SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

**SERVICIO NACIONAL DE GEOLOGÍA Y MINERÍA**

APRUEBA EL PROYECTO "SOLICITUD DE APROBACIÓN MÉTODO DE EXPLOTACIÓN PROYECTO CUERPOS DE ALTA LEY", DE LA EMPRESA CODELCO, DIVISIÓN ANDINA, UBICADO EN LA COMUNA DE LOS ANDES, PROVINCIA DE LOS ANDES, REGIÓN DE VALPARAISO.

**SANTIAGO,** 17 ENE. 2013

**RESOLUCIÓN EXENTA N°** 220 20 /

**VISTO:**

1. Las facultades que confiere el artículo 6 número 9 del DL 3.525 de 1980; el Decreto Supremo N° 31 de 26 de junio de 2012 del Ministerio de Minería; el Decreto Supremo N° 72 de 1985 "Reglamento de Seguridad Minera", cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado, mediante el Decreto Supremo N° 132 de 2002, ambos del Ministerio de Minería; la Resolución Exenta N° 1784 del 25 de mayo de 2012 de este Servicio Nacional; el dictamen N° 04881 de 1982 de la Contraloría General de la República y la Resolución N° 1.600 de la Contraloría General de la República.

2. Las facultades que concede a este Servicio Nacional el "Reglamento de Seguridad Minera".

**CONSIDERANDO:**

1. La carta N° 7069 de fecha 17 de Agosto del 2012, adjunta al Proyecto "Solicitud de aprobación Método de Explotación Proyecto Cuerpos de Alta LEY", de la Empresa Codelco, División Andina, enviada por el Sr. Eduardo Astorga Jorquera., solicitando la aprobación del presente Proyecto.

2. Que la Faena Mina Andina con su proyecto Cuerpos de Alta Ley considera extraer 5.000 ton/día.

3. Que el Proyecto original "Expansión División Andina" cuenta con la Resolución Exenta Nº 29/2002 de fecha 15 de Febrero de 2002, cuya primera etapa denominada "Obras Complementarias Proyecto Expansión División Andina para Ampliación Intermedia a 92 Ktpd" fue aprobada mediante Resolución Exenta N°1808/2006 de fecha 24 de Julio de 2006, ambas emitidas por la Comisión Nacional Del Medio Ambiente, CONAMA y carta N° 122142, respecto de la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en el cambio de Método de Explotación.

4. Que el presente Proyecto tiene por objetivo la autorización para el Método de Explotación para el proyecto Cuerpos de Alta Ley, cumpliendo así con lo estipulado por los Artículo Nº 22 y Artículo Nº 23 del D.S. Nº 132, Reglamento de Seguridad Minera, y de su Artículo1º Transitorio.

5. Que el presente proyecto fue revisado técnicamente según lo estipulado en el "Reglamento de Seguridad Minera" y cumple con las precauciones necesarias para otorgar estabilidad y seguridad a las instalaciones en su etapa de operación y cierre, velando por la protección de las personas.

6. Que la Subdirección Nacional de Minería ha estudiado el proyecto mencionado anteriormente, informándolo favorablemente.



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Girvan 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gruneto Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henriquez 272, Quilpue Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 190
CONCEPCIÓN San Martin 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Dinamarca 691 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

**RESUELVO:**

1. **APRUÉBASE** el Proyecto "Solicitud de aprobación Método de Explotación Proyecto Cuerpos de Alta Ley ", de la Empresa Codelco División Andina , el cual consta de los siguientes antecedentes:

a) Ubicación : En la Región de Valparaíso, Provincia de Los Andes, Comuna de Los Andes, Sector de Don Luis, a una altura entre los 3.000 y 4.000 m.s.n.m.

- Coordenadas UTM : Coordenada UTM Norte N 6.338.021 (m) Coordenada UTM Este E 382.932 (m)

b) El proyecto presenta las siguientes características técnicas de acuerdo con sus propios Proyectos de Diseño:

- Descripción del Proyecto : El Proyecto Cuerpos de Alta Ley considera la explotación de mineral en el área Sur de la mina subterránea de División Andina, en el sector Don Luis, el cual posee una concentración de 3,4 Mton in situ de mineral con leyes de 1.59% de cobre y 0.03% de molibdeno. Para ello el proyecto ha definido 5 Cuerpos de Alta Ley en el Tercer Panel denominados: Caserón W-01, Caserón W-02, Caserón C-01, Caserón C-02 y Caserón E-01, seleccionando como método de explotación el Sublevel Open Stoping.
La aplicación del método se realizará para los cinco caserones de la misma manera, el cual consiste en un nivel de extracción ubicado en la parte inferior del caserón, y un nivel de perforación en la parte superior. En el nivel de extracción debe considerarse la construcción de una galería de transporte y una galería que corresponderá al "undercut", las que estarán unidas por estocadas para la extracción del mineral quebrado (carguío).
Para el nivel de perforación, se consideran tres galerías a lo largo del caserón, donde se realizaran las perforaciones y voladuras de producción.
Una vez realizados los niveles de extracción y de perforación, se genera una cara libre o corte para dar un espacio al desplazamiento del mineral, a través de una chimenea que tiene la misma altura del caserón la que es desquinchada hasta generar la geometría de corte.
En cuanto a la explotación de los caserones, se inicia con la extracción del caserón W-01. Luego viene el caserón W-02, C-01, C-02 y culmina con la explotación del caserón E-01.
Se contemplan operaciones de hasta dos caserones simultáneamente.
El proyecto considera un movimiento entre 4.500 y 5.000 tpd, destinados a alimentar la Planta Don Luis.



AVDA. STA. MARIA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: snigm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA Gral. Gircal 2910 Fono: (58) 219756 211632 | IQUIQUE Gramelo Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 170 | ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222036 | COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292 | LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 656 Fono: (51) 214100 | VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 920118 - 926116 Casilla 190 | CONCEPCION San Martín 1295 Fono: (41) 222703 | TEMUCO Diamarca 697 Fono: (45) 270730 | PUERTO VARAS La Paz 466 Fono: (65) 233866 | COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

Las obras mineras generales para el Proyecto CAL, son las siguientes:

**Nivel Techo o Perforación**

_ Construcción de galerías de acceso, de perforación, para slot y servicios. Alcanza 4.111 m. aproximadamente.

_ Construcción de Galerías de Servicio, entre las que se encuentran:

- 2 Estocada de Sub-Estación.
- 1 Estocada Piscina de Drenaje.
- 5 Estocadas de Pozos de Drenaje.
- 1 Estocada de Refugio.

_ 4 Chimeneas de ventilación, consideran una construcción total de 267 m, aproximadamente, las que tienen los siguientes diámetros:

_ 1 Chimenea de 2.5 metros; ubicada en una estocada del Socavón Este, (caserónC-02 y E-01).

_ 3 Chimeneas de 2 m, ubicadas en:

-Socavón Oeste (W-01)

-Al final de la calle GE – W-02.

_ Estocada del Socavón Este (caserón C-01).

_ 1 Pique de Traspaso, con una longitud de 26 m y diámetro de 2.5 metros; el cual, será utilizado para el vaciado de marina extraída de la construcción del *by – pass* en el túnel de exploración (Sur) y necesario para la explotación del caserón E-01, este pique debe ser clausurado una vez terminado de construir el *By pass*, pudiendo quedar la misma saca tapándolo, es decir no requiere obras adicionales.

_ 5 Chimeneas de Corte de 2.5 metros de diámetro, consideran un total de construcción de 347m.

**Nivel Base o extracción**

_ Construcción de galerías de acceso, pala, zanja, slot, producción, servicios y transporte alcanza 3.446 m, aproximadamente. Construcción de Galerías de Servicio, entre las que se encuentran:

- 2 Estocada de Sub-Estación.
- 2 Estocadas Piscina de Drenaje.
- 5 Estocadas de Pozos de Drenaje.
- 1 Estocada de Refugio.
- 3 Estocadas de Troyas.

_ Construcción del By-pass:

- Caserón W-02 de 190 m, aproximadamente.
- Caserón E-01 de 166 m, aproximadamente.



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Gavan 2910 Fono: (58) 219756 215632
IQUIQUE Grumete Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 966 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henriquez 272, Quilpué Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 190
CONCEPCION San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Dinamarca 891 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 253856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

- Vida útil : 47 meses.

- Producción : 5.000 tpd.

- Diseño : Los criterios de diseño son los siguientes:

**1. Geotécnicos**

- Las dimensiones máximas no deberán sobrepasar el radio hidráulico máximo que garantice la estabilidad de los caserones. Para el nivel de techos los valores de MRMR varían entre 44 y 49, lo cual indica radios hidráulicos entre 15 y 18 m. Para determinar la estabilidad de las paredes se relaciona el índice N´ (Modified Stability Number) y el radio hidráulico de la cavidad. En este caso, los valores de N´ varían entre 47 y 68, lo cual define radios hidráulicos que varían entre 23 y 28 m.

**2. Geométricos**

_ Geometría de techos abovedados para reducir el potencial de inestabilidad de los techos.

_ Ángulo para el escurrimiento del mineral quebrado en la zanja o "Undercut" mayor a 45°.

_ Altura máxima de los caserones limitada por la perforación DTH y Radial. Para equipos de perforación de DTH una longitud máxima de 80 m resulta adecuada (con mínimas desviaciones) asumiendo diámetros de perforación entre 5 ½ y 6 ½ pulgadas. Para equipos de perforación radial, una longitud máxima de 25 m resulta adecuada para minimizar desviaciones y garantizar el carguío de explosivo.

_ Los niveles techo y base se definen sobre la base de la distribución de mineral y aprovechamiento de la infraestructura existente. El límite del techo debe reducir la exposición del contacto primario-secundario.

_ En aquellos casos donde existe mineral de buena ley sobre el nivel de perforación se puede incorporar un "Crown pillar" a la explotación.

_ Se definen pilares estables y robustos entre las distintas unidades de explotación.

De acuerdo a los límites de explotación, se definieron 5 cuerpos de alta ley, los que se denominaron:

_ Caserón W01, de baja altura (50 m) y con un techo en forma plana,

_ Caserones W02, C01, C02 y E01, de mayor altura (80 m) y tienen una forma de techo abovedada.



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Gevar 2610 Fono: (58) 219756 231632
IQUIQUE Gumercio Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono (55) 222036
COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henríquez 272 Quillota Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 180
CONCEPCION San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Diseñarca 691 Fono: (45) 273701
PUERTO VARAS La Paz 409 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

- Estabilidad : De acuerdo a los siguientes parámetros y condiciones geotécnicas de los techos para los distintos caserones, en términos de MRMR y radio Hidráulico asociado a cada uno de ellos:

| Techo de caserones | MRMR | L | W | RH |
|---|---|---|---|---|
| C01 | 49 | 90 | 50 | 16.1 |
| C02 | 45 | 70 | 40 | 12.7 |
| E01 | 45 | 90 | 50 | 16.1 |
| W01 | 44 | 80 | 50 | 15.4 |
| W02 | 46 | 75 | 40 | 13.0 |

La condición geotécnica de la configuración propuesta, de acuerdo a la gráfica de estabilidad de Laubscher permite inferir que las geometrías de los caserones propuestos cumplen los criterios de aceptabilidad al evaluar los techos de las unidades de explotación, lo que permite concluir que son estables.

Utilizando el método de C. Mawdesley, los resultados del estudio indican que las probabilidades de falla para las unidades de explotación propuestas presentan probabilidades de falla con un máximo del 15%. Lo anterior indica que los volúmenes de desprendimiento de las paredes, asociados a esta probabilidad de falla, son menores y no implican riesgos ni inconvenientes operacionales a los accesos principales cercanos.

Para el análisis de estabilidad de pilares, de acuerdo a la geometría y condiciones de esfuerzo, se estudió el pilar entre los caserones C01 y C02, lográndose un FS= 1.4, por lo tanto es esperable que con la geometría propuesta el pilar se mantenga estable.

En términos generales los resultados obtenidos permiten señalar que:

_ Condiciones de estabilidad. En base a los resultados, se puede concluir que las excavaciones resultantes de la explotación del proyecto CAL son estables a escala global no presentando indicadores que den cuenta de condiciones de inestabilidad de las unidades de explotación o caserones.

_ A escala local se identifican zonas sensibles a sobre-excavación, en particular en los techos cercanos al contacto primario-secundarios. Estas zonas sensibles presentan dimensiones menores a 10 m, por lo que las potenciales sobre-excavaciones, por una parte, no representan efectos en la estabilidad de los caserones, y por otra, serán mitigadas por la implementación de fortificación mayor.



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Girvan 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Grumete Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAÍSO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 190
CONCEPCIÓN San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Dinamarca 691 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

_ Los resultados del modelamiento presentan una buena correlación con los resultados en los análisis basados en los ábacos empíricos de estabilidad (Gráfica de estabilidad de Laubscher). Esto es relevante, considerando la amplia experiencia de DAND y los resultados obtenidos en la aplicación de las técnicas empíricas de análisis de estabilidad.

_ Es pertinente mantener la ejecución de los ejercicios de modelamiento numérico de manera de utilizarlos como herramientas de seguimiento y validación del comportamiento del macizo rocoso, esto permitirá robustecer la capacidad predictiva y alimentar la toma de decisiones durante el avance del proyecto.

Fortificación : _ Como estándar de fortificación y/o soporte mínimo para las galerías de desarrollo y preparación del proyecto CAL, se considerará (en términos generales) el uso de perno más malla metálica.

_ Para las galerías o estocadas de servicio, el estándar de fortificación y/o soporte mínimo a considerar será: perno sistemático, más malla metálica y shotcrete.

_ Para las estocadas de extracción, el estándar de fortificación y/o soporte a considerar, en términos generales, estará constituido por cables y pernos más malla metálica.

_ El soporte recomendado para cada condición, se basó principalmente en el uso de técnicas empíricas, a los aspectos geológicos relevantes (contacto primario-secundario), al tamaño de la excavación, tipo de galería, su uso y la temporalidad.

_ La definición final del requerimiento de fortificación a implementar debe ser evaluada y recomendada en terreno por el departamento de geomecánica, los cuales definirán el tipo de fortificación y/o soporte, secuencia de instalación y cualquier variación producto de las condiciones locales.

_ Las técnicas empíricas entregan una buena referencia para la selección de los elementos de fortificación, pero deben ser usadas sólo como guía, puesto que el diseño de los sistemas de fortificación debe siempre estar sujeto a las condiciones locales de cada proyecto de excavación subterránea.

Dotación : El personal requerido para la fase de construcción del Proyecto Cal se estima en aproximadamente 203 personas como promedio mensual, estimándose un máximo de 220 personas. Para la etapa de operación del Proyecto Cal, la mano de obra se estima en 82 personas como promedio mensual, con un máximo de 103 personas.



AVDA. STA. MARIA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Givan 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gruimete Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 170
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222036
COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Carlos Henriquez 272, Quilpue Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 190
CONCEPCION San Martin 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Dinamarca 691 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233056
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

| | | |
|---|---|---|
| Perforación | : | Perforación de Producción: considera dos equipos DTH para tiros descendentes y un Simba para tiros ascendentes. Para el desarrollo del nivel de extracción, las zanjas se realizarán con equipos de perforación ascendente y radial, con un diámetro de 2 ½" a 3 ½" y largo de perforación de hasta 30 metros. Para los tiros de producción el diámetro de perforación variará entre 4 ½" y 6 ½", los que se realizarán con tiros verticales, para la apertura del slot o cara libre y radiales descendentes desde los niveles superiores para tener un mayor rendimiento y construcción de las galerías. |
| Carguío | : | 2 Scoop con baldes de 10yd3 cada uno. |
| Transporte | : | 2 Camiones con capacidad para 50 Ton que operaran en circuito independiente y cerrado. Los cambios de turno se consideran realizarlos en estacionamientos establecidos. |
| Energía | : | En etapa de producción se alcanzará un peak de 1,433 KW de requerimiento de energía.<br>En condición de equilibrio, se deberá contar con dos Sub Estaciones Eléctricas por cada nivel, que alimentarán a todos los equipos de perforación, ventilación u otros requeridos en el sector.<br>La red de energía eléctrica para el suministro de energía de los equipos e instrumentación mencionados tienen las características de conexión que se presentan a continuación:<br>_ La alimentación en media tensión es de 13.2 KV, la que se alimenta desde los mismos<br>niveles 16 y 17, con una longitud aproximada de 1,150 metros.<br>_ La Sub – Estación (S/E) eléctrica tienen una capacidad de 500 KVA/1000 KVA las que se encuentran ubicadas según se indica:<br>**S/E – 01** 1000 KVA y ubicada en el Nivel Techo, próxima a la entrada de GA – E01.<br>**S/E – 02** 1000 KVA y ubicada en el Nivel Techo, por Socavón Oeste, entre las puertas de ventilación.<br>**S/E – 03** 500 KVA ubicada en el Nivel Base, antes de ingresar al retorno de CAL.<br>**S/E – 04** 500 KVA ubicada en el Nivel Base, por Rampa Este a una distancia de 18 m de GC –E01.<br>Todas las Sub – Estaciones, incluirán un sistema de seguridad de baliza, señalética y teléfonos.<br>Para asegurar la comunicación se proyecta cable radiante y fibra óptica, los cuales, recorrerán la calle principal del nivel Techo y nivel Base.<br>Los suministros de baja tensión desde Sub – Estaciones S/E – 01, S/E – 02, S/E – 03, S/E – 04, se distribuirán en troncales hasta los sectores que demanden energía eléctrica. Los suministros para cada nivel se realizan extendiendo la red de baja tensión desde las instalaciones existentes en el sector operativo de la mina.<br>Todos los sistemas de baja tensión tendrán un sistema de bloqueo, lo que significa que en cada parada de emergencia, actúe directamente sobre la protección termomagnética asociada al equipo que protege. |



AVDA. STA. MARIA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Girvan 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Grumete Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quilpue Fono: (32) 920118 - 920119 Casilla 150
CONCEPCIÓN San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Diamarca 691 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

Drenaje : De acuerdo al modelo, el flujo de agua que puede presentarse en los valles pronunciados del basamento, de contacto en roca secundaria y primaria, en este sector, podría alcanzar los 40 litros/segundo como caudal medio, con valores mínimos de bajo 20 litros/segundo y picks máximos instantáneos del orden de 70 litros/segundo.

_ **Nivel Techo**

El agua de drenaje de los caserones C-01, C-02 y E-01 se extraerá desde los pozos de drenaje ubicados en cada caserón. Cada pozo deberá contar con una bomba del tipo sumergible de capacidad 6 lt/s.

La extracción de agua será por la chimenea de ventilación de caserón C-01 descendiendo hasta el pozo de drenaje ubicado en el mismo caserón (Nivel Base), la que será enviada, a través, de una bomba sumergible de capacidad 6 lts/s, a una piscina decantadora3 ubicada en el Nivel Base frente a caserón C-01.

El agua de drenaje de los caserones W-01 y W-02 se extraerá desde pozos de drenaje ubicados en cada caserón, de donde descenderán por la chimenea de ventilación del caserón W-01 hasta el Nivel Base; donde se enviará directamente al túnel de exploración para su evacuación.

Se construirá una piscina decantadora al ingreso del Nivel Techo, la cual, contará con una bomba centrífuga con una capacidad de 70 lts/s, que se activará en caso de emergencia por rupturas de napas subterráneas al momento de la perforación de producción radial ascendente. El agua acumulada será enviada, en ductos, directamente al túnel de exploración, a través de la chimenea de ventilación del caserón W-01.

**Nivel Base**

La extracción del agua para éste nivel, se tratará de dos formas:

***Desde los caserones:*** El agua de los caserones: C-01, C-02 y E-01; se extraerá desde pozos de drenaje ubicados en cada caserón por bombas sumergibles con capacidad de 6 lts/s. Esta agua será enviada a la piscina decantadora, ubicada frente a caserón C-01.

El agua del caserón W-02; se extraerá desde el pozo de drenaje por una bomba sumergible con capacidad de 6 lt/s. Esta agua se enviará en ductos a la piscina decantadora, ubicada frente a caserón W-02.

El agua del caserón W-01; se extraerá desde su pozo de drenaje por una bomba sumergible con capacidad de 6 lts/s, la cual, se enviará en ductos directamente a túnel de exploración.

***Desde piscinas decantadoras***: En el trazado entre las piscinas decantadoras uno y dos, del nivel Base, se instalará una doble cañería de trabajo, que corresponden al sistema normal de trabajo de extracción de las aguas de drenaje y una línea paralela de emergencia.



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pag. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Gervasi 2915 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gruneto Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAÍSO Camilo Henríquez 272, Quilpue Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 190
CONCEPCIÓN San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Dinamarca 691 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

En el trazado entre la piscina decantadora uno y el túnel de exploración, también se instalará una doble cañería de trabajo, correspondiente al sistema normal de trabajo de extracción de las aguas de drenaje y una línea paralela de emergencia.
Cada piscina decantadora contará con 3 bombas centrífugas, 2 con capacidad de 15 lt/s para una condición normal de trabajo donde operará constantemente una y la otra se usará en caso de mantención o reparación de la otra. La tercera bomba cuenta con una capacidad de 70 lts/s, la cual, será de emergencia en caso ruptura de napas subterráneas en el contacto de roca secundaria y primaria.

Ventilación

El Sistema de ventilación principal de los Cuerpos de Alta Ley (CAL) es de tipo aspirante, con dos ventiladores extractores principales montados en paralelo, ubicados en la galería de extracción de aire del nivel de perforación.
El aire fresco (270 kcfm) ingresa al circuito CAL por la rampa de acceso al nivel de perforación y por el Loop de transporte al nivel de Producción. La evacuación de aire viciado se realiza por la galería de extracción de aire del nivel de perforación.
El sistema de ventilación en la etapa de construcción considera ventiladores auxiliares para impulsar aire a las frentes de trabajo. El caudal de aire será proporcionado desde el sub-nivel 16 de ventilación para el nivel Techo y nivel 17 de transporte para la ventilación del nivel Base; donde el requerimiento en promedio de aire calculado para ésta etapa es de:
_ Nivel Techo = 68,000 cfm.
_ Nivel Base = 75,000 cfm.
Para la etapa de producción, el estudio realizado de requerimiento de aire total es de 270,000 cfm, entre ambos niveles, los que están distribuidos de la siguiente manera:
_ Nivel Techo = 75,000 cfm.
_ Nivel Base = 195,000 cfm.
Para dicho requerimiento, se consideran 2 ventiladores principales ubicados en la sala de ventilación - Nivel Techo, sector de extracción NP, cerca del Pique de Extracción de Aire, más un ventilador secundario por caserón en explotación, los que serán ubicados de la siguiente forma:
_ Para el caserón W-01, la ubicación del ventilador secundario será en el Nivel Base, debido a que cuando se inicie la explotación de este caserón, por contingencias, pudiera no estar operativo el Pique de Extracción de Aire.
Se utilizará el ventilador secundario para extraer el aire viciado generado durante su explotación, el cual, será expulsado hacia el nivel de extracción.
_ Para el resto de los caserones, la ubicación de los ventiladores secundarios será en elNivel Techo.
El ingreso de aire fresco al Nivel Techo, de perforación, proviene desde el Sub-nivel 16 y el



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: snigm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Gervasi 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gruneisen Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222030
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quilpué Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 190
CONCEPCIÓN San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Dinamarca 691 Fono: (45) 279700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

ingreso de aire al Nivel Base, de producción, será por el Nivel 17, desde la inyección del nuevo Pique, que ingresará aire al sector Don Luis.

Reglamentos y Procedimientos de Seguridad. : Durante la etapa de Construcción y Operación del Proyecto, se aplicarán los siguientes reglamentos y cualquier otro que fuese necesario implementar:

1.- Procedimiento de operación, extracción y traspaso de mineral nivel 16 LHD.
2.- Reglamento de almacenamiento, transporte y manipulación de explosivos.
3.- Reglamento de Emergencia.
4.- Reglamento de Fortificación.
5.-Reglamento de tránsito y operación de vehículos y equipos en interior mina subterránea.
6.-Procedimiento de Uso de Refugio en Mina Subterránea.
7.-Procedimiento de Seguridad, Medio Ambiente, calidad y salud ocupacional aplicable a las empresas contratistas.
8.-Procedimiento de Gestión de Incidentes.
9.-Reglamento de Seguridad eléctrica.

c) Plan de Cierre : El Proyecto no modifica el Plan de Cierre de Faena Divisional aprobado por el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN) con resolución N° 856 de fecha 06 de Mayo del 2009, puesto que desarrolla infraestructura cuyos criterios se encuentran incorporados; el cierre de sus partes y acciones están consideradas en el contexto global del cierre de operaciones de la División Andina.

2. La Empresa deberá proceder a ejecutar y a dar total y cabal cumplimiento, en cuanto a los diseños y acciones de todas las obras detalladas en el Proyecto, por considerarse estos documentos complementarios a la presente Resolución.

3. La empresa deberá aplicar todos los procedimientos y medidas de seguridad, de acuerdo con sus propios Planes de Prevención de Riesgos e instructivos de seguridad, Programas de Monitoreo e Inspección, Reglamentos de Operaciones, Acuerdos de Producción Limpia, compromisos ambientales, y otras medidas que estimen pertinentes, para que todas las operaciones se efectúen previniendo los riesgos de accidentes.



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Gevar 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gumesio Bolados 125 Fono: (57) 427402 Casilla 121
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222636
COPIAPO Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henríquez 272, Quilpue Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 100
CONCEPCION San Martín 1295 Fono: (41) 227701
TEMUCO Dinamarca 697 Fono: (45) 273700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 400 Fono: (67) 573054 - 55

SERNAGEOMIN
Ministerio de Minería
Gobierno de Chile

4. Se otorga la aprobación del Proyecto "Método de Explotación Cuerpos de Alta Ley" descrito en la presente Resolución, considerando los aspectos de control de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales en la ejecución de las obras, sin perjuicio de las obligaciones o compromisos que el titular del Proyecto deba cumplir, en razón de la materia regulada, ante este u otros Organismos o Instituciones del Estado.

5. La Empresa deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 33 y Art. 34 del D.S. 132, Reglamento de Seguridad Minera, para contar en forma permanente o esporádica, con la dirección o asesoría técnica de uno o más ingenieros de minas o metalurgistas, civiles o de ejecución responsables por las obras mineras cuya ejecución tengan a cargo.

6. La Empresa deberá dar cumplimiento a lo establecido en el Art. 35, del D.S. 132, Reglamento de Seguridad Minera.

7. **REMÍTASE** copia informativa de la presente Resolución y de sus fundamentos al interesado.

**ANÓTESE Y COMUNÍQUESE**

**JUAN PABLO FERNANDEZ PLA**
**DIRECTOR REGIONAL ZONA CENTRAL**
**SERNAGEOMIN**

CAM/MGP
DISTRIBUCIÓN.-

- Dirección Nacional
- Dirección Regional Quilpué
- Subdirección Nacional de Minería
- Of. de Partes



AVDA. STA. MARÍA 0104 PROVIDENCIA • FONO: (56 - 2) 4825500 • FAX: (56 - 2) 7372026 • Pág. Web: www.sernageomin.cl • E - mail: sngm@sernageomin.cl
CASILLA: 10465 Y 1347, CORREO 21 • SANTIAGO - CHILE

ARICA David Girvan 2910 Fono: (58) 219756 211632
IQUIQUE Gruneds Bolados 125 Fono: (57) 427462 Casilla 17D
ANTOFAGASTA Antonino Toro 956 Fono: (55) 222830
COPIAPÓ Alameda Manuel Antonio Matta 264 Fono: (52) 212292
LA SERENA Pedro Pablo Muñoz 650 Fono: (51) 214103
VALPARAISO Camilo Henriquez 272, Quilpué Fono: (32) 920118 - 920116 Casilla 190
CONCEPCIÓN San Martín 1295 Fono: (41) 227703
TEMUCO Dinamarca 691 Fono: (45) 270700
PUERTO VARAS La Paz 406 Fono: (65) 233856
COYHAIQUE Eusebio Lillo 630 Fono: (67) 573054 - 55