

# Mina Cerro Negro Norte

# Gigante de hierro

**Patricia Avaria R.**  
PERIODISTA CONSTRUCCIÓN MINERA

» El proyecto considera tres áreas principales: sector Cerro Negro Norte, Punta Totoralillo y Acueducto/ Concentraducto que abarcan una superficie estimada de 200 hectáreas, a una tasa diaria de procesamiento de 14.000 toneladas por día.

» El mineral será transportado en forma de pulpa a través de un concentraducto de 82 kilómetros de longitud hasta las instalaciones del puerto Punta Totoralillo, ubicado a 25 kilómetros al norte de la ciudad de Caldera.

» Es el primer proyecto de la minería del hierro que utilizará para sus procesos agua de mar desalinizada, mediante una moderna planta que se está construyendo en la comuna de Caldera. La planta utiliza una avanzada tecnología para desalinizar hasta 600 litros por segundo.



## FICHA TÉCNICA

### PROYECTO CERRO NEGRO NORTE


**Mandante:** CAP Minería, Compañía Minera del Pacífico (Grupo CAP)

**Inversión:** US\$ 1.200 millones

**Producción estimada:** 4 millones de toneladas métricas anuales de concentrado de hierro.

**Ubicación:** Región de Atacama.

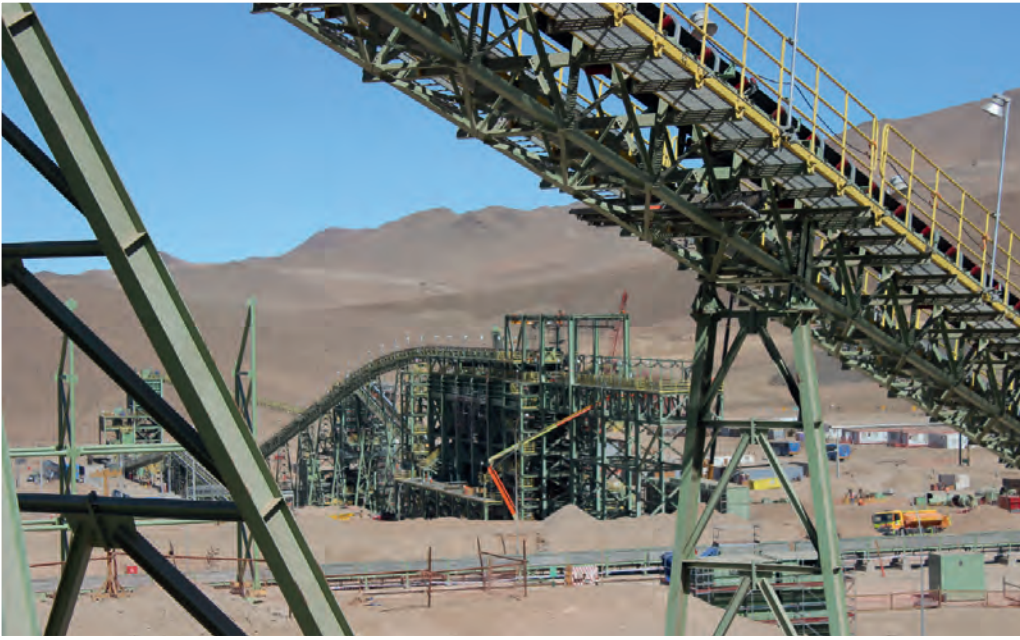
**Etapas actual:** Cerro Negro Norte iniciará su periodo de ramp up –o puesta en marcha de la operación– a fines de mayo de 2014.



**U**BICADA en la región de Atacama a 32 kilómetros en línea recta al norte de Copiapó y a 42 kilómetros al este de Caldera, se encuentra el nuevo yacimiento minero de hierro llamado Cerro Negro Norte (CNN). La faena de CAP Minería (Compañía Minera del Pacífico), empresa filial del Grupo CAP, está compuesta por un complejo Mina-Planta en el cual se realiza la explotación del mineral a cielo abierto y el procesamiento de este.

Según proyectan sus desarrolladores, este yacimiento llegará a producir de manera anual 4 millones de toneladas de pellet feed (Concentrado de Hierro). Asimismo, se considera que el mineral será transportado en forma de pulpa a través de un concentraducto de 82 kilómetros de longitud hasta las instalaciones del puerto Punta Totoralillo, ubicado a 25 kilómetros al norte de la ciudad de Caldera. Desde allí se realizará el embarque hacia su destino final.





La mina Cerro Negro Norte llegará a producir de manera anual 4 millones de toneladas de pellet feed (Concentrado de Hierro).

CAP Minería cuenta que, esta zona mineralizada tiene una extensión de aproximadamente 5 kilómetros y un ancho promedio de 200 metros con una profundidad estimada en 500 metros. “La ley media del mineral es de 31,5% de hierro magnético y las reservas explotables alcanzan un total de 189 millones de toneladas”.

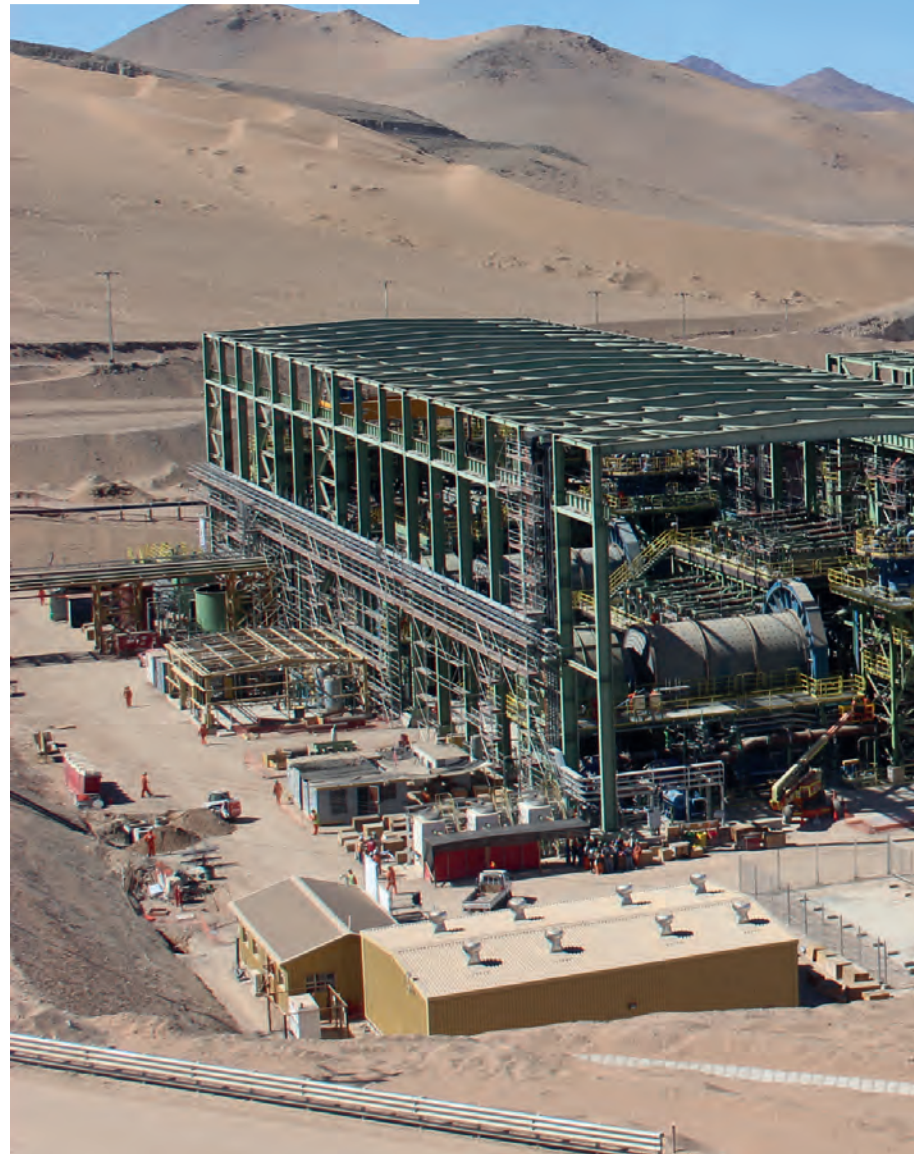
Proyectando su vida útil en 20 años, Cerro Negro Norte iniciará su periodo de ramp up o puesta en marcha de la operación a fines de mayo de 2014.

### CARACTERÍSTICAS

El proyecto contó con una inversión estimada de US\$ 1.200 millones, cifra que incluyó la compra de maquinaria y equipamiento. Se conforma por tres áreas principales (Cerro Negro Norte, Punta Totoralillo y Acueducto/Concentrado) que abarcan una superficie estimada de 200 hectáreas, a una tasa diaria de procesamiento de 14.000 toneladas por día.

Desde la Compañía Minera del Pacífico, afirman que la etapa de construcción del sector Cerro Negro Norte consideró la realización de actividades de preparación de plataformas, excavaciones, movimientos de material, construcción de instalaciones e infraestructura, armado de equipos e instalación de maquinaria, necesarios tanto para la explotación del yacimiento minero como para la infraestructura de apoyo y edificación de las demás componentes del proyecto.

En el sector Punta Totoralillo, se realizaron obras físicas de ampliación de la planta de filtrado, piscinas de emergencia y acopios, utilizándose la actual infraestructura de embarque. Esta área tiene como objetivo recibir el mineral en forma de pulpa (~65% sólidos) que se procesa para obtener “Concentrado de Hierro Magnético” o “Pellet Feed”. Este es un producto cuya granulometría se encuentra 80% bajo la malla 325 (44 micrones), su densidad aparente promedio es de 2,2 t/m<sup>3</sup> y su humedad alcanza valores cercanos al 9 por ciento. El sistema contempla básicamente la recepción de la pulpa en la





Se consideró la realización de actividades de preparación de plataformas, excavaciones, movimientos de material, construcción de instalaciones e infraestructura, armado de equipos e instalación de maquinaria, entre otras.

LA OBRA MINERA CUENTA CON TRES ÁREAS PRINCIPALES: Cerro Negro Norte, Punta Totoralillo y Acueducto/Concentraducto, que abarcan una superficie estimada de 200 hectáreas, a una tasa diaria de procesamiento de 14.000 toneladas por día.





GENTILEZA ACCIONA

**EL PROYECTO UTILIZARÁ PARA SUS PROCESOS AGUA DE MAR DESALINIZADA, mediante una planta que se está construyendo en la comuna de Caldera. Ésta utiliza una avanzada tecnología para desalinizar hasta 600 litros por segundo.**

estación terminal que transporta el ducto minero, una planta de filtrado, donde se separará la fase sólida de la líquida que actúa como vehículo de transporte entre el sector de Cerro Negro Norte y el puerto, para posteriormente ser almacenado en una cancha de acopio. A partir de los procesos de filtrado se obtiene un efluente, que se almacena en un estanque de 2.500 metros cúbicos. La fracción principal del efluente será devuelta (recirculada) al sector de Cerro Negro Norte desde la primera estación de bombeo (PS II1), con el fin de disminuir el consumo de agua fresca en la mina y de esta forma abastecer los requerimientos de agua del proyecto de forma sustentable. La fracción restante de este efluente será utilizada en diversos usos dentro del puerto, tales como humectación de pilas de pellet feed.

En la mina, la fase de remoción de sobrecarga corresponde a los movimientos de tierra destinado a la apertura de los rajos, para acceder a las reservas minerales. El material extraído en esta fase es depositado en los botaderos de estériles. Al menos tres meses antes de empezar la remoción de sobrecarga, se realizaron los movimientos de tierra y materiales asociados a la habilitación de caminos, accesos y plataformas de perforación. La remoción de sobrecarga inicial, con una magnitud de 32 millones de toneladas (MMton) de estéril, se realizó en un plazo aproximado de un año. Parte del material extraído en esta etapa fue utilizado en la construcción del muro de partida del embalse de relaves. El segundo período de remoción de sobrecarga consistió en el movimiento de 24 MMton y 11MMton de estéril.

Según la compañía minera, el acueducto/concentraducto es emplazado de modo subterráneo, siendo necesario

realizar excavaciones para la instalación de la tubería y construcción de las estaciones de bombas y válvulas asociadas al proyecto. “Estas perforaciones se ejecutaron dentro de los límites de la faja de servidumbre de 25 metros, las excavaciones en terreno fueron de aproximadamente 80 cm, medidos desde la clave de cada tubería (de acuerdo a la norma de tubería ANSI ASME B31.11) y un ancho que varía entre los 60 y los 100 centímetros”.

En tanto, la conducción de relave se realizará por medio de un ducto denominado relaveducto, que considera una piscina de emergencia para su utilización ante la eventualidad de fallas operacionales de la estación de impulsión de relaves. “El sistema de transporte considera dos trenes de bombas (uno stand by), cada uno con tres bombas de 500 HP y un cajón de relave de aproximadamente 16,2 m<sup>3</sup> y uno de traspaso de aproximadamente 30 metros cúbicos”, cuentan en CAP Minería.

El espesado de los relaves se ejecutará a través de dos espesadores de alta densidad de 34 m de diámetro cada uno. El cajón de recuperación de aguas se diseñó de hormigón armado con un volumen útil de almacenamiento de agua de aproximadamente 50 metros.

Por otro lado, la construcción del proyecto contempló, la protección de la flora y fauna, acción que fue trabajada en coordinación con especialistas en la materia. Los rechazos de la concentración del mineral serán tratados como relaves en pasta, vale decir, con un bajo contenido de agua. Estos se ubican en un depósito, cuyo muro de contención se construyó con material estéril proveniente de la apertura del rajo de la mina. Por tratarse de un proceso de concentración magnética, el relave no contendrá productos químicos agregados.



## PLANTA DESALINIZADORA

Cerro Negro Norte es el primer proyecto de la minería del hierro que utilizará para sus procesos agua de mar desalinizada, mediante una planta que se está construyendo en la comuna de Caldera. El agua una vez tratada será impulsada mediante un ducto hasta las instalaciones mineras. Así, la operación no dependerá de agua proveniente del acuífero del Valle de Copiapó. La planta utiliza una avanzada tecnología para desalinizar hasta 600 litros por segundo. En total, la producción de agua de la desaladora será de aproximadamente 54.000 m<sup>3</sup> al día, de los cuales 17.000 son para la mina principal de la zona y los 34.000 restantes se reparten entre otras explotaciones mineras. El agua de mar se extrae del océano Pacífico, a una profundidad de 17 metros; desde allí se bombea envía a un pozo de bombeo que la hace llegar hasta la planta desaladora, situada a 1.300 m de la playa. Una vez allí, el agua se somete al proceso de desalación y potabilización, la salmuera resultante es devuelta al mar mediante un sistema de difusores que evitan concentraciones de sal nocivas para el ecosistema marino. La planta utilizará la tecnología de desalación por osmosis inversa con un pre-tratamiento innovador, técnica especialmente interesante por su flexibilidad, ya que permite tratar diferentes tipos de agua bruta (más información Revista BiT N°90 pág. 32).

## ENERGÍA

Grupo CAP y la empresa norteamericana SunEdison firmaron un acuerdo el año pasado para construir una planta de energía solar de 100 MW en el Desierto de Atacama. Según la minera, se trata del mayor proyecto de este tipo en América Latina y uno de los más grandes del mundo que será inaugurado en abril de 2014. La planta, que inyectará su energía al Sistema Interconectado Central (SIC), abastecerá el equivalente al 15% de la demanda de energía del grupo. Se estima que en su primer año de funcionamiento, la planta genere 270 GWh de energía limpia anual, lo cual evitará la emisión de 135.000 toneladas de CO<sub>2</sub> anuales, equivalente a retirar 30.000 automóviles de circulación.

Para la construcción, se instalaron más de 300.000 módulos Silvantis de silicio monocristalino, un material que no es tóxico, ni contaminante y que es reciclable al final de su vida útil. Además, se implementaron seguidores solares diseñados por la misma, para cuya fabricación se utilizó acero CAP.

Es Cerro Negro Norte, un gigante del hierro que busca ser amigable con su entorno implementando tecnologías eficientes para no causar un mayor impacto en su territorio. En las próximas ediciones de Revista Construcción Minera abordaremos con mayor profundidad los aspectos técnicos y la puesta en marcha de esta operación minera. //

CONSTRUCCIÓN MINERA N° 5 • ABRIL 2014 21

# HILTI



**Hilti. Mejor desempeño.  
Máxima duración.**

**La oficina Técnica de Hilti Chile ofrece una asistencia global sobre soluciones constructivas con productos Hilti.**

Contáctanos al 600 655 3000 o en la página [www.hilti.cl](http://www.hilti.cl)  
Lanzamiento nueva plataforma web Hilti Next Generation en abril.