



**CORPORACIÓN NACIONAL DEL COBRE DE CHILE**  
**CODELCO – CHILE**

**VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS**  
**PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA**

**ESPECIFICACIÓN TÉCNICA**  
**“CONDICIONES DE SITIO”**

**N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1**

**30 de abril del 2014**

---

Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

El documento, una vez impreso, se considera una copia **NO CONTROLADA** y puede estar obsoleta.

**Copyrights © 2014 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados**

|   |                              |   |                                 |
|---|------------------------------|---|---------------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                                 |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS |   |                                 |
| N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1                                      |                              |   | <b>Página</b><br><b>2 de 27</b> |

## HISTORIAL Y ESTADO DEL DOCUMENTO

|             |                             |              |                |              |               |              |               |
|-------------|-----------------------------|--------------|----------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| 1           | Fase Inversional            | 30-04-14     | L.J.M.         |              | S.P.B.        |              | F.C.J.        |
| 0           | Fase inversional            | 16-01-14     | L.J.M.         |              | S.P.B.        |              | F.C.J.        |
| B           | Revisión Interdisciplinaria | 03-01-14     | L.J.M.         |              | S.P.B.        |              | F.C.J.        |
| A           | Revisión Interna            | 06-12-13     | L.J.M.         |              |               |              |               |
| <b>Rev.</b> | <b>Emitido para</b>         | <b>Fecha</b> | <b>Originó</b> | <b>Fecha</b> | <b>Revisó</b> | <b>Fecha</b> | <b>Aprobó</b> |

## DISCIPLINAS INVOLUCRADAS

| Disciplinas Involucradas | Rev –A |       | Rev- B |       | Rev – 0 |       | Rev – 1 |       |
|--------------------------|--------|-------|--------|-------|---------|-------|---------|-------|
|                          | Firma  | Fecha | Firma  | Firma | Fecha   | Fecha | Firma   | Fecha |
| Manejo de Minerales      |        |       |        |       |         |       |         |       |
| Minería                  |        |       |        |       |         |       |         |       |
| Servicios y Suministros  |        |       |        |       |         |       |         |       |

Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

El documento, una vez impreso, se considera una copia **NO CONTROLADA** y puede estar obsoleta.

**Copyrights © 2014 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados**

|   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                          |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>3 de 27 |

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>2. ALCANCE.....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3. LOCALIZACIÓN DEL SITIO .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>4. CONDICIONES AMBIENTALES .....</b>  | <b>7</b>  |
| 4.1 CONDICIONES AMBIENTALES DE SUPERFICIE .....  | 7         |
| 4.2 CONDICIONES AMBIENTALES SUBTERRÁNEAS .....   | 8         |
| 4.3 CONDICIONES PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO .....   | 8         |
| <b>5. ACCESOS .....</b>  | <b>9</b>  |
| 5.1 ÁREA INDUSTRIAL .....  | 9         |
| 5.2 ÁREA DE INSTALACIONES DE FAENA DE EMPRESAS CONTRATISTAS EN SUPERFICIE .....                      | 11        |
| 5.3 ÁREA DE OBRAS INTERIOR MINA PMCHS.....   | 12        |
| <b>6. INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA.....</b>  | <b>16</b> |
| <b>7. RESTRICCIONES DE ÁREA.....</b>   | <b>17</b> |
| 7.1 RESTRICCIONES OPERACIONALES GENERADAS POR CONTRATISTAS EN RAMPA SÚLFUROS PROFUNDOS.....          | 17        |
| 7.2 RESTRICCIONES OPERACIONALES IMPUESTAS POR LA EXPLOTACIÓN DEL ACTUAL RAJO MINA CHUQUICAMATA. .... | 20        |
| <b>8. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA INDUSTRIAL .....</b>  | <b>27</b> |

|   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                          |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>4 de 27 |

### Listado de Figuras

|   |    |
|---|----|
| Figura 3-1: Ubicación del Proyecto .....  | 6  |
| Figura 5-1: Rutas de Acceso Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, área industrial ..... | 10 |
| Figura 5-2: Rutas de Acceso Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea .....                  | 11 |
| Figura 5-3: Disposición General Rutas de Tránsito por Rajo Chuquicamata .....             | 15 |

### Listado de Tablas

|  |    |
|--|----|
| Tabla 7-1; Períodos Referenciales de Ejecución Contratos de Construcción Interior Mina ..... | 17 |
| Tabla 7-2: Instructivo para Episodios Ambientales Adversos-Rajo Mina Chuquicamata .....      | 23 |
| Tabla 8-1: Cuadro de referencial de agua industrial Túneles de Explotación .....             | 27 |

|   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                          |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>5 de 27 |

## 1. INTRODUCCIÓN

El plan de negocios de Codelco División Chuquicamata considera un cambio de explotación para la Mina Chuquicamata, de rajo abierto a subterránea, debido al término de la vida económica del primer método, hacia fines de esta década. Es por este motivo que la División comenzó a estudiar en el año 2002, la factibilidad técnica y económica de una explotación de los recursos en forma subterránea, generando con esto un proyecto que permitiría sustentar un plan de negocios por cerca de medio siglo, una vez iniciada la operación de dicha mina subterránea. En la actualidad se está llevando a cabo la “Fase de Implementación del Proyecto Mina Chuquicamata Subterráneo PMCHS”, que consiste en una serie de actividades para el desarrollo de la Ingeniería de Detalle del Proyecto. La configuración de la mina subterránea presenta cuatro niveles de explotación minera, los cuales serán desarrollados y explotados en forma secuencial y descendente durante la vida económica de la mina, por un período de operación de aproximadamente 40 años (2019 – 2058), precedida por una fase de construcción y puesta en marcha de ocho (8) años, existiendo períodos de transición, de cuatro (4) a cinco (5) años, en donde la producción proveniente de dos niveles deberá coexistir, debido al agotamiento de las reservas asociadas al nivel superior.

## 2. ALCANCE

Esta especificación contiene los datos de sitio para el Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, PMCHS.

## 3. LOCALIZACIÓN DEL SITIO

El yacimiento Chuquicamata se emplaza en la Región de Antofagasta, ver figura 3-1, Provincia de El Loa, próximo a la ciudad de Calama. Sus coordenadas geográficas son 22,27° de latitud Sur y 68,54° de longitud Oeste y su altitud media corresponde a 2.870 msnm. La

|   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                          |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>6 de 27 |

altura geográfica del área donde se desarrollarán las obras de construcción del proyecto varía entre los 1.600 y 3.000 msnm.

Las características climáticas de la zona norte del país están determinadas principalmente por la presencia del Anticiclón Subtropical del Pacífico Sur y por la corriente de Humboldt. Esta zona es una de las más áridas del mundo y se caracteriza por tener una alta radiación solar, baja humedad ambiente, escasa nubosidad, gran amplitud térmica y una tasa de precipitación baja y concentrada en unos pocos días al año. El clima de la zona corresponde a desierto normal o desértico marginal de altura, caracterizado por aridez extrema, con precipitaciones escasas sin un régimen marcado.

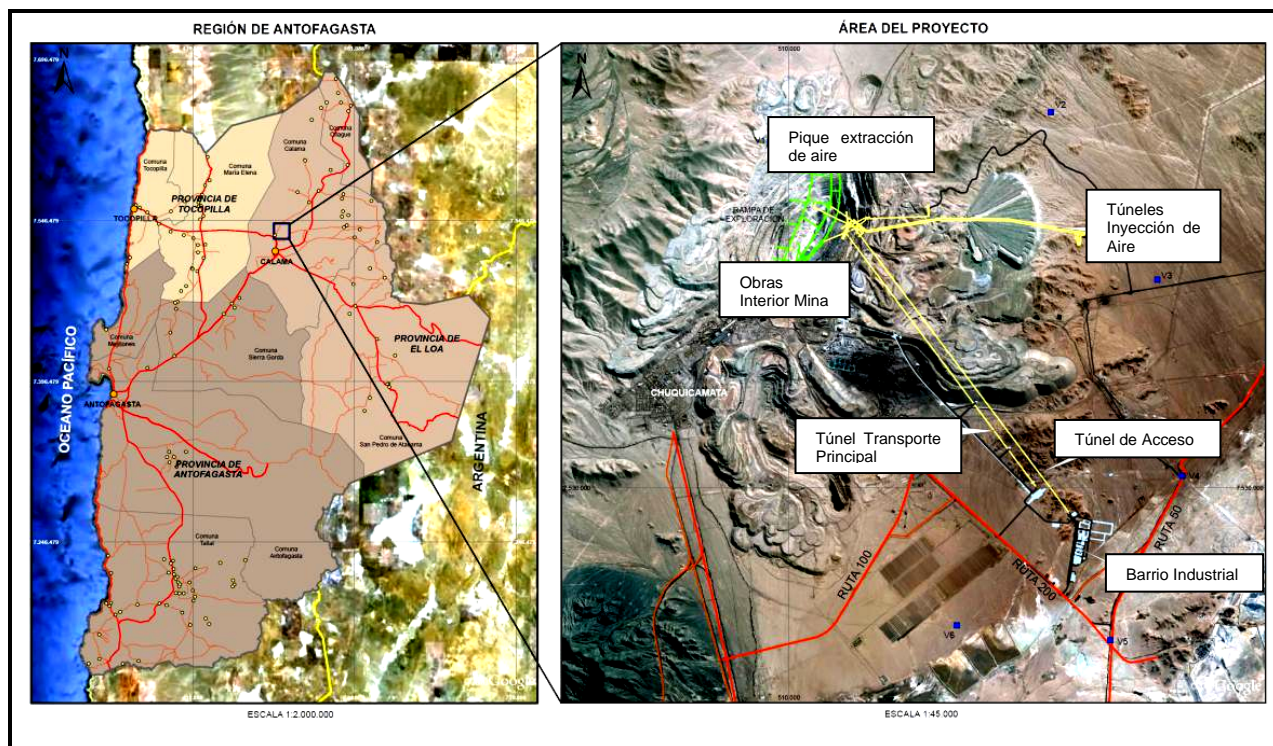


Figura 3-1: Ubicación del Proyecto

Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

El documento, una vez impreso, se considera una copia **NO CONTROLADA** y puede estar obsoleta.

**Copyrights © 2014 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados**

|   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                          |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>7 de 27 |

## 4. CONDICIONES AMBIENTALES

### 4.1 CONDICIONES AMBIENTALES DE SUPERFICIE

Las condiciones ambientales en superficie, según lo establecido en el Criterio Diseño Corporativo Mecánica (DCC2008-VCP.GI-CTRME02-000-001-0), son las siguientes:

- Altura de instalación : 3.000 m.s.n.m
- Temperatura máxima de diseño : 40 °C
- Temperatura máxima : 30 °C
- Temperatura mínima : - 5 °C
- Humedad máxima : 100 %
- Humedad mínima : 5,9 %
- Velocidad del viento (máxima registrada) : 162 km/h
- Radiación solar : 450 W/m<sup>2</sup>
- Precipitación anual : 37 mm
- Nieve : despreciable
- Diseño sísmico (Norma NCh. 2369) : Zona 2 (\*)
- Ambiente : Ruidoso, sucio y polvoriento.
- Zona Térmica (OGUC) : Zona 2

(\*) La zonificación sísmica, será establecida por las bases de diseño sísmico particulares del proyecto, si éstas existieran, por lo tanto, se debe verificar el valor entregado en éste documento.

|   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                          |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS |   |                          |
|   |                              | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>8 de 27 |

## 4.2 CONDICIONES AMBIENTALES SUBTERRÁNEAS

Las condiciones ambientales en las operaciones subterráneas asociada al Nivel 1, son las siguientes:

- Altura de instalación : 3.000 m.s.n.m
- Temperatura máxima de diseño : 40 °C
- Temperatura máxima ambiental : 32 °C
- Temperatura mínima ambiental : 10 °C
- Temperatura promedio bulbo seco : 27 °C
- Temperatura promedio bulbo húmedo : 16,5°C
- Humedad relativa promedio : 35 %
- Humedad máxima : 100 %
- Humedad mínima : 5,9 %
- Ambiente: Áreas de trabajo ruidosos, ambiente sucio y polvoriento, algunas zonas con gases y vapores corrosivos.
- Diseño sísmico (Norma NCh. 2369) : Zona 2 (\*)

(\*) La zonificación sísmica será establecida por las bases de diseño sísmico particulares del proyecto, si estas existieran, por lo tanto, se debe verificar el valor entregado en éste documento.

## 4.3 CONDICIONES PARA EL SUMINISTRO ELÉCTRICO

Las condiciones de suministro eléctrico, son las que se indican a continuación:

- Voltaje transmisión AT 220 kV.
- Voltaje distribución AT nominal 34,5 kV (voltaje uso 33 kV).



|   |                              |   |                          |
|---|------------------------------|---|--------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                          |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>9 de 27 |

- Voltaje de operación MT nominal 4,16 kV.
- Voltaje de operación BT nominal 480 V.
- Voltaje de servicios y alumbrado 380V – 220V
- Voltaje control - Corriente Alterna 120 Vca, 1 fase
- Voltaje control corriente continua 125 Vcc.
- Frecuencia Nominal 50 Hz, 3 fases.
- Altitud de diseño equipos eléctricos 3.000 m.s.n.m.
- Márgenes diseño uso futuro 20%.
- Máximo nivel de armónicas según IEEE 519.

## 5. ACCESOS

### 5.1 ÁREA INDUSTRIAL

El Área Industrial del PMCHS corresponde al sector de oficinas del proyecto e instalaciones de faenas de las empresas contratistas de construcción de Obras Tempranas, ubicada en el área adyacente al portal del Túnel de Acceso Principal, éste último actualmente en desarrollo.

Las principales rutas de acceso al Área Industrial del PMCHS son las siguientes:

- Desde la ciudad de Calama, comprende el recorrido a través de la Ruta 21, de aproximadamente 4,9 kilómetros de largo, hasta conectar con la Ruta 50. Desde ese punto se sigue el camino por la Ruta 50 recorriendo 8 kilómetros hasta conectar con la Ruta 200, tal como aparece indicado en la Figura 5-1.
- Desde el Campamento Radomiro Tomic el recorrido considera un tramo de 25 kilómetros a través de la “Ruta Campamento RT”, con carpeta granular con

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>10 de 27 |

tratamiento de bischofita, en dirección Sur, hasta interceptar con la Ruta 200, en el mismo punto donde confluye la ruta proveniente desde Calama (ver Figura 5-1).

- Al llegar a la Ruta 200, el camino toma sentido poniente, en dirección al sector de emplazamiento del Área Industrial del PMCHS, finalizando en el pavimento existente de la Ruta 200, tramo que abarca 1,3 kilómetros (ver Figura 5-1). En este tramo se encuentra la Garita Acceso Sur del PMCHS.

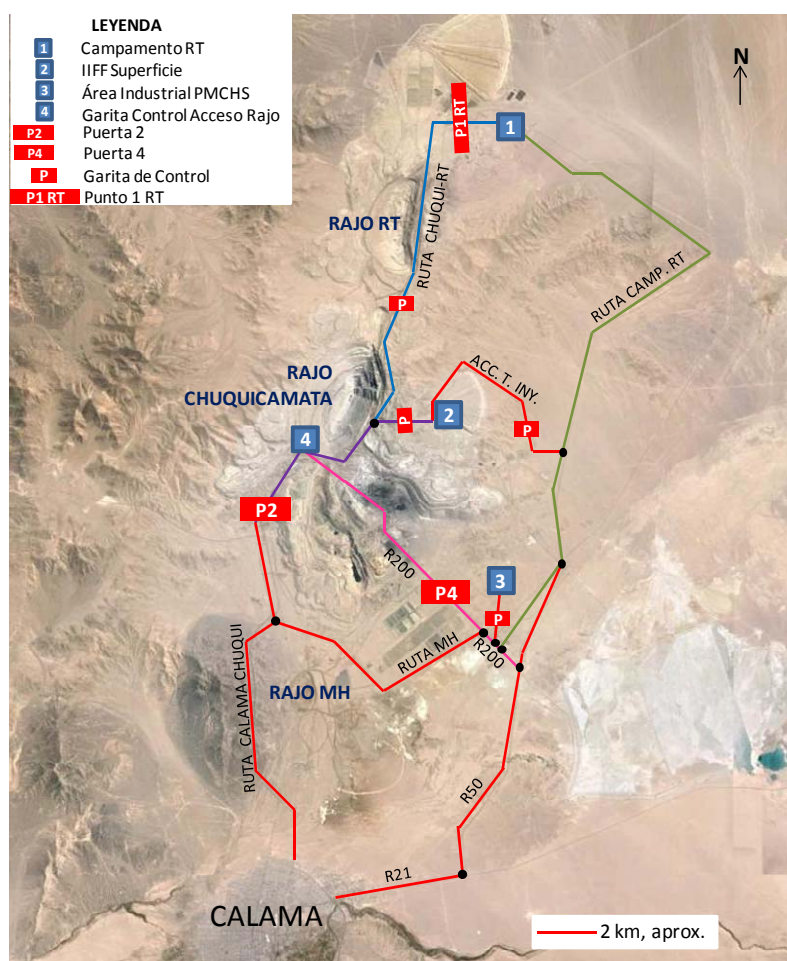


Figura 5-1: Rutas de Acceso Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea, área industrial

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>11 de 27 |

## 5.2 ÁREA DE INSTALACIONES DE FAENA DE EMPRESAS CONTRATISTAS EN SUPERFICIE

Para la construcción del proyecto de la Mina Chuquicamata Subterránea, el Área de Instalaciones de Faenas en Superficie de los distintos contratos, se encuentra emplazada en el sector cercano a los túneles de acceso y transporte, tal como se ve en la figura 5-2. La ruta de acceso a ésta área se describe en la sección 5.1.

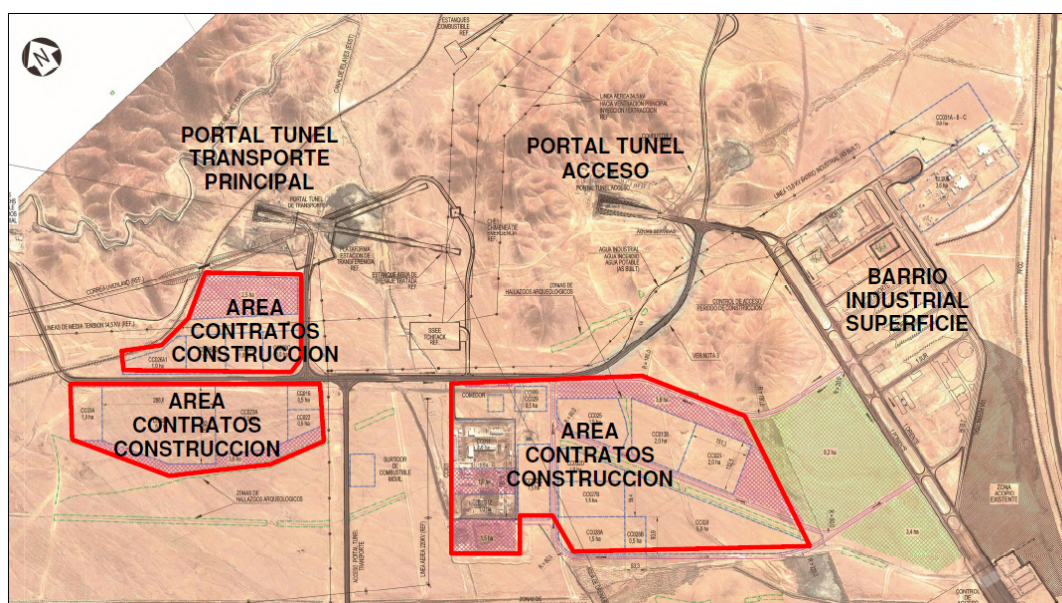


Figura 5-2: Rutas de Acceso Proyecto Mina Chuquicamata Subterránea

Otra área de Instalaciones de Faenas en Superficie, se encuentra emplazada en el sector del Botadero J1, actualmente inactivo, y ubicada en el exterior de las instalaciones de la División Chuquicamata. Las rutas de acceso a esta área son las siguientes:

- Desde la ciudad de Calama, comprende el recorrido a través de la Ruta 21, de aproximadamente 4,9 kilómetros de largo, hasta conectar con la Ruta 50. Desde ese punto se sigue el camino por la Ruta 50, recorriendo 12 kilómetros hasta conectar con la “Ruta Campamento RT”. A partir de este punto se toma esta última ruta por 4 kilómetros hacia el Norte, hasta el empalme con el Acceso de Túneles de Inyección,

Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

El documento, una vez impreso, se considera una copia **NO CONTROLADA** y puede estar obsoleta.

Copyrights © 2014 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS |   |                           |
|   |                              | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>12 de 27 |

para recorrer 7 kilómetros en dirección Oeste hasta el Área de Instalaciones de Faenas en Superficie (ver Figura 5-1). En este último tramo se encuentra la Garita Acceso Norte del PMCHS.

- Desde el Campamento Radomiro Tomic el recorrido considera un tramo de 18 kilómetros a través de la “Ruta Campamento RT”, con carpeta granular con tratamiento de bischofita, en dirección Sur, hasta interceptar el empalme con el Acceso de Túneles de Inyección, para recorrer 7 kilómetros hasta el Área de Instalaciones de Faenas en Superficie (ver Figura 5-1). En este último tramo se encuentra la Garita Acceso Norte del PMCHS.

### 5.3 ÁREA DE OBRAS INTERIOR MINA PMCHS

El Área de Obras Interior Mina PMCHS se encuentra emplazada bajo el Rajo Mina Chuquicamata, actualmente en operaciones productivas. El Portal de Acceso a esta área se encuentra ubicado en la Plataforma M3 (cota 2.400 msnm), en el interior del Rajo Mina Chuquicamata y en sector Sur Este del mismo.

El ingreso al Rajo Mina Chuquicamata es autorizado en la Garita de Control de Acceso Rajo, pudiendo éste indicar el tránsito al interior del rajo por la Rampa Este o Rampa Oeste, tramos que presentan una extensión promedio de 8 kilómetros (ver Figura 5-2). En este tramo, el tráfico debe ser compartido con los camiones de transporte (CAEX), y demás equipos de producción y apoyo a la producción del rajo, debido a lo cual, su utilización se encuentra estrictamente normada. La gestión de ingreso al rajo, en dicha garita de control, es obligatoria.

Las rutas de acceso a la *Garita de Control Ingreso Mina Chuquicamata* son las siguientes:

- Desde el Área Industrial del PMCHS, el camino es a través de la Ruta MH, en un tramo de 9,5 kilómetros, aproximadamente, hasta empalmar con la Ruta Acceso Chuquicamata. Por esta última hacia el Norte, pasando la Puerta N° 2 (puerta de



|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS |   |                           |
|   |                              | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>13 de 27 |

control de acceso a las instalaciones de la División Chuquicamata), por una tramo de 7 km, aproximadamente, hasta llegar a la Garita de Control de Acceso Rajo.

- Desde las Instalaciones de Faenas en Superficie, el camino es a través de la Ruta Acceso de Túneles de Inyección hacia el Oeste, en un tramo de 6,5 kilómetros, aproximadamente, cruzando una puerta de control de acceso a las instalaciones de la División Chuquicamata, hasta llegar a la Garita de Control de Acceso Rajo.
- Desde Calama, el camino es a través de la Ruta Calama-Chuquicamata, en un tramo de 17 kilómetros, aproximadamente, cruzando la Puerta N° 2 (puerta de control de acceso a las instalaciones de la División Chuquicamata), hasta llegar a la Garita de Control de Acceso Rajo.
- Desde el Campamento Radomiro Tomic, al salir del Campamento personal de Codelco controla los buses y al personal que se encuentra en ellos; se ingresa a la División RT a través del Punto 1 RT, para tomar la Ruta Chuquicamata – RT hacia el Sur, por un tramo de 18 km. En el punto frontera RT/DCH personal de Codelco controla uso de baliza, pértiga y frecuencia de radiocomunicaciones de buses, para dirigirse bordeando el Rajo Chuquicamata por la Ruta Este, hasta llegar a la Garita de Control de Acceso Rajo. Este camino en gran parte es compartido por camiones de extracción de mineral de las Divisiones Radomiro Tomic y Chuquicamata.

El Portal de Acceso de la Plataforma M3 permite ingresar a la Mina Chuquicamata Subterránea, específicamente a la Rampa de Exploración Sulfuros Profundos (actual sector denominado “Obras Interior Mina”).

Eventualmente, se podrá autorizar el ingreso a la Rampa de Exploración Sulfuros Profundos a través del Portal de la Plataforma 2.147, la cual se encuentra ubicada en el interior del rajo, en el sector Sureste en la cota 2.147 m.s.n.m. Este portal constituye la conexión a superficie de la ruta de marina y en sus inmediaciones se encontrará el botadero provisorio de marinas de

|   |                              |   |                                  |
|---|------------------------------|---|----------------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                                  |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br><b>14 de 27</b> |

la construcción. La ruta de acceso a este portal se incrementa en 2.8 km desde la ruta que lleva a la Plataforma M3 (línea verde en la Figura 5-2).

Una vez que el Túnel de Acceso, actualmente en desarrollo, sea habilitado como vía de acceso para construcción, en el año 2016, el ingreso al área de operaciones subterráneas de construcción podrá realizarse a través de esta vía, sin hacer uso del Rajo Mina Chuquicamata, generándose un nivel de interferencias inferior al actual.

En este caso, antes de ingresar al Túnel de Acceso, el personal del Contratista deberá pasar por las casas de cambio ubicadas en el Área Industrial de Superficie.

|   |                              |   |                    |
|---|------------------------------|---|--------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                    |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | Página<br>15 de 27 |

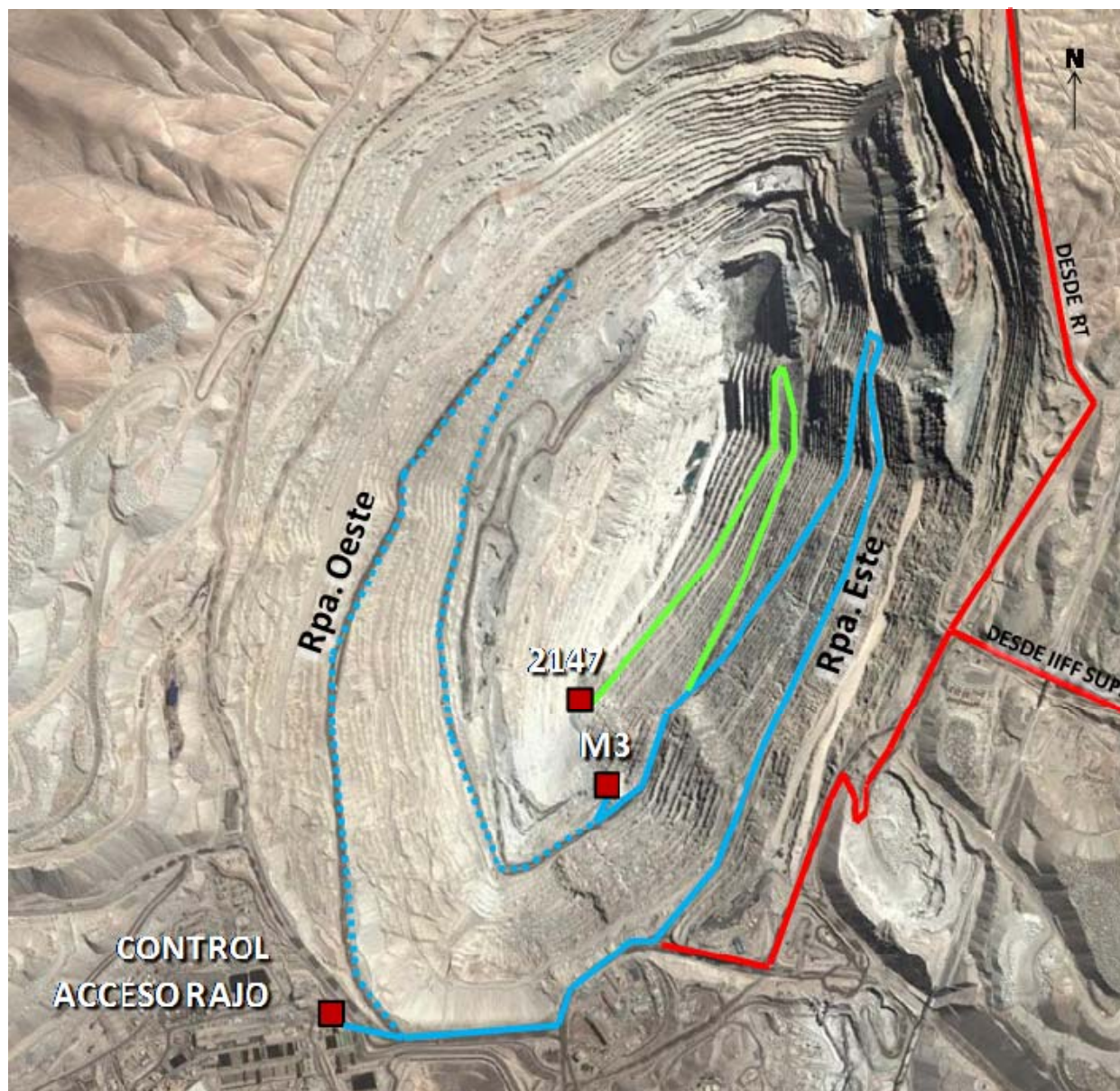


Figura 5-3: Disposición General Rutas de Tránsito por Rajo Chuquicamata

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS |   |                           |
|   |                              | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>16 de 27 |

## 6. INFRAESTRUCTURA DE LA ZONA

En la comuna de Calama existe un terminal de buses donde operan aproximadamente 8 líneas de buses que comunican a esta ciudad con Antofagasta y con el resto del país, además de varias líneas de buses interurbanos que comunican Calama con otras localidades de la comuna, de la provincia y la región. También hay buses con destino internacional a Uyuni, San Salvador de Jujuy y Salta.

En lo referente al transporte aéreo, la ciudad de Calama cuenta con el Aeropuerto Internacional El Loa de categoría 4C, ubicado a 6 kilómetros al suroeste del centro de la ciudad, donde actualmente se encuentran operando varias líneas aéreas.

En cuanto al servicio de arriendo de camionetas y vehículos livianos, existen al menos 15 empresas que prestan dicho servicio, la mayoría con oficinas de entrega y recepción de vehículos en el aeropuerto El Loa, e incluso existe la alternativa de arriendo de vehículos con equipamiento minero básico. No obstante, cualquier vehículo que utilice el Contratista para ingresar al área industrial de la DCH o al área del Proyecto, deberá cumplir con las debidas acreditaciones y condiciones establecidas en el estándar de control de fatalidades n°4 “Vehículos Livianos”.

Respecto al alojamiento, según datos del Servicios Nacional de Turismo, SERNATUR, Calama cuenta con aproximadamente 26 hoteles, hostales y hosterías con diferentes niveles de calidad y servicio, junto con alrededor de 10 residenciales, lo que en conjunto entrega una amplia oferta de alojamiento dentro de la ciudad, sin embargo, la resolución exenta n°0288/2010, emitida por la comisión nacional del medio ambiente región de O’Higgins, por medio de la cual se “aprobó ambientalmente” el proyecto y el documento “Adenda 1” a la declaración de impacto ambiental del proyecto, establecen que los trabajadores se alojarán en el campamento VP (ubicado a 45 km de la ciudad de Calama), condición que debe asegurarse durante la permanencia de los trabajadores en faena.



|   |                                     |   |                                  |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|
|  | <b>CODELCO CHILE</b>                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                                  |
|   | <b>VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</b> | <b>N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1</b>   | <b>Página</b><br><b>17 de 27</b> |

## 7. RESTRICCIONES DE ÁREA

El emplazamiento del PMCHS, dentro de las instalaciones de la División Chuquicamata, tiene un ambiente intensivo en la interacción de diversos contratos de obras y de servicios para el Proyecto, además impone una serie de restricciones que podrían afectar el normal desarrollo de las operaciones de construcción, tanto en lo referente al ingreso, traslado y movimiento del personal al interior de las instalaciones, como también a la evacuación de las áreas de trabajo como consecuencia de las operaciones de producción del rajo, desarrollos subterráneos o de otras contingencias.

En el área donde se desarrollarán las principales actividades de los distintos contratos, se deben considerar las siguientes restricciones principales:

### 7.1 RESTRICCIONES OPERACIONALES GENERADAS POR CONTRATISTAS EN RAMPA SÚLFUROS PROFUNDOS

En el área de operaciones subterráneas y sus accesos en superficie, se espera que existan interferencias con personal, equipos y faenas de empresas contratistas que se encontrarán realizando desarrollos y construcción de obras asociadas a los siguientes contratos:

Tabla 7-1; Períodos Referenciales de Ejecución Contratos de Construcción Interior Mina

| <b>Contrato</b> | <b>Descripción</b>   | <b>Inicio de la Obra</b> | <b>Fin de Obras</b> |
|-----------------|--|--------------------------|---------------------|
| CC005           | Obras Interior Mina  | Abr-13                   | Jun-15              |
| CC010           | Hundimiento y Producción Macro Bloques Iniciales, Barrio Industrial Norte, Ventilación Principal | Jul-15                   | Jul-17              |
| CC011           | Preparación Macro Bloques Iniciales y desarrollo Niveles de Hundimiento y                        | Ago-17                   | Dic-19              |

|   |                                     |   |                                  |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|
|  | <b>CODELCO CHILE</b>                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                                  |
|   | <b>VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</b> |   |                                  |
|   |                                     | <b>N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1</b>   | <b>Página</b><br><b>18 de 27</b> |

|        |   |        |        |
|--------|---|--------|--------|
|        | Producción  |        |        |
| CC012  | Desarrollos Verticales Interior Mina  | Ene-16 | Dic-19 |
| CC013A | Desarrollo subniveles de ventilación secundaria, subnivel de traspaso, subnivel de chancado, subnivel de transporte intermedio Macro Bloques iniciales. Túneles manejo minerales de Nivel 1 | Oct-14 | May-17 |
| CC013B | Desarrollo subniveles de ventilación secundaria, subnivel de traspaso, subnivel de chancado, subnivel de transporte intermedio complementario a Macro Bloques iniciales.                    | Jun-17 | Dic-18 |
| CC021  | Desarrollos Infraestructura de Nivel 1  | Abr-16 | Dic-19 |
| CC022  | Vestidura temprana de túneles de acceso y transporte principal  | Oct-15 | Abr-16 |
| CC023B | Montaje y Construcción Sistema de Transporte Principal  | Oct-15 | Nov-17 |
| CC024  | Montaje y construcciones afines subniveles de ventilación, traspaso, chancado, transporte intermedio, correas colectoras y correa reversible  | Jul-16 | Mar-19 |
| CC025  | Obras Civiles y Montajes de Redes de Cañerías Subterráneas y en Superficie  | Ene-16 | Ago-18 |
| CC027A | Construcción y Habilitación de Sistema de Distribución Eléctrica para la Construcción   | Jul-14 | Dic-17 |

Se prohíbe su reproducción y exhibición, sin el consentimiento de CODELCO CHILE.

El documento, una vez impreso, se considera una copia **NO CONTROLADA** y puede estar obsoleta.

**Copyrights © 2014 CODELCO-CHILE. Todos los Derechos Reservados**

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS |   |                           |
|   |                              | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>19 de 27 |

|        |  |        |        |
|--------|--|--------|--------|
| CC-102 | Operación y Mantenimiento Redes de Agua para la Construcción | Jul-14 | Jul-16 |
| CC028A | Redes de Comunicación (RISC/RAG) y Sistemas de Control       | Ene-16 | Dic-18 |

Algunos de los contratos indicados arriba, específicamente los contratos, CC005, CC010, CC021, CC013 y, eventualmente, CC012, consideran la ejecución de obras mineras subterráneas como parte principal de su alcance, por cuanto serán intensivos en el uso de explosivos en el desarrollo de sus actividades. La ocurrencia de tronaduras en las obras mineras subterráneas genera la activación de un procedimiento de aislación de área, o “Carta de Loro”, el cual es comunicado al comienzo del turno y durante las coordinaciones de tronadura, vía radiocomunicaciones, a objeto de hacer efectiva la evacuación de las áreas afectadas por vibraciones, ondas expansivas o contaminación con gases de tronadura.

Cada vez que el personal ingresa a faenas en interior mina, debe solicitar a su jefe directo la información respecto de las tronaduras programadas en el turno, a objeto de tomar acción y estar atento a las comunicaciones que activan el procedimiento de aislación de áreas. Por lo tanto, toda planificación de obras en la mina subterránea, debe considerar las interferencias asociadas a evacuación por este concepto. Generalmente, las tronaduras en las obras subterráneas ocurren de manera simultánea, más de una a la vez, a final de turno, esto es, al menos dos veces al día, no obstante, éstas podrán también ocurrir en otro horario, según defina la planificación de obras de los contratos mineros respectivos.

La evacuación de las áreas se realiza, alrededor de 60 minutos antes de la tronadura y el reingreso a las áreas de trabajo es autorizado 30 minutos después de la tronadura, aproximadamente. Las coordinaciones necesarias, de modo de minimizar las interferencias que pueden impactar en el desarrollo de las obras, y la resolución de los eventuales conflictos

|   |                                     |   |                                  |
|---|-------------------------------------|---|----------------------------------|
|  | <b>CODELCO CHILE</b>                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                                  |
|   | <b>VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS</b> |   |                                  |
|   |                                     | <b>N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1</b>   | <b>Página</b><br><b>20 de 27</b> |

que se puedan generar entre dos o más contratos, serán de responsabilidad de los respectivos Administradores de Contratos. Para ello, cada empresa contratista deberá asistir a una reunión de coordinación de operaciones, la cual, se llevará a cabo diariamente, antes del inicio del Turno A, y en la cual deberá participar el representante de cada empresa contratista designado específicamente para realizar la coordinación de trabajos y resolución de interferencias (Jefe de Coordinación y Logística). La asistencia a esta reunión diaria es de carácter obligatorio.

No obstante lo anterior, el Contratista debe considerar que trabajará en un ambiente de minería subterránea, con accesos y espacios compartidos con personal y equipo de otras empresas contratistas asociados a los contratos indicados anteriormente, por cuanto debe considerar esta condición en la planificación de sus actividades. Finalmente, personal de la DCH podrá realizar el mapeo geológico-geotécnico de las obras mineras subterráneas, para lo cual solicitará acceso a las áreas de trabajo. Esta actividad demora del orden de los 30 minutos, siendo imperativa su ejecución antes de la aplicación de fortificación de avance en todas aquellas galerías o túneles que consideren shotcrete. En aquellas, donde la fortificación no considere shotcrete, el mapeo podrá ser realizado desfasado del ciclo de avance. Esta actividad forma parte de las coordinaciones que debe realizar el Contratista.

## **7.2 RESTRICCIONES OPERACIONALES IMPUESTAS POR LA EXPLOTACIÓN DEL ACTUAL RAJO MINA CHUQUICAMATA.**

Existirán restricciones operacionales impuestas por la explotación del actual Rajo Mina Chuquicamata, a través del cual se deberá transitar para llegar hasta el Portal de Acceso de la Rampa de Exploración Sulfuros Profundos. Lo anterior generará al Contratista, la necesidad de capacitar a todo su personal respecto a las normas operacionales y procedimientos de contingencia vigentes y, a la vez, habilitar todos los equipos que ingresen al rajo, de acuerdo a las normas internas estipuladas por Codelco, las cuales aparecen indicadas en documento N09DM41-F15-N09DM41-7176-BASSU06-2000-001, “Exigencias en

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>21 de 27 |

Sustentabilidad para Licitaciones de Contratos”. Las restricciones operacionales impuestas por la explotación del Rajo al ingreso/salida del personal y al abastecimiento de los insumos, a través de las Rampas Este y Oeste, durante la etapa de ejecución del Contrato en particular, resultan ser las siguientes:

### **Acreditación para el Ingreso al Rajo Mina Chuquicamata**

De acuerdo a la Normativa Operacional N° 015: Instructivo: Protocolo de Planificación, Coordinación y Comunicación para el Ingreso al Rajo Mina Chuquicamata y Sectores Específicos de Producción con Interacción de Vehículos Pesados y Menores – Rajo Chuquicamata. El instructivo tiene por finalidad establecer una metodología de trabajo seguro para las operaciones que involucren la actividad relacionada con el Protocolo de Planificación, Coordinación y Comunicación para el Ingreso a Área Mina y Sectores Específicos de Producción con Interacción de Vehículos Pesados y Menores, además de garantizar y/o prevenir la ocurrencia de incidentes operacionales que afecten directamente la integridad de las personas, impactos al medio ambiente y daños a equipos, materiales e instalaciones, realizando las actividades bajo un enfoque de riesgo controlado, enmarcado al cumplimiento de la normativa legal y desarrollo sustentable.

Actualmente, cada vez que se ingresa al Rajo es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Todos los vehículos deben controlarse en la Oficina de Control de Ingreso Mina, ubicada en el Sector Silos, próxima a la Superintendencia Rajo Mina Chuquicamata, a fin de informarse de las condiciones de tráfico al interior del rajo, restricciones por trabajos específicos o peligros latentes, fases comprometidas por tronaduras, horario de las libradas por tronadura, disposición de equipos y ubicación de fases, bancos o zonas y supervisores responsables de sectores. Para ello, se debe llenar y entregar el Registro R.001.APR: Control de Ingreso Diario de Vehículos y/o Personal Codelco, Colaboradores a Área Mina Chuquicamata.

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>22 de 27 |

- Para ingresar a un sector específico del Rajo Mina Chuquicamata (Fondo y Sector Medio Mina, Sector Alto Este Mina o Sector Alto Oeste Mina), se debe solicitar el permiso específico pertinente, vía radial, al Ingeniero de Producción del Sector; quien informará por la misma vía o personalmente, las condiciones del sector y las correspondientes precauciones que es necesario adoptar. Esta coordinación es necesaria bajo condiciones operacionales excepcionales y a indicación del personal de Control de Acceso Mina.

Los dos requisitos anteriores corresponden a aquellos que generan actualmente el mayor grado de interferencia operacional en los procesos de ingreso/salida del personal y abastecimiento de los insumos requeridos, durante el período de construcción de las obras.

### **Episodios Ambientales Adversos**

De acuerdo a la Normativa Operacional N° 016: Instructivo para Episodios Ambientales Adversos (Temporal de Viento, Lluvia y/o Nieve) –Rajo Chuquicamata.

El instructivo tiene por finalidad asegurar que en caso de una emergencia de origen climático que afecte el área del Rajo Mina Chuquicamata, se apliquen los niveles de emergencia y planes de contingencia consignados en el Plan Divisional de Emergencias, a fin de que las operaciones mineras sean realizadas bajo riesgo controlado de acuerdo a las condiciones imperantes y ambientales seguras, en base a las normativas internas y disposiciones vigentes. De acuerdo a lo estipulado en el instructivo, para el caso de los niveles de emergencia 2 y 3 la existencia de condiciones climáticas adversas, lo cual ocurre principalmente durante los meses de Julio, Agosto y Septiembre, provocará la restricción del tránsito de vehículos al interior del Rajo Mina Chuquicamata, lo cual se traducirá finalmente en interferencias operacionales para el ingreso y/o salida del personal y el abastecimiento de los insumos principales requeridos durante el período de construcción de las obras.

|   |                              |   |                                  |
|---|------------------------------|---|----------------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                                  |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br><b>23 de 27</b> |

Dicho instructivo considera 4 niveles de emergencia, los cuales aparecen indicados en la Tabla 7-1.

Tabla 7-2: Instructivo para Episodios Ambientales Adversos-Rajo Mina Chuquicamata

| <b>Instructivo para Episodios Ambientales Adversos (Temporal de Viento, Lluvia o Nieve)</b><br><b>Rajo Mina Chuquicamata</b> |   |  |   |
|--|---|--|---|
| <b>Nivel de Emergencia</b>   | <b>Condición</b>  | <b>Indicaciones</b>  | <b>Medidas de Control</b>   |
| 1<br>(Leve)  | Indica la aproximación de un frente de mal tiempo.                      | Ráfagas de viento intermitentes de aproximadamente 40 [km/h]     | Alertas tempranas a todo el personal que se encuentra trabajando en el Rajo Mina Chuquicamata. (*)  |
| 2<br>(Grave)   | Condiciones climáticas adversas, llovizna fina e intermitente.          | Fuerte viento constante, entre 40 - 70 [km/h]. El riesgo es leve | En el Rajo, el tránsito de vehículos es restringido y se deben suspender algunos trabajos, especialmente a desnivel, transportándose el personal a oficinas y/o casas de cambio. Brigada Local de Emergencia en Estado de Alerta. |
| 3<br>(Muy Grave)   | Condiciones climáticas adversas, lluvia casi constante.                 | Fuertes vientos, entre 70 - 90 [km/h]. El riesgo es serio        | En el Rajo, el tránsito de vehículos es restringido, todos los trabajos a la intemperie están prohibidos, especialmente a desnivel. Brigada Local de Emergencia en Estado de Alerta.  |
| 4<br>(Crítico)   | Condiciones climáticas totalmente adversas, lluvia constante y/o nieve. | Vientos fuertes, sobre 90 [km/h]. El riesgo es intolerable       | En el Rajo, detención de todas las operaciones unitarias. Personal debe permanecer en oficinas o casas de cambio. Brigada Local de Emergencia en Estado de Alerta.  |

(\*) : Con 20 [km/h] las personas que transitan a nivel de piso deben buscar resguardo, debido a la proyección de partículas o posibles rodadas.

### **Tronaduras Rajo Mina Chuquicamata**

Las tronaduras primarias y/o secundarias en el Rajo Mina Chuquicamata, son llevadas a cabo generalmente durante el horario de colación del personal del Turno B (17:00 – 17:30 horas) y, excepcionalmente a fines del Turno A, a las 13:00 horas. Su ocurrencia genera restricciones de tráfico en el interior del rajo y, eventualmente, restricciones al interior de la mina subterránea. A su vez, se debe considerar lo señalado en el “Procedimiento de manejo de interferencias Tronadura Mina Rajo – Obras Interior Mina”, PRO.015.SSP en cuanto a su alcance, responsabilidades, objetivo, procedimiento, identificación de riesgos/medidas de control, monitoreos y contactos.

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>24 de 27 |

### **Restricciones de tráfico en el rajo**

De acuerdo a la ubicación de dichas tronaduras primarias y/o secundarias al interior del Rajo Mina Chuquicamata, se realizará la delimitación de las áreas amagadas mediante la disposición de los respectivos “loros o banderas” al interior y/o en las inmediaciones del Rajo, lo cual finalmente determinará la existencia o no de compromiso de las vías principales de acceso hacia el Portal de Acceso Principal de la Rampa de Exploración Sulfuros Profundos.

En caso de existir compromiso de dichas vías, se generarían interferencias operacionales que interrumpirían el acceso de los vehículos de transporte del personal y de los insumos, a través de las vías principales del Rajo, requeridos durante la etapa de construcción de las obras interior mina.

### **Restricciones al interior de la Mina Subterránea**

La ocurrencia de tronaduras en el Rajo Chuquicamata genera vibraciones en la roca subyacente, pudiendo afectar la estabilidad de las excavaciones, dependiendo esta afectación de la cantidad de explosivo y características de la tronadura, su ubicación y distancia a las obras subterráneas, entre otras. El análisis es realizado, cada vez, por especialistas de la VP, generando ocasionalmente acciones preventivas como la evacuación del personal en algunas áreas de la mina subterránea, hacia áreas de seguridad dispuestas dentro de la misma faena subterránea, pudiendo reingresar una vez terminada la tronadura.

Por otro lado, la ubicación de las tronaduras en el rajo y las condiciones ambientales en superficie, pueden favorecer la ocurrencia de episodios de contaminación por polvo y gases en las inmediaciones de las vías de ingreso de personas o de ingreso de aire fresco a las operaciones subterráneas. Ante la ocurrencia de estos eventos, la Vicepresidencia de Proyectos podrá suspender o restringir temporalmente las operaciones subterráneas, a fin de proteger las condiciones ambientales de trabajo en la faena subterránea y, de paso, la salud de los trabajadores.



|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS |   |                           |
|   |                              | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>25 de 27 |

### **Control de Estabilidad de Taludes Rajo Mina Chuquicamata**

Las condiciones de inestabilidad en las paredes del Rajo Chuquicamata, que pudieran generar desplazamientos o colapsos masivos de material no son habituales. Sin embargo, sí es habitual observar desplazamientos parciales y acumulación de material en bermas y rampas, pudiendo esto generar la interrupción o restricción de tránsito de equipos y personal por algunas vías al interior de rajo.

Las operaciones de mantenimiento de las paredes del rajo, consistentes en el saneamiento y el destrabamiento controlado de bloques, la refortificación de las paredes del rajo y la construcción de pretilos de protección, son actividades que pueden generar interferencias parciales en el tránsito del personal a través de las vías en el rajo Chuquicamata.

### **Restricciones en plataforma 2147 y rutas de marinas en el interior de Rajo**

La actividad operacional del Rajo podrá generar restricciones en el uso normal de la plataforma 2147 y sus accesos por superficie.

Estas restricciones se manifiestan debido a la proximidad del desarrollo de fases en el entorno de dicha plataforma y las rampas en superficie que la comunican con el exterior de la mina. Estas restricciones se aplican de forma de proteger a las personas y equipos de eventuales derrames de material mientras la actividad minera de las fases de mineral o estéril se desarrollan en el entorno.

El diseño de la plataforma considera pretilos y zonas de seguridad que permiten mantener la situación bajo control. Sin embargo, ante la probabilidad de ocurrencia de eventos que impliquen riesgo a las personas y equipos, el staff técnico de la Mina Rajo podrá declarar restricciones en la zona como medida precautoria. Estas restricciones se manifiestan en periodos de tiempo acotados para realizar las operaciones en dicho lugar. Las restricciones

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>26 de 27 |

mencionadas serán informadas con anterioridad al Contratista. Con todo, se espera que estas sean de muy baja frecuencia.

Debido a las restricciones operacionales anteriores, el Contratista deberá considerar en la elaboración de su propuesta técnica todos los eventos propios y externos que puedan generar interferencias, e incluirlos como criterio en la programación de sus obras y de todas las actividades que realice. La no consideración de estos antecedentes por parte del Contratistas, no podrá dar pie a reclamos.

**Restricciones en rutas de alto tráfico en interior mina**

Dentro de la mina existen rutas específicas, que por constituir zonas de alto tráfico y otras condiciones, se podrían manifestar en ellas restricciones a las actividades realizadas por Codelco y/o terceros.

Lo anterior requiere de planificación diaria entre los interesados de forma de establecer las ventanas de tiempo y espacio aplicables. En caso que la coordinación entre contratistas no sea posible, Codelco asumirá a su criterio las definiciones que corresponda.

|   |                              |   |                           |
|---|------------------------------|---|---------------------------|
|  | CODELCO CHILE                | <b>PROYECTO MINA CHUQUICAMATA SUBTERRÁNEA</b><br><br><b>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA</b><br><b>“CONDICIONES DE SITIO”</b> |                           |
|   | VICEPRESIDENCIA DE PROYECTOS | N09DM41-I12-N09DM41-00000-INFMD02-0000-001-1  | <b>Página</b><br>27 de 27 |

## 8. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA INDUSTRIAL

En la siguiente tabla se presentan las características del agua industrial a considerar en los túneles de explotación de la mina subterránea, que estará disponible para las obras que se requiera ejecutar.

Tabla 8-1: Cuadro de referencial de agua industrial Túneles de Explotación

| ANÁLISIS             | UNIDAD    | Concentración |
|----------------------|-----------|---------------|
| Al                   | mg/L      | 10            |
| As                   | mg/L      | 6             |
| Ca                   | mg/L      | 125           |
| Cd                   | mg/L      | 0.05          |
| Cl                   | mg/L      | 1,400         |
| CO3=                 | mg/L      | 6.5           |
| Cr                   | mg/L      | 0.3           |
| Conductividad        | Micromhos | 5,170         |
| Cu                   | mg/L      | 1.6           |
| F <sup>-</sup>       | mg/L      | 1.1           |
| Fe                   | mg/L      | 40            |
| HCO3                 | mg/L      | 236           |
| K                    | mg/L      | 70            |
| Li                   | mg/L      | 5.6           |
| Mg                   | mg/L      | 32            |
| Mn                   | mg/L      | 1.0           |
| Mo                   | mg/L      | 0.4           |
| Na                   | mg/L      | 844           |
| pH                   |           | 8.2           |
| PO4                  | mg/L      | 2.7           |
| SDT                  | mg/L      | 2,000         |
| Si                   | mg/L      | 32            |
| SO4                  | mg/L      | 253           |
| SS                   | mg/L      | 230           |
| ST                   | mg/L      | 3,590         |
| TB                   | NTU       | 20            |
| Zn                   | mg/L      | 4             |
| Dureza total (DT)    | mg/L      | 430           |
| Dureza cálcica (DC)  | mg/L      | 299           |
| Alcalinidad M.O.(AM) | mg/L      | 288           |

Nota: Los Valores indicados son sólo referenciales y, por lo tanto, deberán ser corroborados por el Contratista al iniciar sus faenas.