, tendencias en viviendas y maquinarias de construcción para todos los gustos. Una potencia mundial con los ojos bien abiertos.

MARCELO CASARES
EDITOR REVISTA BIT
ENVIADO ESPECIAL A BEIJING Y SHANGAI,
CHINA

"CHINA ES UN CONTINENTE".
La definición de Ernesto Lagos, Director de ProChile en Shanghai, no puede ser más acertada. Un auténtico gigante que en las dos últimas

décadas tuvo una evolución espectacular. Las cifras reflejan sus monumentales dimensiones: casi 10 millones de km², más de 1.300 millones de habitantes y un Producto Interno Bruto (PIB) de 3,38 billones de dólares en 2007, que la convierten en la tercera potencia económica mundial. Y aunque la crisis global desvela a los cinco continentes, se estima que el país asiático en el 2008 alcanzó un crecimiento cercano al 9% y, es más, se proyecta que a través de la estimulación del consumo interno este año cerrará con un muy atractivo 8%. Claro, un porcentaje que se ubica muy lejos de las cifras rojas previstas para el resto del planeta.

¿La construcción? El esplendor del último tiempo se observa nitidamente en la industria de la construcción. En las ciudades visitadas por este enviado especial, Beijing y Shanghai, el paisaje urbano es similar: autopistas en dos, tres y hasta cuatro niveles, infinidad de edificios habitacionales, camiones betoneros invadiendo la ciudad a toda hora, numerosas obras de extensión del Metro y rascacielos compitiendo por dominar el cielo de los centros financieros. Más allá de los estadios impresionantes de los últimos Juegos Olímpicos en Beijing (ver Revista BIT 64, página 60, www.revistabit.cl), aún queda mucho por contar como grandes obras y novedades en maquinaria. Hay que abrir bien los ojos, el gigante está despierto.

Los rascacielos

En Shanghai los edificios se tutean con las nubes. El caso más representativo es el Shanghai



1

GENTILEZA MORI BUILDING COMPANY



2

GENTILEZA MORI BUILDING COMPANY

World Financial Center (SWFC), el segundo rascacielos más alto del mundo con 492 m, ubicada a tan sólo pasos del Jin Mao de 421 metros (foto 1). Cuesta creer que estas monumentales estructuras se levanten sobre terrenos pantanosos, por ello se fundan en poderosos pilotes. La superficie de SWFC alcanza los 381.600 m², tiene 101 pisos y por si algo faltara en agosto de 2008 inauguró su observatorio ubicado a 435 metros. Claro, el más alto del mundo.

El diseño impacta, y se inspira en la cultura milenaria. La oficina de arquitectos autora del proyecto, Kohn Pedersen Fox Associates (KPF), describe al rascacielos como un prisma de base cuadrada. Esta figura geométrica, un símbolo chino antiguo que representa la tierra, es atravesada por círculos que aluden al cielo. La interacción de estos dos reinos da forma a un edificio donde conviven distintos usos como hotel, comercio, oficinas y el observatorio, contando cada uno con accesos independientes. En la parte inferior se emplea revestimiento de piedra caliza amarilla y granito, que contrasta con la piel cristal

que envuelve el resto del volumen.

La estructura del rascacielos se compone de dos materiales básicos, hormigón y acero. Además, se destacan tres sistemas estructurales diseñados para una distribución óptima de los esfuerzos: núcleo, mega estructura perimetral y acoplamiento de las dos anteriores. El núcleo central de hormigón transmite las cargas gravitacionales y soporta una porción de las fuerzas originadas por el viento. Esto último ocurre por el acoplamiento con las columnas y diagonales de la mega estructura de acero (foto 2) a través de los enrejados de

ligazón. Ajustando la rigidez de estos enrejados, se controla el porcentaje de traspaso de fuerzas hacia el exterior. Un sistema que reduce las deformaciones por flexión del edificio, y disminuye las cargas sobre los pilotes de fundación críticos ubicados en la parte inferior del núcleo. Por su parte, la mega estructura de acero se muestra tenuemente tras las ventanas del edificio, fundándose en un sobrecimiento de hormigón revestido en piedra. Las diagonales se sustentan en cajones soldados de acero estructural, que posteriormente se llenan con hormigón. Así, este elemento aporta mayor rigidez y amortiguamiento estructural durante el comportamiento no lineal del edificio. "La estructura sobresale por su ligereza, pero también por ser sumamente resistente a las exigentes cargas del viento. Un proyecto que combina armónicamente un diseño de alto vuelo creativo con una gran resistencia estructural", afirma Luis Eduardo Carmona, arquitecto chileno de KPF. www.kpf.com

La carrera por ganar el cielo está desatada. Casi al lado del SWFC, comenzó la construcción del rascacielos Shanghai Tower que alcanzará una altura de 632 metros. El diseño, que representa el futuro de la ciudad, corresponde a la oficina de arquitectura Gensler y ya se puede apreciar en la maqueta de Shanghai que se expone en el Museo de Planificación (foto 3).

Puertos y aeropuertos

El rápido crecimiento de los últimos años demanda una permanente inversión en infraestructura. Un caso emblemático es el Puerto Shangai, el más grande del mundo. No sólo por su descomunal volumen de cargas, 340 millones de toneladas, sino por las obras monumentales que demandó. Como se encuentra en una isla, Yangshan, se une al continente a través de un viaducto de 32,5 km, llamado Gran Puente del Mar Oriental (foto 4). Sí, 32,5 km sobre el mar. Su construcción demoró dos años y medio, incluyendo las zonas de seguridad. Se conforma de un puente colgante de gran altura y un viaducto de acercamiento compuesto por pilares y tableros prefabricados de hormigón. En la estructura colgante destaca el sistema de protección ante colisiones de barcos, los elementos para la prevención de la corrosión y la durabilidad estructural.

No, su longitud de 32,5 km no lo transforma en el viaducto sobre el mar más largo del



3



4



5



6



7

mundo. Pero el record igualmente se queda en China. Está en manos del recientemente inaugurado puente de Bahía Hangzhou sobre aguas del Mar Oriental, que alcanza los 36 kilómetros. Para mayor claridad, basta con mencionar que esta vía podría unir a Gran Bretaña con Francia a través del Canal de la Mancha. Tal cual. Sin embargo, se debe recordar que el puente Causeway, en Luisiana, Estados Unidos, posee 38,4 km, con la salvedad que se encuentra sobre un lago, el Pontchartrain. El viaducto de la Bahía Hangzhou tiene forma de "S", para evitar que los conductores se queden dormidos. Además, cuenta con más de 600 pilares de cerca de 90 m de altura. Por ello, se asegura que su estructura resiste los violentos tifones que caracterizan esta zona del mundo.

No sólo los puertos se hacen pequeños ante el crecimiento de la demanda, algo similar ocurre con los terminales aéreos. Un claro ejemplo se observa en las obras de ampliación del Aeropuerto de Hongqiao en Shangai (foto 5). El proyecto considera la construcción de una segunda pista de aterrizaje y un nuevo Terminal con una superficie que supera los 260.000 m², duplicando las antiguas instalaciones. En el Terminal destaca su diseño funcional y simple que facilita la conexión con cinco líneas de Metro, cuatro au-

topistas y el tren magnético de alta velocidad. La iniciativa considera amplios ventanales para aprovechar mejor la luz natural. Se estima que este aeropuerto de vuelos nacionales tendrá un millón de pasajeros al día y que su inauguración será en abril del próximo año, antes del comienzo de la Exposición Universal 2010.

www.portshanghai.com.cn/en/
www.shanghaiairport.com/en/index.jsp

Exposición Universal 2010

Aún no se acallan los ecos de los últimos Juegos Olímpicos de Beijing, y China ya se prepara para estar otra vez en el centro de la atención mundial. Ahora será por la Exposición Universal 2010 que se llevará a cabo en Shangai del 01 de mayo al 31 de octubre. El lema del mega evento será "Mejor ciudad, mejor vida", con la intención de posicionar a esta metrópoli como el gran centro mundial de la economía y la cultura.

La Villa Expo cumplirá un papel esencial en esta feria, siendo desarrollado su plan maestro por la oficina alemana HPP. Entre los elementos que componen este proyecto de 44 hectáreas, destaca su instalación sobre una antigua zona portuaria en desuso tras la apertura del nuevo puerto en la isla de Yangshan. Aquí está el desafío, materializar la transición de una añeja área industrial en un centro urbano

de importancia internacional y empleo multifuncional. La distribución de las unidades es clave. Por ejemplo, cada edificio se ubica de manera tal que conserve el calor sólo por su orientación. Además, ésta debe ofrecer la mejor vista del río y de la ciudad. A la arquitectura y la planificación de paisaje, se suma la implementación de los conceptos pertenecientes a la certificación ambiental LEED (Leadership in Energy and Environmental Design - Directivas en Energía y Diseño Ambiental), como la utilización de recursos renovables y ahorro de energía.

El proyecto es integral. "De hecho, se planificó el uso que tendrá la Villa Expo tras el evento. La Villa se transformará en una zona residencial con alta calidad de vida, también habrá oficinas, restaurantes e instalaciones de esparcimiento. A causa del empleo de sistemas de construcción flexibles y módulos de extensión, el sector se podrá rápidamente adaptar a su nuevo uso", señaló a Revista BIT Jens Kump, arquitecto de HPP, durante la visita a obra (fotos 6 y 7).

www.hpp.com

Edificios habitacionales

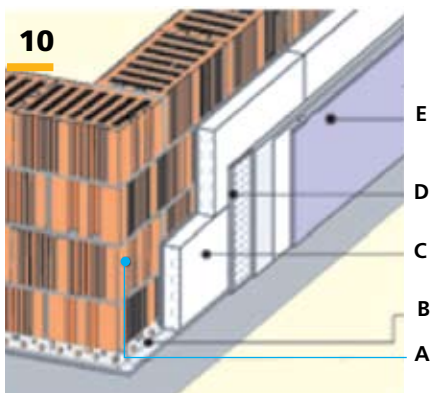
Otra tendencia. La población rural se desplaza a las grandes ciudades. Así, se produce un abrupto crecimiento en la deman-



8

da de vivienda. Por ello, no resulta difícil observar condominios con más de 8.000 departamentos. Sí, 8.000. Estos mega proyectos incluyen área común de comercios y equipamiento deportivo. En su mayoría, estas iniciativas no superan los diez años. Por ello, resulta interesante la opinión de Alfredo Behrmann, empresario chileno de dilatada trayectoria y ligado a la Cámara Chilena de la Construcción, quien visitó hace más de una década China y quedó sorprendido por la evolución en la construcción de viviendas. "Una muestra de la política habitacional acertada de este país, y un reflejo del crecimiento que se registró en los últimos 15 años. Estos condominios gigantes cuentan con un diseño sobrio y un equipamiento apropiado para las necesidades de la clase media china", afirmó el profesional sobre el Condominio Flower City (foto 8).

www.wnhuacheng.com



- A. Mortero Adhesivo
- B. Material de Aislamiento
- C. Poliestireno expandido
- D. Capa de refuerzo con fibra de vidrio
- E. Yeso de abrigo superior y pintura



9

Por otra parte, el mayor poder adquisitivo queda de manifiesto en la multiplicación de los condominios de lujo. Estas iniciativas satisfacen los paladares más exigentes porque su oferta incluye campos de golf, abundantes áreas verdes y hasta lagunas artificiales, como se observa en el proyecto Wanda Lake Palace de Beijing (foto 9). www.bjwanda.com

El desarrollo en vivienda también incluye al segmento social. Y hay mucho por hacer en aislación térmica para enfrentar el rigor del clima, que en invierno presenta temperaturas promedio por debajo de los -5°C en ciudades como Beijing. Por ello, se lleva a cabo un programa de Aislamiento Térmico Exterior que se aplica en edificios nuevos y renovados. La solución incluye fibra de vidrio y poliestireno expandido, entre otros componentes (imagen 10). La iniciativa es impulsada por ETICS, External Thermal Insulation Composite System Quality Alliance - Alianza de Calidad para el Aislamiento Térmico Exterior, una organización sin fines de lucro creada por siete proveedores europeos con presencia en China.

www.etics.com.cn

Iniciativas energéticas

La problemática energética resulta sumamente compleja en este país, y entrega material suficiente como para varios artículos. Sintéticamente, los especialistas consultados destacaron la gran cantidad de centrales de generación de energía en base carbón. Como muchas de éstas se encuentran en las cercanías de las grandes ciudades, la contaminación representa una de las grandes preocupaciones de la

política ambiental china. Según Econet China, entidad que promueve la cooperación ambiental entre China y Alemania, el programa gubernamental de eficiencia energética apunta a generar un 20% de ahorro de energía en los próximos cinco años. Además, se busca incrementar en 25% la eficiencia energética de los edificios en operación y en 50% la de las nuevas edificaciones. A esto se suman las millonarias inversiones, públicas y privadas, orientadas a la construcción sustentable, energías renovables y soluciones para la protección ambiental.

Una de las iniciativas se observó en los Juegos Olímpicos de Beijing, donde se aplicó la



11



12

13



14



15



16



17



25 al 28 de noviembre de 2008. Más de 113.000 visitantes recorrieron los 210.000 m² de exhibición, encontrando una abrumadora oferta de 1.600 expositores provenientes de 31 países. A continuación, un repaso por algunas novedades.

Bomba de hormigón de 66 metros: La empresa china Sany lanzó esta maquinaria cuya longitud del brazo de soporte supera el récord del mundo, alcanzando una altura máxima de 65,6 metros. Además, el volumen de evacuación por bomba es de 200 m³/h, un hito para la industria, según el fabricante (foto 13). Esta compañía también exhibió la grúa oruga más poderosa de Asia, con una capacidad de 1.000 toneladas. www.sany.com.cn/english

Planta mixer móvil para pavimentos de asfalto: La Wirtgen KM 220 cuenta con una capacidad de hasta 220 toneladas/hora en la producción de mezclas de alta calidad reciclando materiales de construcción. De este modo, supera el volumen de numerosas plantas mixer estacionarias, indica el fabricante. La materia prima no requiere ser secada o calentada, y esto implica reducir las emisiones de CO₂. El motor está en un espacio insonorizado. Sus medidas (14,7 m de largo incluyendo la cabina, 2,5 m de ancho y 4,0 m de alto) facilitan su traslado porque no requiere un permiso especial de transporte (foto 14). www.wirtgen.de

Aceros Antidesgaste: La vida útil del XAR® de Thyssen Krupp supera hasta cinco veces el acero convencional, por su extrema dureza y resistencia. Las calidades van desde

300 a 600 HBW y en espesores de 3 a 100 mm. Es apropiado para diferentes usos como minería, movimiento de tierras, acerías, industria del cemento y maquinaria agrícola. El producto se encuentra disponible en Chile (foto 15).

www.thyssenkrupp.cl

Chancadora vertical de impacto: Esta maquinaria sintetiza los múltiples equipos chinos que se adecuan a las necesidades de una constructora mediana chilena. La Shibang VSI es una chancadora vertical de impacto diseñada por expertos alemanes. Incorpora tres tipos de chancado y puede ser operada en forma continua por 720 horas. Además, posee sistemas de lubricación con aceite

liviano que aseguran la mantención de temperatura dentro de los 25°C. Sus propulsores reducen la resistencia de los materiales y la razón cantidad de material/chancado se eleva en un 30%, comparado con los equipos tradicionales (foto 16). www.shibang-china.com/es

Bombeo de hormigón: Para el final otro récord mundial. En este caso no corresponde a al gigante asiático, pero sí fue presentado con bombos y platillos en Bauma China. Se trata del bombeo de hormigón en vertical, producido el 9 de abril de 2008, que alcanzó una altura de 606 metros en las torres Burj Dubai en los Emiratos Árabes Unidos. El logro en el rascacielos más alto del mundo (más 700 m), se obtuvo a través de bombas estacionarias e instalaciones de la empresa Putzmeister. Durante las últimas operaciones de bombeo se registraron presiones de 200 bar, un rendimiento de 28 m³/h, y se emplearon áridos de un tamaño máximo de 14 mm, mientras que en el hormigón de los pisos inferiores las piedras superaron los 20 milímetros. La altura de bombeo se calcula en base al largo de tubería extendida en horizontal, en vertical y la pluma estacionaria (foto 17). www.putzmeister.es

En la bitácora del viaje aún quedan múltiples proyectos y novedades para contar en el futuro. No puede ser de otra manera si se intenta describir a casi un continente, a un gigante despierto. ■

energía solar. De acuerdo a la información oficial, el 90% del agua caliente empleada en la Villa Olímpico provino de energía solar térmica. Por otra parte, el 80% del alumbrado público de esta área se alimentó de paneles solares (foto 11). Es más, 40 millones de viviendas chinas emplean la energía solar en sus vidas diarias y esto, por ejemplo, se puede observar en las afueras de Shangai, en la ciudad de Suzhou, donde paneles solares térmicos coronan los techos de humildes viviendas (foto 12).

www.econet-china.com y en.beijing2008.cn

Novedades en maquinaria

Los nuevos desarrollos en equipos para la construcción estuvieron presentes en la última edición de Bauma China, en Shangai del