



Exploraciones



Exploraciones

Codelco ha definido planes de exploración *brownfield* en su entorno distrital y *greenfield* en el resto del país (entre Arica-Parinacota y Bío Bío). En el ámbito internacional, busca detectar oportunidades de negocios, principalmente en Latinoamérica.

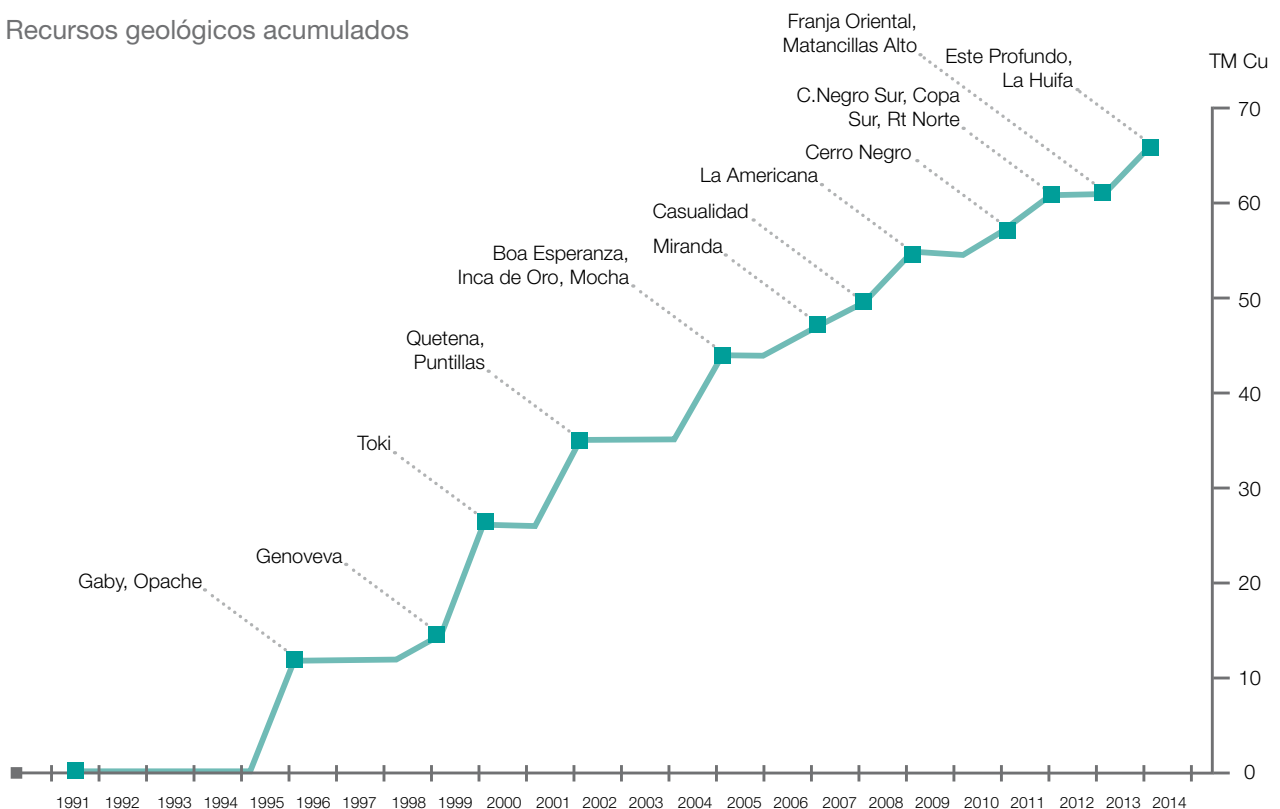
La exploración es el primer eslabón de la cadena de valor del modelo de negocios de Codelco y desde 1991 es parte del plan estratégico de la empresa. Desde entonces se ha mantenido como una actividad fundamental, permanente y exitosa.

Las exploraciones mineras de Codelco han aportado cerca de 65 millones de toneladas de cobre fino al inventario de recursos geológicos de la empresa en 24 años. En 2014 hubo resultados favorables en las exploraciones de seguimiento del sector La Huifa, en el Distrito El Teniente, y en el sector Este Profundo, en Distrito Andina.



Aporte de recursos geológicos al inventario de Codelco*

■ Recursos geológicos acumulados



*Recursos corresponden a los entregados por exploraciones en etapa de estudios avanzados al inventario corporativo.



Recursos geológicos potenciales

La empresa maneja una cartera de proyectos de exploraciones, con recursos geológicos potenciales de alrededor de 11 millones de toneladas de cobre fino. Estos proyectos están en diferentes etapas de estudio e irán variando en la medida que aumente su reconocimiento.

Estado de los recursos geológicos potenciales

	Etapas de exploración	Ubicación	Año
Exploración regional			
Vicky	Avanzada	II Región	2002
Exploración distrital			
Acceso Puquios	Seguimiento	VI Región	2012
Carmen	Seguimiento	II Región	2013
Jarosita	Seguimiento	II Región	2013
Don Felipe	Seguimiento	II Región	2014
San Andrés NW	Seguimiento	II Región	2014
La Huifa	Avanzada	VI Región	2014
Exporación internacional			
Liberdade	Seguimiento	Brasil	2013
Llurimagua	Seguimiento	Ecuador	2014

Inversiones

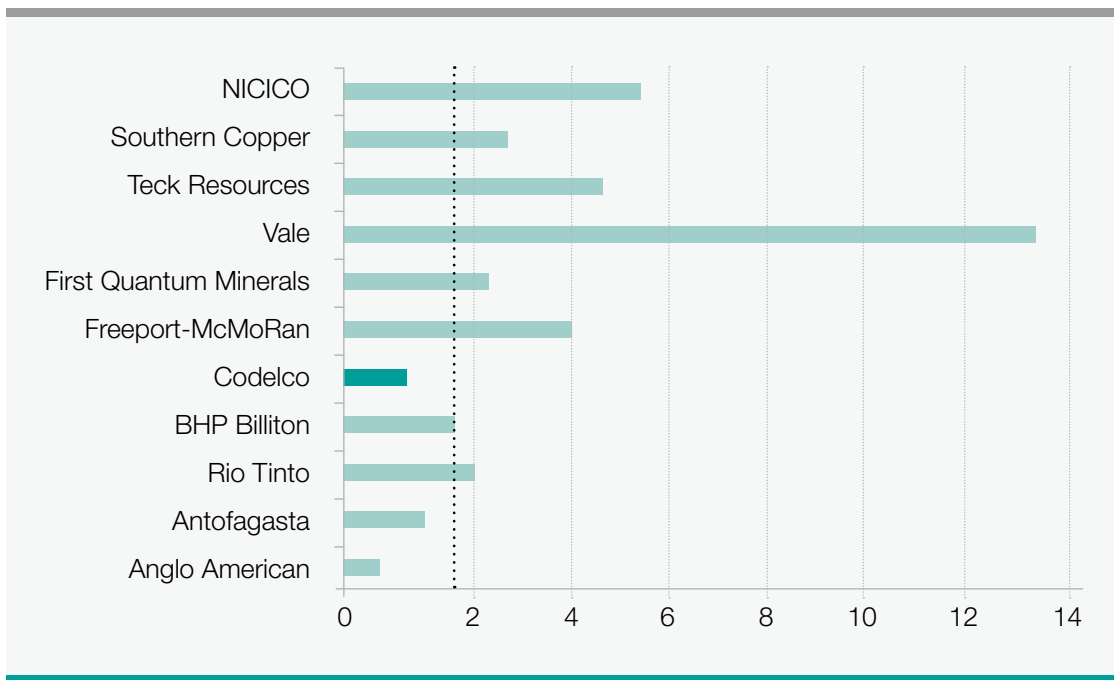
En el contexto mundial, los presupuestos de exploración de metales no ferrosos sumaron US\$ 10,7 mil millones en 2014, un 26% menores a los US\$ 14,4 mil millones invertidos en 2013.

Por cuarto año consecutivo, Chile mantuvo la quinta posición en el ránking mundial, con una inversión de US\$ 707 millones, con una reducción de 22% respecto del año 2013.

Por su parte, Codelco invirtió US\$ 55 millones en exploraciones durante 2014, esto es un 6% menor que el año anterior. Destaca que el 79% de la inversión se focalizó en Chile.

Con un costo promedio de 0,89 ¢US/lb de cobre descubierta, Codelco se ubica como una de las empresas con los costos de exploraciones más bajos a nivel mundial, distantes de otros productores que promedian 1,9 ¢US/lb.

Costo de exploración en descubrimientos de cobre en ¢US/lb



Fuente: SNL Metals & Mining 2014.

	Codelco	Otros principales productores
Costo de descubrimiento (¢US\$/lb)	0,89	1,9
Gasto expl/Ton producida (US\$/Ton)	32	102

Fuente: SNL Metals & Mining 2014.



Durante 2014, la innovadora tecnología aérea geofísica permitió identificar zonas de interés exploratorio directamente relacionadas al emplazamiento de sistemas de mineralización.

Desarrollo e innovación

Codelco busca permanentemente tecnologías más confiables y eficientes para reconocer los procesos geológicos de formación y el emplazamiento de un depósito mineral.

En este sentido, se han empleado nuevas herramientas de exploración, con alta tecnología para la detección de cuerpos ocultos como parte del programa de desarrollo e innovación en exploración minera. El programa busca refinar las metodologías existentes para detectar pórfidos cupríferos en zonas cubiertas en las que no haya evidencias superficiales.

En 2014, Codelco aplicó una tecnología aérea geofísica para la recolección y para el procesamiento de datos electromagnéticos, que ha permitido identificar zonas de interés exploratorio directamente relacionados al emplazamiento de sistemas de mineralización.

Con esta metodología, los mayores yacimientos conocidos quedan claramente definidos y, en algunos casos, se ha logrado encontrar una correlación directa entre las anomalías geofísicas detectadas y las zonas de mineralización económica.

Al ser un método de geofísica aérea, es muy funcional en sectores de alta montaña, de difícil acceso y donde la exploración terrestre está limitada a períodos climáticos adversos. La metodología puede implementarse directamente a los programas de exploración *brownfield* y *greenfield*.

Chile

Codelco realiza sus exploraciones con foco en la búsqueda de cobre. La empresa cuenta actualmente con una cartera cercana a las 100 áreas de exploración en el país, ubicadas desde la Región de Arica y Parinacota hasta la Región del Bío Bío.

La ejecución del programa de exploraciones se desarrolla considerando las características particulares de cada prospecto, de acuerdo a una priorización que permite orientar los esfuerzos con la meta de descubrir más recursos minerales para robustecer los planes de negocio de la Corporación.

En el período se continuó con la estrategia de priorizar los distritos nacionales en torno a las operaciones de Codelco (*brownfield*). Su objetivo es descubrir y evaluar nuevos recursos geológicos en el entorno inmediato de los yacimientos en producción y aportar nueva infor-



mación geológica para el desarrollo minero de acuerdo con las necesidades divisionales.

En esta línea, en 2014 se destacó la cubicación de nuevos recursos en el proyecto la Huifa, donde se han identificado 1,3 millones de toneladas de cobre fino con una ley de 0,805% Cu + 0,022% Mo, a ley de corte 0.5% Cu.

La Huifa ofrece un recurso potencial suficiente como para definir un plan minero independiente. Sin embargo, por su proximidad (2 kilómetros al noreste de El Teniente) se evalúa la oportunidad de ser incluido en el plan de negocio y desarrollo de la división.

En el sector Este Profundo, en Distrito Andina, se reconocieron nuevos recursos del orden de 2,9 millones de toneladas de cobre fino, con una ley de 0,77% Cu + 0,03% Mo, a ley de corte 0.5% Cu.

A estos resultados se agregan los reconocimientos de mineralización en los sectores de San Andrés NW y Don Felipe, ambos en el Distrito Codelco Norte.

En la exploración regional o *greenfield*, desarrollada para generar nuevas zonas de interés y descubrir yacimientos en las franjas geológicas favorables a lo largo del país, se realizaron levantamientos geológicos, estudios geofísicos y sondajes en blancos de interés.

Exploraciones internacionales

Codelco realizó exploraciones mineras en Brasil y Ecuador durante 2014. Adicionalmente, monitorea y evalúa permanentemente oportunidades de negocios mineros en otros países, tanto de Latinoamérica como en el resto del mundo. Para extender sus operaciones fuera de Chile y avanzar en el objetivo de ser una empresa global, la exploración es una de las actividades relevantes para abordar este desafío.

Codelco lidera reservas mundiales de cobre



Brasil

La filial Codelco do Brasil está focalizada en la búsqueda de oportunidades de alto potencial en etapas tempranas de exploración, a través de *joint ventures* con compañías mineras locales e internacionales instaladas en Brasil. De esta forma se busca generar blancos de interés en propiedades mineras de Codelco y en licitaciones públicas.

La exploración se ha centrado principalmente en el denominado Distrito Gran Carajás, en el Estado de Para, que corresponde al sector minero más prospectivo de cobre en Brasil y donde actualmente la mayor parte de las grandes compañías mineras realizan exploraciones o tienen intereses mineros.

En 2013, se descubrió en el Distrito Gran Carajás, un cuerpo mineralizado en el Proyecto Liberdade, que es

parte de la asociación entre Codelco y la local Pan Brasil. Se estima preliminarmente recursos *in situ* del orden de 242 millones de toneladas, con una ley de cobre de 0,77%.

También en el distrito, bajo la asociación con Glencore Xstrata, se reconoció en el depósito de Fierro Tancredo un potencial sobre los 1.200 millones de toneladas, con una ley de fierro de 32%.

El año 2014, la actividad se concentró en la gestión de permisos sectoriales para su exploración. De concretarse dichos permisos, la cartera de proyectos en el distrito podría aumentar sustancialmente en 2015.



Ecuador

Codelco desarrolla actividades de exploración minera en Ecuador, en el marco de un acuerdo suscrito con la Empresa Nacional Minera de Ecuador (ENAMI EP), vigente desde noviembre de 2011. Mediante esta alianza, Codelco puede acceder al 49% de la propiedad en proyectos mineros de su interés y es el socio técnico para aportar conocimiento, experiencia y altos estándares socio-ambientales a esta naciente industria en el país andino.

En el marco de este convenio de exploración minera, se han investigado y evaluado más de 20 prospectos. Actualmente está vigente una cartera que tiene 5 áreas de interés para Codelco, siendo el principal el proyecto Llurimagua, ubicado en la Provincia de Imbabura, zona de Intag, en el norte de Ecuador. La estatal ENAMI EP es titular y dueña de dicha concesión minera.

Llurimagua corresponde a un proyecto de tipo pórfido de cobre cuyo potencial supera las 5 millones de tone-

ladas de cobre fino *in situ*. Durante 2014, se completó la obtención de los permisos que habilitan legalmente a ENAMI EP para iniciar la exploración con sondajes. Estos permisos supusieron la realización de un Estudio de Impacto Ambiental (EslA), que fue aprobado en noviembre por el Ministerio del Ambiente de Ecuador; y en diciembre se otorgó la licencia ambiental a ENAMI EP, como titular de la concesión.

Todo el proceso de licenciamiento se efectuó de acuerdo a la normativa e institucionalidad ecuatoriana. Una vez que se obtuvo la licencia ambiental, Codelco inició la exploración en la concesión Llurimagua, cumpliendo su papel de socio técnico especialista y operador. Para ello, se ha planificado realizar estudios geológicos que consideran 15 mil metros de perforaciones para obtener información que permita verificar la potencialidad minera del proyecto. Estos sondajes serán perforados en 2015 por Exploraciones Mineras Ecuador (Emsaec), filial de Codelco y creada para tal efecto en el año 2013.

Codelco ha desarrollado asociaciones para acceder a propiedades de terceros, como opción para el descubrimiento de cuerpos mineralizados, o aportando concesiones mineras propias para el desarrollo de exploraciones de un tercero.



Asociaciones mineras

Codelco también busca asociarse con terceros para compartir el riesgo de la exploración para lograr el descubrimiento de un cuerpo mineralizado de gran minería en Chile. De acuerdo a la normativa vigente, la empresa busca oportunidades de asociación con compañías nacionales o extranjeras, que permitan acceder a propiedades de terceros; y, en otros casos, Codelco aporta concesiones mineras propias para que el tercero las explore. En ambas situaciones busca mantener una participación en la propiedad de un eventual descubrimiento.

En 2014, los trabajos realizados por la Corporación en propiedades de terceros, incluyeron levantamientos geológicos y sondajes, además de la revisión de antecedentes de diversos ofrecimientos.

En la modalidad de asociación con terceros en propiedades de Codelco, al término del año 2014 las actividades de exploración en Chile se mantuvieron en cinco proyectos: Queen Elizabeth con Río Tinto; Puntilla Galenosa con Pucobre; Anillo con Fortune Valley Resources Inc.; Plazuela con Hot Chili, y Roberto, con Anglo American Norte. Estas compañías realizaron, en conjunto, trabajos de geología, geofísica y se perforaron más de 3.000 metros, con una inversión de US\$ 4 millones.

Asociaciones de exploración

Proyectos en Chile	Socio	Tipo
Queen Elizabeth	Río Tinto	Cobre
Anillo	Fortune Valley	Oro
Puntilla - Galenosa	Pucobre	Cobre
Plazuela	Hot Chili	Cobre
Roberto	Anglo American Norte	Cobre
Proyectos en el exterior	Socio	Tipo
Liberdade	Pan Brasil	Cobre
Tancredo y otros	Xstrata Brasil	Cobre
Grupo Propiedades	(ENAMI EP) de Ecuador	Cobre