

## **AMPLIACIÓN CANAL DE PANAMÁ**

# **AVANCE SEGURO**

GERALDINE ORMAZÁBAL N.  
PERIODISTA REVISTA BIT

- Motor de la economía panameña y una de las grandes obras en la historia de la ingeniería, el Canal de Panamá se encuentra en pleno proceso de ampliación para recibir las más recientes embarcaciones de grandes dimensiones.
- El megaproyecto avanza a toda marcha y se estima su inauguración en 2014. Hace tres años BiT presentó la iniciativa y hoy entrega nuevos detalles de una de las faenas protagónicas: la construcción de las nuevas esclusas.

**M**ÚLTIPLES Y SIMULTÁNEAS faenas se ejecutan para la ampliación del Canal de Panamá, en diferentes puntos de sus aproximadamente 80 kilómetros de longitud. Claro, los trabajos se materializan sin interrumpir las operaciones de la vía marítima que concentra el 5% del comercio mundial, al unir el océano Atlántico y el Pacífico por el istmo de Panamá.

El programa de ampliación es ambicioso, muy ambicioso. El megaproyecto apunta a duplicar la capacidad de tráfico permitiendo el tránsito de buques Pospanamax, que superan las dimensiones máximas de las embarcaciones (267 m de eslora y 28 m de manga) para los que originalmente fue diseñado el canal.

No se podía perder terreno. Por ello, se diseñó un plan monumental que incluye la construcción de un tercer juego de esclusas, uno en cada extremo del canal, el ensanche y la profundización de los cauces de navegación existentes y la excavación en seco de un nuevo cauce de acceso de 6,1 km de longitud.

Las obras de ampliación comenzaron oficialmente el 03 de septiembre de 2007 y se prevé la inauguración para el 2014, cuando la obra cumpla 100 años de vida. Se trata de un gigantesco desafío para la ingeniería y un tremendo reto en control de gestión. En estos primeros tres años se ha consolidado la etapa de preconstrucción, que abarca el desarrollo de diseños, modelos, especificaciones, contratos y adjudicación. Sin embargo, hay ansiedad en el sector por conocer más detalles técnicos de la obra y saber cómo avanzan las faenas. Aquí, más datos de las esclusas y de los recientes trabajos. Un avance seguro.



Las faenas de excavación avanzan en el Pacífico y Atlántico. Se estima que la obra será inaugurada en 2014.

## **LAS ESCLUSAS**

El Canal de Panamá funciona mediante un sistema de esclusas. Actualmente cuenta con tres juegos: Gatún, Pedro Miguel y Miraflores. Estas estructuras cumplen la función de elevar los barcos entre el nivel del mar y el del lago Gatún, que se encuentra a 26 msnm. El agua almacenada en este lago artificial se utiliza para elevar y descender las naves, permitiéndoles cruzar la Cordillera Central. En cada participación de las esclusas se utilizan aproximadamente 197 millones de litros de agua dulce, los que finalmente se vierten al mar.

Eso hasta ahora. El nuevo proyecto contempla una operación más eficiente para los dos nuevos juegos de esclusas que se construirán en cada extremo de la vía, uno en el sector Atlántico y otro en el Pacífico. ¿Más datos? Las nuevas esclusas serán de mayor tamaño que las existentes para el tránsito de buques

portacontenedores Pospanamax. Cada conjunto se compondrá de tres cámaras o niveles consecutivos, que alcanzarán 55 m de ancho, 427 m de largo y 18,3 metros de profundidad. Así, son 40% más largas y 64% más anchas que las actuales. En los extremos de cada cámara se ubican dos compuertas. Atención, porque en lugar de utilizar compuertas abisagradas, que se abaten contra la pared y carecen de nicho, se emplearán compuertas rodantes que ofrecen un aumento de capacidad, flexibilidad en la operación y reducen el tiempo y el costo de mantención.

La novedad no termina. Al funcionamiento con compuertas rodantes se suma un sistema de llenado y vaciado por gravedad a través de conductos (alcantarillas) internos y aperturas en los muros laterales de las cámaras. Así, durante la operación de las esclusas, las compuertas se cierran para permitir que el agua fluya por gravedad desde el nivel superior hacia el inferior.

La eficiencia y el respeto por el medioambiente también dicen presente. Las nuevas esclusas contarán con tres tinas de reutilización de agua por nivel, reduciendo el consumo del recurso natural en un 60%. Sí, 60%. El concepto se basa en piscinas de almacenamiento que se ubican adyacentes a las cámaras, conectadas mediante alcantarillas reguladas por válvulas de paso que permiten desplazar el agua en ambas direcciones, por gravedad, sin necesidad de bombas. Un ahorro integral.

Las tinas almacenarán temporalmente el agua proveniente de las cámaras de las esclusas que, de otra forma, sería vertida al mar. El recurso almacenado en las tinas será después vertido nuevamente a las cámaras de las esclusas durante el proceso de llenado. Así, cuando el buque sube hacia el lago Gatún, el 60% del agua pasa por gravedad de las tinas hacia las cámaras y el 40% restante se completa con agua del lago artificial.

## EL PRESENTE

Sí, claro. El diseño y construcción del tercer juego de esclusas constituyen la obra y el contrato más importante de la ampliación. El contratista a cargo es Grupo Unidos por el Canal (GUPC), consorcio integrado por la española Sacyr Vallehermoso, la italiana Impregilo, la belga Jan de Nuij y la panameña Constructora Urbana. Antonio Zaffaroni, representante de Sacyr y líder del grupo en Panamá conversó telefónicamente con Revista Bit. Información actualizada y de primera fuente: "Hoy estamos en una etapa de preparación, de diseño y de movilización de equipo y de personal calificado. Se están realizando las excavaciones para alojar las estructuras y se preparan las plantas industriales para producir hormigón en el lugar de las faenas".

Datos más específicos. Sobre las nuevas esclusas del lado Pacífico, la autoridad del Canal de Panamá (ACP) informa que el equipo



**Geotecnia y  
Obras civiles**

Seguridad  
Innovación  
Creatividad  
Experiencia

**P** PERSONAL CALIFICADO  
**M** MAQUINARIA ESPECIALIZADA  
**ISO 9001** GESTIÓN DE CALIDAD  
**OHSAS 18001** GESTIÓN DE S&SO

**SOLETANCHE BACHY**  
TECNOLOGIA SUSTENTABLE

Contamos con una completa línea de procesos y metodologías geotécnicas especializadas con procedimientos y tecnologías de punta, desarrollada por una red mundial de ejecutivos e ingenieros de más de 60 nacionalidades, cuyas obras se encuentran alrededor de todo el mundo.

UNA EMPRESA DE **SOLETANCHE FREYSSINET** | Url.: [www.soletanche-bachy.cl](http://www.soletanche-bachy.cl)

Dir.: Av. Cerrillos 980, Cerrillos, Chile | Casilla 122 | Tel.: (56 2) 584 9000 | Fax: (56 2) 5849001 | E-mail: [sbc@soletanche-bachy.cl](mailto:sbc@soletanche-bachy.cl)



**DISEÑO CONCEPTUAL DE NUEVAS ESCLUSAS EN EL PACÍFICO.**

Atributos: tres niveles y tres tinas de reutilización de agua por nivel; llenado y vaciado lateral; compuertas rodantes, entre otros.

de construcción continuó los trabajos de excavación para el nicho número uno y dos, la cámara media y superior de la esclusa y las tinas de ahorro de agua media y superior. En forma simultánea avanza con los preparativos para la producción de hormigón como los rellenos de la plataforma industrial, la construcción de la carretera de acarreo, la adquisición e instalación de las plantas de trituración y de dosificación.

En el sector Atlántico, continuaron las operaciones de bombeo en la excavación existente desde 1939 para descender el nivel de agua, en una obra gestada por Estados Unidos y suspendida en 1942 cuando este país participó de la II Guerra Mundial. En este mismo sitio, GUPC continuó preparando las carreteras de acceso y acarreo; realizando excavaciones preliminares masivas en el área de la tina superior de ahorro de agua, al igual que excavaciones masivas y de acabado de taludes a lo largo del lado este de la cámara superior.

El volumen acumulado de material excavado impresionante. Sólo en este sector, supera 1 millón de metros cúbicos, empleados para la cons-



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA,  
DISEÑO Y ESTUDIOS URBANOS



PLANIFICACIÓN ADMINISTRACIÓN  
NEGOCIOS ARQUITECTURA  
INMOBILIARIA INGENIERÍA

# MAC

MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

**INTEGRAMOS CONOCIMIENTO  
PARA CONSTRUIR NUEVOS MUNDOS**

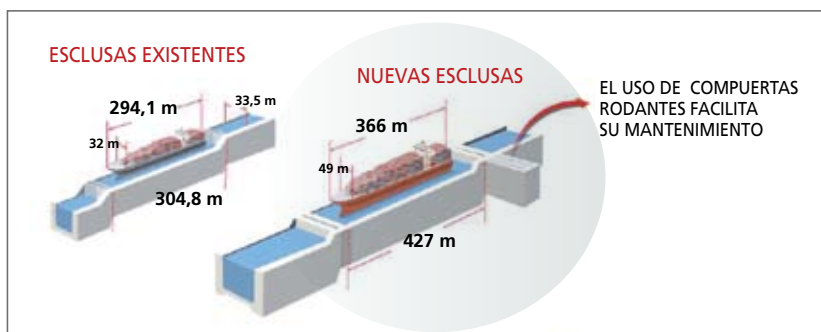
Las necesidades reales de la industria de la construcción requieren profesionales capaces de liderar en la aplicación de metodologías modernas de gestión y estrategias de proyectos.

Con un prestigioso cuerpo docente, MAC UC es el único Magíster en Chile que logra integrar el conocimiento de todas las áreas que participan en un proyecto.

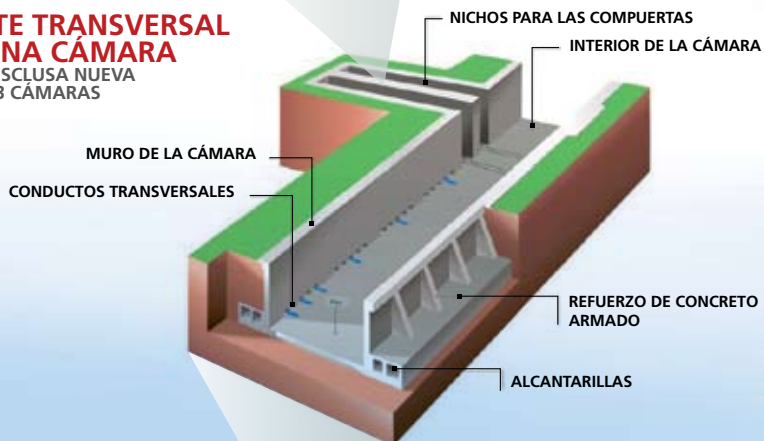


Más información en: Mail: [coordinacionmac@cchc.cl](mailto:coordinacionmac@cchc.cl)  
Teléfono: 3547050 – 3763375

Postulaciones Abiertas 1º Semestre 2011  
[www.macuc.cl](http://www.macuc.cl)



**CORTE TRANSVERSAL DE UNA CÁMARA**  
CADA ESCLUSA NUEVA POSEE 3 CÁMARA



trucción del parque industrial y la ruta de acceso. Antonio Zaffaroni precisa: "En el Atlántico no se excava nada que pueda servir para hacer hormigones. Por el contrario, la roca que se extrae en el Pacífico es de buena calidad y se está almacenando para ser sucesivamente procesada cuando las plantas se instalen. Después parte de este material será transportado a lo largo del canal (Corte Culebra y lago Gatún) hasta el Atlántico".

En el programa de ejecución está previsto que en octubre comience la operación de la planta de triturado y en noviembre, la planta de hormigón. Habrá un mes de ajuste de mezcla, de testeo, de ensayos y la producción efectiva de hormigón se dará en la última semana de diciembre. Así, la etapa de vaciado de hormigón comenzará en enero de 2011 en el sector del Pacífico y en febrero, en el sector Atlántico.

Por otro lado, la ACP informó que en etapa de revisión de diseño están los planos de la compuerta de la esclusa del lado Pacífico y los planos de excavación de las esclusas divididos en cámaras y nichos de compuertas. Asimismo, en el laboratorio de hidráulica de Lyon se están efectuando los ensayos de funcionamiento de las esclusas.

**PROGRESO EN EL DRAGADO**

No todo es esclusa. También es parte del programa de ampliación el ensanche y la profundización de los cauces de navegación existentes del lago Gatún y de las entradas de mar de ambos extremos; la profundización del Corte Culebra, la sección más angosta del Canal de Panamá, y la excavación en seco del nuevo cauce de acceso que conectará las esclusas del Pacífico con esta estrecha sección.

Igualmente, el avance considerable en estas obras se observa en el volumen excavado. En el cauce de acceso del Pacífico, el contratista de la tercera fase (CAP3) alcanzó los 7 millones de metros cúbicos de material. Además de estas obras, se desarrollan paralelamente otras actividades como las de nivelación y relleno, la construcción de drenajes en áreas que fueron limpiadas de municiones y explosivos.

Al igual que GUPC, el consorcio que se encargará del contrato de la cuarta fase de esta excavación (CAP4) está en etapa de movilización al sitio de trabajo y desarrollando las actividades de sondeo. Esto es, acciones de rescate de fauna, limpieza y desbroce, consistente en extraer y retirar de las zonas designadas material vegetal y escombros molestos para el desarrollo de las obras. En cifras, se terminó la

limpieza de 32 de las 80 hectáreas especificadas en el contrato en donde también hay que remover municiones y explosivos.

Por otro lado, en abril Dredging International de Panamá S. A., terminó el dragado de la entrada del Pacífico desde tierra firme, removiendo cerca de 5,2 millones de metros cúbicos. En el extremo opuesto, el dragado en la entrada del Atlántico alcanza un volumen acumulado de aproximadamente 5,5 millones de metros cúbicos. Y las obras de dragado en agua dulce, que realiza una división de la ACP, continúan conforme el programa, alcanzando un volumen acumulado de 7,7 millones de metros cúbicos.

Recientemente, Dredging Internacional también se adjudicó el contrato para dragar un tramo de 19,6 km en el extremo norte del lago Gatún. El trabajo consiste en el ensanche y la profundización del cauce de navegación existente, y con ello, la remoción de 4,6 millones de metros cúbicos de material. Y, al cierre de este número, en curso se encontraba la concesión del contrato para excavar y dragar 3,8 millones de metros cúbicos de material en los alrededores del Corte Culebra, en la entrada norte del cauce de aproximación del Pacífico. Un tramo de 1,6 kilómetros.

## IMPACTO AMBIENTAL

En una obra de tal magnitud, preocuparse del impacto ambiental es ineludible. Antonio Zaffaroni tiene la palabra: "Es un tema que estamos cuidando en perfecta sintonía con la ACP y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). Hemos sido extremadamente cuidadosos con el rescate de fauna y la tala de árboles. Es más, se está desarrollando y monitoreando el traslado de más de dos mil animales a parques nacionales". En este aspecto, y relacionado con las obras para las nuevas esclusas, la ACP informó que personal de la ANAM efectuó una inspección para evaluar la vegetación que será afectada como consecuencia de los trabajos realizados en la carretera de Monte Lirio, en el sector Atlántico, y en las áreas de préstamo y depósito en Cocolí, en el sector Pacífico. Además, se ha capacitado en este aspecto a empleados de las esclusas, miembros del personal de GUPC en el sector Atlántico y operadores de excavadoras en el sector Pacífico.

El esfuerzo es permanente y, junto con el rescate de la flora y fauna local, también abarca la conservación paleontológica. Ejecutando la fase tres de la obra para el cauce de acceso al Pacífico, se encontraron troncos de árboles fosilizados y ejes de ruedas. Este último ha-

llazgo probablemente se relacione con las carretillas utilizadas durante la construcción del Canal de Panamá. En la ejecución de la etapa siguiente, el CAP4, se encontraron trincheras forradas de piedra.

La megaobra posee múltiples aspectos para su análisis, las obras avanzan y Revista BiT sigue atenta a los progresos para futuros reportes. Hay avances, y vendrán muchos más. ■

[www.pancanal.com](http://www.pancanal.com)

### ARTÍCULO RELACIONADO

"Ampliación Canal de Panamá. La tierra se abre". Revista BiT N° 57, Noviembre de 2007, pág. 64.

### ■ EN SÍNTESIS

**El Canal de Panamá fue diseñado en 1904, así que adecuarlo a los tiempos que corren resulta una tarea lógica. Un 80% de los panameños aprobó la expansión en un referéndum en 2006. Simplemente, las mayores dimensiones de los nuevos barcos hizo necesaria la construcción de un tercer juego de esclusas y otras obras de ensanche y profundización. Vale la pena enfrentar el titánico desafío porque al aumentar el tránsito de buques más grandes, Panamá elevará de un 5 a un 10% su participación en el comercio mundial.**

BIT 74 SEPTIEMBRE 2010 ■ 81



**Unidad de Negocios Ingeniería & Construcción**  
*"Agregando valor a la Construcción y al Desarrollo Industrial"*

*Estamos presentes en los rubros de:*

*Retail, Edificios de Infraestructura, Centros de Salud, Hoteles y Casinos, Educativa, Infraestructura Vial.*



Proyecto Costaneta Center, R.M.



Estaciones de Metro, R.M.



Gran Casino de Copiapó.



Hotel Explora, Torres del Paine.



Estadio Chiquihue, Puerto Montt.



Clínica Las Condes.

*Nuestros Servicios:*

*Construcción de Obras Civiles • Infraestructura • Proyectos EPC*

**SALFACONSTRUCCION**  
UNA EMPRESA SALFACORP

**CONSTRUCTORA SALFA**  
UNA EMPRESA SALFACORP

**DESTECINGENIERIA**  
UNA EMPRESA SALFACORP

Avda. Presidente Riesco 5335, Piso 11, Las Condes, Santiago.  
Teléfono: (56 2) 898 0000 Fax: (56 2) 470 0021

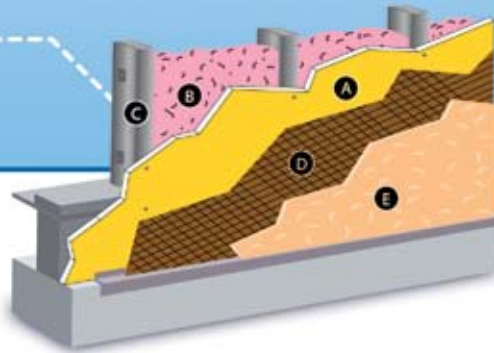


[www.salfacorp.com](http://www.salfacorp.com)

# DENSGLOSS

## Construcciones de alto rendimiento

- ✓ Provee protección contra variaciones climáticas, humedad y fuego.
- ✓ Sustituye al fibrocemento y al OSB con óptima relación precio/calidad.
- ✓ Ideal para proyectos que requieren resistencia, solidez y flexibilidad.



A DensGlass  
B Aislación  
C Encofrado

D Malla de metal  
E Estuco convencional

Con el respaldo de **KNAUF**

Encuentra más información de nuestro producto en: [www.knauf.cl/densglass](http://www.knauf.cl/densglass)

# Safeboard

Placa de blindaje a rayos X



## Protección y Seguridad

- ✓ No es dañina para la salud, ya que es 100% libre de plomo.
- ✓ Diseñada para centros de salud cuyos equipos de rayos X tengan una potencia entre 60 y 150 (KVP).
- ✓ Óptima relación de precio-calidad respecto a construcciones tradicionales con plomo.
- ✓ Combina blindaje contra rayos X, resistencia al fuego y excelente aislación acústica.



**KNAUF**  
Calidad con sustento

# NUEVO SERVICIO ACÚSTICO VOLCÁN®: SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS PARA ELEGIR DÓNDE Y QUÉ ESCUCHAR.

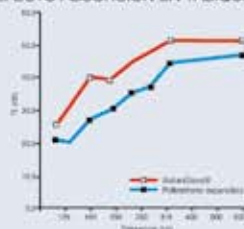


Volcán® experto en soluciones constructivas, presenta su nueva Área Acústica, ofreciendo el Servicio de Asesorías y Soporte Acústico. Contamos con avanzados Equipos y Software de Medición que sumados a nuestros experimentados profesionales e innovadores productos, le facilitarán la creación de espacios acústicamente optimizados.

Cualquiera sea la etapa en que se encuentre su proyecto, contáctenos.



EFFECTO ABSORCIÓN EN TABIQUES



Consulte por nuestros productos y soluciones específicas para el acondicionamiento acústico de viviendas, oficinas, hoteles, cines, instalaciones industriales, edificios educacionales y todo tipo de proyectos:

- AislanGlass® Panel Losa
- AislanGlass® Rollo
- AislanGlass® Caños Premoldeados
- AislanGlass® DuctoPanel
- Aislan® AislanRoll
- Aislan® Caños Premoldeados
- Sonoglass® Panel
- SonoGlass® Cine
- SonoGlass® Batles
- SonoGlass® Cielo Blanco
- SonoGlass® Banda Acústica
- Cielos Modulares CieloGlass®
- Cielos Modulares Casoprano®
- Cielos Modulares Cenit®

Para mayor información sobre nuestros servicios y soluciones acústicas, escribenos a: [serviciosacusticos@volcan.cl](mailto:serviciosacusticos@volcan.cl)

o visita:

[www.volcan.cl/acustica](http://www.volcan.cl/acustica)

ÁREA ACÚSTICA

**VOLCAN®**  
Experto en Soluciones Constructivas