

TERMINAL DE REGASIFICACIÓN MARINERO

En la tierra como en el mar se ejecutan a toda velocidad complejas faenas para la construcción de la planta de Regasificación GNL Quintero, con capacidad para 2,5 millones de toneladas anuales de gas natural, cuyo comienzo de operaciones, en una primera etapa, se contempla para el primer semestre de 2009, en tanto que la finalización del proyecto está prevista para el primer semestre de 2010. Entre las olas se construye un muelle de 1.800 m de longitud que demanda 500 pilotes, y en tierra firme se montan tres megaestancos de almacenamiento de más de 60 m de altura. La proeza comenzó en marzo de 2007 y actualmente alcanza más de 45% de avance en las obras. La inversión total es cercana a US\$ 1.000 millones y a la fecha ya se han gastado cerca de US\$ 500 millones.

CON LA MITAD DEL ALMA en el mar y la mitad del alma en tierra se presenta esta monumental obra, que constituye un hito para la historia de la construcción y el montaje en Chile. Claro que no se puede pasar por alto, que la Planta de Regasificación GNL Quintero representa un proyecto clave para aliviar las dificultades energéticas que enfrenta nuestro país. “La obra incluye la construcción de un muelle de 1.800 m de largo, tres estanques de almacenamiento, dos de 160 mil m³ y uno de 14 mil m³, una planta de regasificación y un gasoducto de interconexión a los clientes”; indica Antonio Bacigalupo, gerente general de GNL Chile, sociedad constituida por BG (40%), ENAP (20%), Endesa Chile (20%) y Metrogas (20%).

Tras una licitación internacional, la ingeniería y construcción quedó a cargo de Chicago Bridge & Iron (CB&I), empresa que a su vez contrató a las firmas Claro, Vicuña y Valenzuela para el movimiento de tierras, Echeverría Izquierdo para la fundación y los muros de hormigón de los



GNL QUINTERO

EN TIERRA

PAULA CHAPPLE C.
PERIODISTA REVISTA BIT

estanques, y Belfi para la construcción del muelle y el hincado de pilotes.

La iniciativa parece el comienzo del fin de los dolores de cabeza energéticos. "Estamos ante la primera obra de este tipo en el hemisferio sur que permitirá diversificar la matriz energética de Chile, a través de la distribución de gas natural", prosigue Antonio Bacigalupo.

Hay mucho que contar. Las faenas se multiplican, pero por razones de espacio en esta ocasión se abordarán dos aspectos centrales: la construcción del muelle con 500 pilotes de 70 m de largo máximo, y el montaje de los imponentes estanques de almacenamiento de gas. Suena impresionante.

Los pilotes

La empresa constructora Belfi se adjudicó el contrato de la obra marítima, incluyendo ingeniería, suministro e hincado de 500 pilotes y la construcción de la plataforma del muelle. En forma paralela a estos trabajos, "en los próximos meses CB&I ejecutará el sistema de cañerías que transportará el gas desde los barcos hasta los estanques y al final los brazos de descarga del muelle", agrega Kevin Mead, director de proyecto de CB&I.

FICHA TÉCNICA

Proyecto: Planta de Regasificación GNL Quintero.

Mandante: GNL Quintero S.A.

Mandante Constructoras: Chicago Bridge & Iron.

Muelle y Pilotes: Constructora Belfi.

Fundaciones Estanques y Planta Regasificadora: Constructora Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A.

Movimiento de Tierras: Constructora Claro Vicuña Valenzuela.

Obras Iniciadas: Hincado de 500 pilotes, muelle de 1.800 m (1.600 m en el mar) y tres estanques de almacenamiento para gas.

Entrega Obra 1^{era} etapa: 2009.

Entrega Obra 2^{da} etapa: 2010.

Inversión: US\$ 1.000 millones.

En tierra las faenas comienzan en la maestranza, donde se pintan y unen los tramos de 12 metros. En la foto inferior los pilotes en tierra van preexcavados debido a la licuefacción.



GENTILEZA: MARIO MEDINA

La labor incluye hincar 154 cepas o conjuntos de entre 2 y 6 pilotes con un total de 500 pilotes. Los ubicados en tierra miden del orden de los 45 m de largo, y mar adentro alcanzan los 70 m, con diámetros entre 1.200 mm y 800 mm, y entre 12 y 35 mm de espesor. Se trata de pilotes de acero ASTM 572, grado 50, lo que significa que es un acero estructural y de alta resistencia para soportar la carga y la presión bajo el fondo marino. Estos elementos, fueron adquiridos a la maestranza chilena de Talcahuano Edyce, en Estados Unidos y China.

Por la gran longitud de los pilotes, Belfi arrendó un terreno de dos hectáreas aledaño al proyecto. En esta área se habilitó una maestranza utilizada para el almacenamiento de estructuras. Allí se fabrican los pilotes y se

pintan. Luego se envían a los frentes de trabajo. “Dentro de los procesos industrializados que tenemos para la construcción del puerto, es importante la maestranza instalada en obra, donde se toman estos tubos que se suministran en largos de 12 metros. Allí, se procesan, se sueldan y se pintan, proceso que permite ir formando los elementos que varían entre los 45 a 70 m de longitud”, indica Willy Vargas, gerente de contrato de Belfi.

Hablamos de cifras imponentes: 15.600 toneladas de estructuras de acero para pilotes que se deben producir en 12 meses. Esto significa que la maestranza tiene que fabricar cerca de 1.200 toneladas mensuales, un volumen impresionante considerando que se trata de una maestranza que funciona en obra.

Para agilizar el proceso, previo a ser hincados, se incorporó una máquina granalladora a la línea de producción, que permite hacer la limpieza del tubo. Dado la gran longitud de los pilotes, la máquina permite granallar dos diarios. Esta faena se realiza con unas bolas de acero pequeñas que le otorgan la rugosidad necesaria al tubo para luego recubrirlo.

La pintura que se aplica a los pilotes fue otro tema importante. Se trata de un producto de gran espesor, de alto contenido sólido y que internacionalmente se utiliza en este tipo de obras. De hecho, el revestimiento o pintura de los pilotes tienen dos tipos de espesores, uno que está bajo agua y otro sobre agua. Sobre agua y en la zona intermarea tiene espesores de 1.000 micrones (1 mm de espesor) y bajo agua es de 500 micrones (0,5 mm). El alto espesor se explica porque esta obra se está rigiendo por altos estándares internacionales.

tar esta faena en un solo frente hubiese sido un proceso interminable. Por ello, se decidió atacar la obra en cuatro secciones que trabajaran en forma simultánea. Tome nota. “El primer frente se ubica en tierra, el segundo se encuentra a unos 600 m de la costa, posteriormente el tercero está a unos 1.000 m mar adentro y el último, el más alejado y que será el cabezo del muelle (donde los buques-tanque descargarán el gas), se posiciona a 1.800 m de la costa”, destaca Vargas.

Empecemos por tierra. Para llevar a cabo esta faena Belfi subcontrató a Pilotes Terratest para “ejecutar pilotes preexcavados, con lo cual se hincan una camisa, que va sacando el material interior, luego se vierte hormigón y fierro, y se arma una estructura de fundación hacia arriba”, indica Jaime Palma, profesional de Pilotes Terratest. Dichas perforaciones encamisadas sirven de guía para el trabajo que con posterioridad hace Belfi. “De este modo, en los meses siguientes se terminará de hincar todos los pilotes de acuerdo al cronograma contemplado”, indica Bacigalupo.

Del tramo del muelle que se hace en tierra, los pilotes se encuentran a 17 m de profundidad. Hasta el cierre de esta edición, resta por hacer las perforaciones correspondientes a los pilotes que pertenecen al cruce de la calle principal y antes del muelle.

En esta sección, para evitar el desafío de la licuefacción (fenómeno que generaría que el suelo arenoso se mueva como un líquido durante o después de temblores) se hizo una per-

PROYECCIÓN MATRIZ ENERGÉTICA DE CHILE

SISTEMA INTERCONECTADO DEL NORTE GRANDE (SING)

	2008	2015
Gas	58,6%	42,7%
Carbón	33,5%	51,0%
Diésel o Fuel Oil	7,5%	6,0%
Hidroeléctrica	0,4%	0,3%

SISTEMA INTERCONECTADO CENTRAL (SIC)

	2008	2015
Hidroeléctrica	53,0%	48,0%
Carbón	10,0%	29,0%
Gas	25,0%	14,0%
Diésel	9,0%	7,4%
Eólica	0,2%	0,8%
Otros	2,8%	0,8%

SING abastece de energía entre Arica y Taltal a 880.000 personas. SIC abastece de energía entre Taltal y Chiloé a 14.500.000 personas.

Fuente: Comisión Nacional de Energía (CNE), Economía y Negocios El Mercurio.

Montaje de pilotes en tierra

La construcción de un muelle lineal de 1.800 m de longitud no es una tarea sencilla. Para nada. De hecho, en la práctica, concre-



1



2

HINCADO DE PILOTES:

1. El pilote se traslada por medio de lanchas hasta la plataforma.
2. Con grúas se izan hasta el muelle y se anclan al fondo marino con un martillo gigante.
3. Conjunto de cepas de pilotes.
4. Tramo definitivo de pilotes.



3



4

mientras que el cabezo del muelle y los duques de alba se construyen desde el mismo Jack Up. La capacidad de las grúas utilizada generalmente es de 150 t hasta 210 toneladas.

La logística cumple un rol clave. Si no hay camiones, buenas son las lanchas. Para abastecer los frentes, Belfi utilizó una combinación de lanchas, balsas y pangas que transportan pilotes, vigas, hormigones e insumos más

pequeños desde la costa hasta las faenas marítimas, y luego al lanzamiento al mar de los pilotes (ver foto). Si tal cual, estos pilotes, con apoyo de buzos se van izando con las grúas ubicadas sobre el Jack Up o sobre la estructura del muelle, dependiendo del grado de avance del frente. También se emplearon botes tipo Zodiac para trasladar al personal hacia los frentes.

Los pilotes van del orden de los 15 a 30 m de profundidad bajo el fondo del mar. Una vez en los frentes de trabajo, la técnica para hincarlos es por medio de un martinete o martillo gigante, que funciona entremedio de un par de guías paralelas o correderas suspendidas de una grúa elevadora estándar. En la parte inferior las guías se conectan a la grúa por medio de una pieza horizontal, conocida como marcador. Al martinete lo guían axialmente rieles incorporados en las guías y disponen de una

foración de un metro y medio, se colocó un pilote con perforaciones en esta excavación y se hincó en un estrato resistente. Luego, se colocó una camisa de HDPE que envuelve al pilote, minimizando el roce. Así, ante un eventual sismo que produzca este fenómeno de licuefacción, el suelo, al adherirse al HDPE, se deslizará junto con él, pero sin arrastrar al pilote. Éste no sufrirá carga vertical, y en caso de recibirla será mínima y soportable.

En el mar

En el mar pasan cosas, y muchas. El primer inconveniente para las faenas marinas era el acceso. Se resolvió construyendo un muelle provisorio o de servicio de 220 m de largo por 10 m de ancho. “Está hecho sobre una estructura de pilotes y de acero, con envigados metálicos y una cubierta de tablonos de roble”, indica Vargas. Un avance. El segundo reto era cómo

empezar a trabajar en los distintos frentes de trabajo para hincar los pilotes. Se ocupó un Jack Up, una plataforma flotante con patas mecánicas que por medio de barcos remolcadores, que dispuso la Armada del puerto de Quintero, se trasladaba a los distintos frentes. “Una vez ubicada en la zona de trabajo, descienden las cuatro patas hasta posarse en el suelo marino. Posteriormente, la plataforma se eleva y queda suspendida en el aire apoyada en sus extremos, permitiendo el trabajo con maquinaria”, señala Vargas.

Las faenas eran así. Después de haber hincado una cepa de pilotes y de haber levantado sobre ellos la estructura de acero soportante del muelle definitivo, se trasladan las grúas utilizadas en faena desde el Jack Up hasta la plataforma del muelle, liberando la plataforma marítima para trabajar en otro frente. En las tres primeras secciones se aplicó esta fórmula,

Conozca los **nuevos estándares de seguridad y tecnología** para trabajos de **FACHADA EN ALTURA**

www.altimax.cl

Visítenos en Edifica 2008

InnovaChile CORFO

Stand A-04
zona descubierta

Plataformas de mástil con cremallera, hasta 120m de altura y 30m de superficie de trabajo.

Tel: [56-2] 739 1319 / Fax: [56-2] 739 0604 / E-mail: info@altimax.cl / Los Raulíes 700, Parque Industrial Aeropuerto, Quilicura, Santiago, Chile

cámara entre el extremo inferior del martillo y el bloque del yunque. Allí, se produce una explosión de combustible haciendo que la compresión del combustible levante el martillo y que caiga por gravedad, para impulsar hacia abajo el pilote y así sucesivamente.

Estructura del muelle

Hasta aquí la faena de los pilotes. Pero el desafío no terminaba con ellos. Luego se debía atacar la construcción de las "cabezas" de esos pilotes, vale decir, la plataforma soportante que los entrelaza, por medio de un entramado de vigas de acero (que en su conjunto suman más de 4.600 toneladas) y que conforman la superestructura del muelle. Una poderosa estructura. "Se diseñó para atracar barcos que transportan 120.000 hasta 180.000 m³ de gas, con un opción para barcos hasta 265.000 m³, que es principalmente gas metano en estado líquido. Atraca en el muelle, donde el barco —con un calado cercano a los 15 m— se acopla a brazos de descarga, para retirar el producto y llevarlo a la zona de estanques", indica Antonio Bacigalupo.

En rigor el muelle tendrá cinco brazos de descarga, tres para descargar el gas licuado, uno para el retorno de vapor hacia el mar, y un quinto que es mixto para uso de líquido o vapor, descarga o retorno. La velocidad de descarga del barco es de 12 mil m³ por hora, y como en Quintero se va a descargar entre 160 mil y 180 mil, en menos de un día se tendría finalizada la descarga.

Constructivamente el muelle fue diseñado para resistir las olas de tsunami con un período de retorno de cada 500 años, las

Las fundaciones de los dos estanques grandes son poderosas y dobles. Son de 87 m de diámetro y de 1,30 m de altura cada una. Primero se emplantilló la superficie, para dar paso a las dos fundaciones, que van separadas por unos aisladores sísmicos.



cuáles podrían subir hasta una cota de 10 m sobre el nivel del mar. "Estamos trabajando en un sismo de diseño que se va a dar probablemente cada 2.500 años. Se trata de un muelle poderoso que no sólo es fornido por los pilotes, sino que por toda su estructura superior", expresa Koen Zuijgeest, gerente de proyecto del área marítima de CB&I. El resultado es un muelle con una cota de 12 m sobre el nivel del mar.

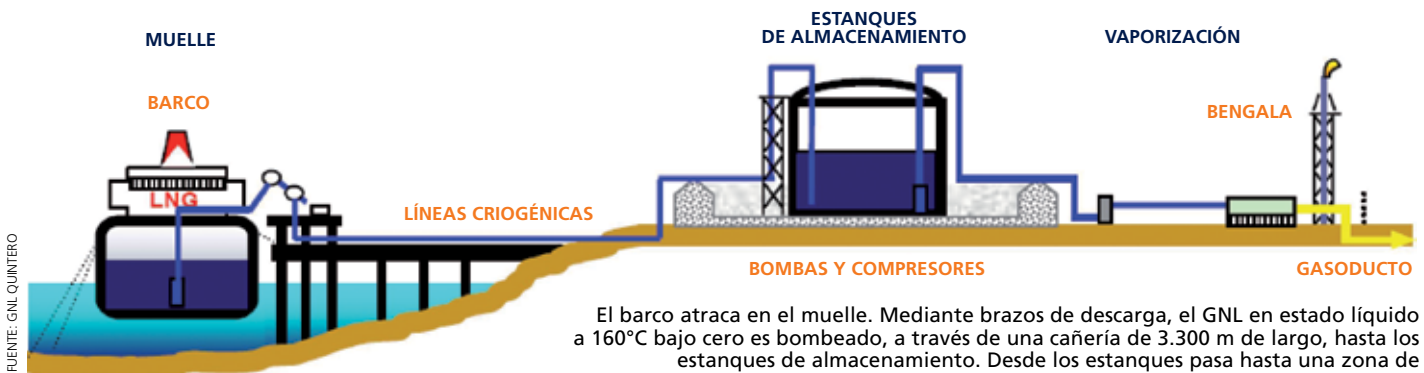
La estructura del muelle, vale decir los envigados, se sueldan a las cabezas de los pilotes y las estructuras intermedias con pernos de alta tensión. Una vez colocado este entramado, viene el turno del hormigón, que se usará básicamente como pavimento y que constituye la parte estructural misma del puente de acceso, y como piso en el caso de la zona eléctrica que va más cercana al cabezo del muelle. Conjuntamente con el hormigón, se montarán unas losetas prefabricadas de 25 cm de espesor, dejando un espacio cercano a medio metro entre una y otra que se rellenará con hormigón. Así se conformará un puente con losas de hormigón.



La logística del hormigonado comienza con un camión mixer que ingresa al muelle de servicio, se llenan capachos, con grúas de 180 t, éstos se depositan en las balsas, que los llevan definitivamente a los frentes de colocación.

Como acabado del hormigón se le aplicará una carpeta de asfalto de 5 cm de espesor. "El asfalto tiene la particularidad de que ante un determinado uso o falla es viable de cambiar con rapidez. Como no es estructural, permite dar un acabado más estético al suelo, ya que con los futuros trabajos de tuberías que transportarán el gas, los pavimentos van

DESCARGA, ALMACENAMIENTO Y REGASIFICACIÓN



El barco atraca en el muelle. Mediante brazos de descarga, el GNL en estado líquido a 160°C bajo cero es bombeado, a través de una cañería de 3.300 m de largo, hasta los estanques de almacenamiento. Desde los estanques pasa hasta una zona de regasificación, donde llega a los vaporizadores, lugar donde, por aumento de temperatura, cambia a estado gaseoso, para luego ser inyectado a la matriz energética.

a estar muy expuestos”, dice el profesional de Belfi.

El plazo final de entrega del muelle definitivo será en abril de 2009. Desde nuestra última visita, en marzo pasado, ya se llevaba un 45% de avance en las obras. “Tenemos que entregar el puerto operativo en esa fecha y esto significa que estaría en condiciones de recibir barcos”, finaliza Vargas.

Paralelo a los trabajos de Belfi, CB&I tiene que colocar sobre el muelle todas las cañerías especiales (de un diámetro de 812 mm y un aislamiento especial preinstalado) para descargar el gas, para el retorno del vapor, una red contra incendio, entre otros.

Estanques de almacenamiento

Si imponente será el muelle de descarga, monumentales serán también los tres estanques de almacenamiento –dos de 160 mil m³ y uno más pequeño de 14 mil m³– que contienen el gas en estado líquido. “Como avance llevamos un 33% de este contrato (al 20 de mar-

zo). Está lista la fundación del “Early Tank”, hemos ejecutado la fundación inferior de uno de los estanques grandes y el 50% de su losa superior, y montado los aisladores sísmicos de ese mismo estanque”; indica Cristián Vergara, jefe de proyecto de Echeverría Izquierdo Montajes Industriales S.A.

Entendamos el proceso. En junio de 2009 se iniciará una etapa llamada gas anticipado o gas temprano o “Early Gas”, que entregará un poco más del 50% de la capacidad nominal de la planta, “donde va a haber un barco amarrado al muelle entregando gas constantemente. Será como un estanque flotante”, indica Antonio Bacigalupo.

Por tal motivo es que en estos momentos se lleva a cabo el montaje del estanque pequeño, con el fin de que el gas empiece a llegar antes a la matriz energética, por lo que estaría listo el primer trimestre de 2009. En esa fecha, el “Early Tank” debería tener gas y empezar a inyectarlo al sistema, y los estanques grandes el primer trimestre del 2010.

El terminal tiene capacidad total de recibir

2 millones 500 mil t por año de gas natural o 2,5 MTPA (que son 10 millones de m³ diarios). Por su parte, los tres estanques de almacenamiento tienen una capacidad total de 334 mil m³ de gas natural, que serán distribuidos a la zona central (Región Metropolitana y V Región).

Debido al volumen de gas almacenado, los estanques debían construirse sobre terreno seguro. Lo primero que se realizó fueron los movimientos de tierra. “En sectores mayoritarios del área de los estanques hallamos arena limosa, que reunía las condiciones mecánicas de CBR para ser utilizadas en terraplenes o en plataformas”, indica Jorge González, ingeniero administrador de Claro Vicuña Valenzuela, empresa que realizó el movimiento de tierras. En pequeñas áreas se encontró arenas arcillosas, que por sus componentes, es difícil de homogenizar la humedad, por lo que no se utilizó en terraplenes o plataforma. También se hicieron mejoramientos en el sector del estanque 202, en la zona del lado Norponiente de la fundación, cercana a 225 m³.



Representantes exclusivos de:



Primeros en implementar Tecnología Top - Down en Chile

Sistema constructivo para ejecución de subterráneos simultáneamente con los pisos superiores



Fundaciones Mall de San Bernardo

Líderes en fundaciones especiales

**MONTAJE DEL "EARLY TANK".
Son placas de anillos de 12 metros, uno de acero
carbono y otro interior de acero inoxidable.
Se levantan con grúas y luego se sueldan.**

La faena se inició con un levantamiento topográfico de todo el sector, luego se demarcaron los taludes para dar comienzo a las excavaciones respetando desde el inicio la inclinación. "Con el material de mejor calidad (mayor CBR), se confeccionaba el terraplén en capas de 25 cm compactadas a un 95% del proctor, en tanto que el material de menor calidad se llevaba a botadero, el que era extendido con Bulldozer y humedecido para evitar la polución", finalizó González.

Fundación y montaje de estanques

Ahora sí, entremos en terreno constructivo. El contrato de Echeverría Izquierdo está ligado a las Obras Civiles de los estanques y sus fundaciones. Una vez listas, CB&I realiza el montaje de los estanques. Finalmente la empresa nacional cierra el ciclo colocando un revestimiento de hormigón armado por fuera.

Anote. Las fundaciones de los estanques grandes son dobles, ambas de 87 m de diámetro y de 1,30 m de altura, hechas de hormigón H45. Estos megarecipientes están a 300 m uno del otro y las fundaciones se fueron haciendo por etapas debido a su gran dimensión. "Hablamos de 7.700 m³ de hormigón en la primera faena. A continuación se ejecuta una segunda fundación de 8.150 m³ de hormigón que se construye sobre la primera y cuyo diseño contempla una pequeña pendiente desde el centro que permita evacuar algún posible derrame de líquido. Las fundaciones de un mismo estanque están separadas entre sí por 260 pilares de 1,5 m de altura que descansan sobre aisladores sísmicos", expresa Vergara. Luego se construye el estanque propiamente tal, de 45 m de altura más una cubierta de 15 metros.

Como se almacena un producto que llega aproximadamente a 160°C bajo cero, los estanques se deben aislar para evitar que el calor exterior ingrese. Por ello es que los estanques están hechos con una aleación de acero inoxidable, con un 9% de níquel, fabricado con una carcasa interna, que es la que efectivamente contiene el líquido, y luego con una carcasa externa que ayuda a contener alguna filtración que se origine en la primera capa.

Se aplicará, en ciertas áreas de los estan-

ques, un acero criogénico especial (importado desde Europa) para trabajar a baja temperatura. Se aplicará en la zona de la carcasa interna que contiene el gas y que está más expuesta a las bajas temperaturas. Además, este mismo material se colocará en cuatro sectores del perímetro del recubrimiento exterior de hormigón armado, donde van contrafuertes que se usan para el trabajo de postensado del concreto, técnica que aporta a la resistencia de este material.

Dicho muro de hormigón se ejecuta por etapas. La solución constructiva considera hacer anillos de moldaje de 4 m de altura, que se hormigonarán por mitades, para luego ir subiendo a las siguientes etapas (serán 11 etapas). Respecto al montaje de los aisladores fue relativamente sencillo. Se trata de unas especies de secciones elípticas que se desplazan sobre un disco, y amortiguan horizontalmente frente a un sismo.

"Son 260 por estanques. A faena estos aisladores llegan amarrados con placas y nivelados. Lo único que se debía hacer con ellos era colocarlos de manera horizontal y por sobre ellos los pilares que sostienen la losa superior", expresa Michael Sheesley, gerente de construcción de CB&I.

En diciembre de 2007 se inició el montaje del estanque pequeño, que a marzo de 2008 ya tiene un avance de más de 50%. Su función será la de otorgar una capacidad de amortiguación de 24 horas para que se siga enviando gas a la línea, mientras el barco, al cual se le agotó la provisión de gas natural y que está estacionado en el muelle, salga y entre otro. Si bien la función del "Early Tank" no es menor, éste no tiene las mismas características de los más grandes.

Las faenas de pilotes y estanques siguen su curso. Como parte de las tareas del muelle, se van a construir dos líneas de tuberías submarinas. Una de ellas con un diámetro de 1.800 mm y un largo de 700 m dentro del mar. Sumada a estas labores, han comenzado los movimientos de tierra y excavaciones para iniciar la construcción de la planta regasificadora pro-



piamente tal, adjudicada a Echeverría Izquierdo. Además se está iniciando la construcción de una estructura llamada "Sea Water Intake Basin" (Cámara de Agua de Mar que se conecta a la tubería mencionada), que es una piscina de agua de mar, de 40 m de largo por 20 m de ancho y 16 m de profundidad que sirve para recolectar agua de mar e inyectarla al sistema. Se usa para calentar el gas, de manera de poder transformarlo de estado líquido a gaseoso. Es así como en esta zona, aledaña al lugar donde se encuentran los pilotes terrestres, se van a ejecutar muros preexcavados de 27 m de profundidad.

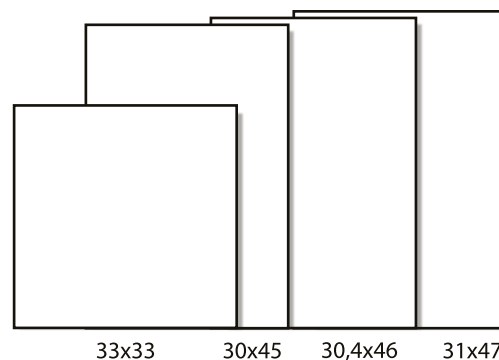
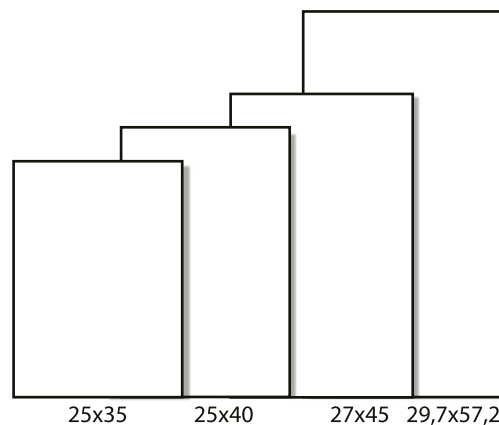
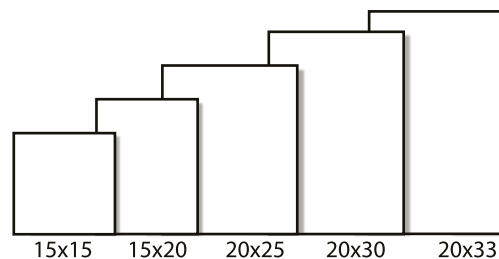
Chile será otro a partir del 2010. Los desafíos están claros. Por tierra y por mar, la construcción de la planta traerá alivio en la provisión de gas natural. ■

www.gnlquintero.com

EN SÍNTESIS

Una obra descomunal se construye en Quintero. Por mar y tierra, comenzó la construcción de la planta de GNL. Con un 45% de avance en las obras, destacan el hincado de 500 pilotes mar adentro por una extensión de 1.800 m y la construcción de dos estanques de 160 mil m³ cada uno y otro de 14 mil m³. Son los primeros desafíos de una obra que se hará realidad, en una primera etapa, el primer trimestre de 2009.

La Mayor Variedad en muros
blancos del mercado



RENUEVATE CON NUESTRA AMPLIA GAMA DE PRODUCTOS

Alfombras · Vinílicos en baldosas · Vinílicos en rollo · Cerámicas · Maderas · Laminados

Foto ambientada de cerámicas San Lorenzo.



SHOWROOM
Av. Nueva Costanera 4269, Vitacura - Santiago. Teléfonos: 2076271 - 2077291. Fax: 2076703
5 Oriente 295 - Viña del Mar. Teléfonos: (32) 2687222 - 2683918. Fax: (32) 2994596

FABRICA
Camino a Melipilla 10.803, Maipú - Santiago. Teléfono: 3912500. Fax: 3912505
E-mail: etersolsa@etersol.cl
www.etersol.cl

