

Declaración de Impacto Ambiental

Actualización

Proyecto Desarrollo Minera Centinela

Región Antofagasta

Junio, 2018

INDICE GENERAL

| | | |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | Descripción del Proyecto | 10 |
| 1.1 | Introducción | 10 |
| 1.2 | Identificación del titular y representante legal | 11 |
| 1.3 | Identificación del consultor | 11 |
| 1.4 | Antecedentes generales | 11 |
| 1.4.1 | Nombre del Proyecto | 11 |
| 1.4.2 | Descripción breve del Proyecto..... | 11 |
| 1.4.3 | Objetivo del Proyecto..... | 13 |
| 1.4.4 | Forma de ejecución del Proyecto | 13 |
| 1.4.5 | Tipología del Proyecto..... | 13 |
| 1.4.6 | Modificación del Proyecto o actividad | 15 |
| 1.4.7 | Monto estimado de la inversión | 15 |
| 1.4.8 | Vida útil del Proyecto | 15 |
| 1.4.9 | Faena mínima que dé cuenta de la ejecución del Proyecto..... | 16 |
| 1.4.10 | Mano de obra | 16 |
| 1.4.11 | Cronograma de actividades..... | 17 |
| 1.4.12 | Plazos e hitos estimados de inicio del Proyecto..... | 18 |
| 1.5 | Localización y vías de acceso..... | 19 |
| 1.5.1 | División política-administrativa | 19 |
| 1.5.2 | Representación cartográfica (Datum WGS 84) | 20 |
| 1.5.3 | Caminos de acceso | 21 |
| 1.6 | Justificación de la localización | 24 |
| 1.7 | Superficie del Proyecto..... | 24 |
| 1.8 | Situación actual y eventual modificación de RCAs vigentes | 25 |
| 1.9 | Definición de las partes y obras físicas del Proyecto..... | 37 |
| 1.9.1 | Plan minero | 37 |
| 1.9.2 | Sector Mina – Planta | 37 |
| 1.9.3 | Sector Ductos | 99 |
| 1.10 | Descripción de la fase de construcción | 104 |
| 1.10.1 | Cronograma de la fase de construcción (Etapa 1 y Etapa 2)..... | 107 |
| 1.10.2 | Construcción Etapa 1..... | 107 |
| 1.10.3 | Construcción Etapa 2..... | 110 |
| 1.10.4 | Insumos y servicios de la fase de construcción | 112 |
| 1.10.5 | Explotación o extracción de recursos naturales renovables durante la fase de construcción 113 | |
| 1.10.6 | Emisiones de la fase de construcción..... | 113 |
| 1.10.7 | Cantidad y manejo de residuos de fase de construcción | 115 |
| 1.11 | Descripción de la fase de operación..... | 120 |
| 1.11.1 | Cronograma de fase de operación (Etapa 1 y Etapa 2) | 121 |

| | | |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1.11.2 | Operación Etapa 1 | 121 |
| 1.11.3 | Operación Etapa 2 | 130 |
| 1.11.4 | Insumos y servicios en fase de operación | 139 |
| 1.11.5 | Cuantificación y forma de manejo de los productos generados, así como el transporte considerado | 139 |
| 1.11.6 | Explotación o extracción de recursos naturales renovables durante la fase de operación | 139 |
| 1.11.7 | Emisiones de la fase de operación | 139 |
| 1.11.8 | Cantidad y manejo de residuos de fase de operación | 141 |
| 1.11.9 | Plan de contingencias y emergencias..... | 145 |
| 1.12 | Descripción de la fase de cierre..... | 146 |
| 1.12.1 | Cronograma de cierre..... | 146 |
| 1.12.2 | Hitos de inicio y término de la fase de cierre..... | 146 |
| 1.12.3 | Sector Mina-Planta | 146 |
| 1.12.4 | Sector Ductos | 152 |
| 2 | Inexistencia De Efectos, Características O Circunstancias Del Artículo 11 De La Ley | 153 |
| 2.1 | Introducción | 153 |
| 2.2 | Breve descripción del Proyecto | 154 |
| 2.2.1 | Ubicación del Proyecto (Literal b.2 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012) | 155 |
| 2.2.2 | Identificación de partes, obras y/o actividades (Literal b.2 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012) | 155 |
| 2.2.3 | Ubicación y cuantificación de recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados. (Literal b.3 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)..... | 155 |
| 2.2.4 | Emisiones del Proyecto (Literal b.4 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)..... | 155 |
| 2.2.5 | Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente (Literal b.5 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)..... | 158 |
| 2.2.6 | Antecedentes que justifican la inexistencia de afectación a grupos humanos indígenas localizados en el área del Proyecto (Literal b.6 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012) | 159 |
| 2.2.7 | Otra información relevante (Literal b.7 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012) | 159 |
| 2.3 | Determinación y justificación del área de influencia del Proyecto (Literal b.1 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)..... | 188 |
| 2.3.1 | Metodología para la determinación y justificación del área de influencia | 188 |
| 2.3.2 | Identificación de obras o actividades que darían origen a potenciales efectos | 190 |
| 2.3.3 | Identificación de componentes que podrían verse afectados | 191 |
| 2.3.4 | Identificación de los posibles efectos ambientales | 196 |
| 2.3.5 | Determinación, justificación y descripción del área de influencia para los componentes afectados en el sector Mina-Planta..... | 196 |
| 2.3.1 | Determinación, justificación y descripción del área de influencia para los componentes afectados en el sector Ductos | 205 |
| 2.4 | Análisis Art. 5 al 10 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental | 206 |
| 2.4.1 | Artículo 5 D.S. 40/2012: Riesgo para la salud de la población | 207 |

| | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.4.2 | Artículo 6 D.S. 40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables 209 | |
| 2.4.3 | Artículo 7 D.S. 40/2012: Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa sistemas de vida y costumbres de grupos humanos..... | 214 |
| 2.4.4 | Artículo 8 D.S. 40/2012: Localización y valor ambiental del territorio | 215 |
| 2.4.5 | Artículo 9 D.S. 40/2012: Valor paisajístico o turístico | 216 |
| 2.4.6 | Artículo 10 D.S. 40/2012: Alteración del patrimonio cultural..... | 217 |
| 2.5 | Conclusión | 220 |
| 3 | Plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable | 221 |
| 3.1 | Identificación de las normas ambientales aplicables y forma de cumplimiento con sus indicadores | 221 |
| 3.1.1 | Normativa ambiental de carácter general | 221 |
| 3.1.2 | Normativa ambiental de carácter específico aplicable al Proyecto | 224 |
| 3.2 | Permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables y sus contenidos | 251 |
| 4 | Relación con las políticas, planes y programas de desarrollo regional y comunal | 253 |
| 4.1 | Planificación regional | 254 |
| 4.1.2 | Estrategia regional de desarrollo de Antofagasta al 2020 | 257 |
| 4.1.3 | Estrategia de biodiversidad y plan de acción para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica de la región de Antofagasta | 262 |
| 4.2 | Planificación comunal..... | 264 |
| 4.2.1 | Plan de Desarrollo Comunal de Sierra Gorda (2011-2016) | 264 |
| 4.2.2 | Plan de Desarrollo Comunal: PLADECO Mejillones (2008 - 2018)..... | 266 |
| 4.2.3 | Plan de Desarrollo Comunal: PLADECO María Elena (2015 - 2019) | 267 |
| 5 | Relación con las políticas y planes evaluados estratégicamente | 269 |
| 5.1 | Planes en evaluación ambiental estratégica | 269 |
| 5.1.1 | Política Nacional de Energía | 270 |
| 5.1.2 | Política Nacional de Ordenamiento Territorial | 275 |
| 5.1.3 | Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Antofagasta | 276 |
| 5.1.4 | Macrozonificación Borde Costero Región de Antofagasta..... | 277 |
| 5.2 | Planes vigentes..... | 278 |
| 5.2.1 | Plan Regional de Desarrollo Urbano de Antofagasta | 279 |
| 5.2.2 | Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero..... | 282 |
| 5.2.3 | Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda | 285 |
| 5.2.4 | Plan Regulador Comunal Mejillones | 288 |
| 5.3 | Conclusiones..... | 289 |
| 6 | Información de negociaciones..... | 290 |
| 7 | Compromisos voluntarios | 291 |
| 8 | Compromisos de someterse a evaluación y certificación de RCA..... | 292 |
| 9 | Fichas Resumen | 293 |
| 10 | Listado de personas que participaron en la elaboración de la DIA | 294 |
| 11 | Firma de la declaración | 296 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1-1. Mano de Obra “Desarrollo Minera Centinela” (RCA N°0436/2016). | 16 |
| Tabla 1-2: Cronograma Etapa 1 y 2 del Proyecto DMC (sectores Mina Planta y Ductos) | 17 |
| Tabla 1-3: Cronograma Obras Actualización Proyecto DMC (sectores Mina-Planta y Ductos) | 17 |
| Tabla 1-4: Hitos del Proyecto sectores Mina -Planta y Ductos (Etapas 1 y 2)..... | 18 |
| Tabla 1-5: Coordenadas referenciales de los sectores del Proyecto | 20 |
| Tabla 1-6. Vías de acceso a las áreas del Proyecto..... | 21 |
| Tabla 1-7. Superficie del Proyecto..... | 24 |
| Tabla 1-8. Modificaciones de resoluciones de calificación ambiental vigentes..... | 26 |
| Tabla 1-9: Estimación total de material en rajo Esperanza Sur..... | 39 |
| Tabla 1-10: Dimensiones máximas estimadas del rajo Esperanza Sur..... | 39 |
| Tabla 1-11: Estimación total de recursos en rajo Encuentro | 39 |
| Tabla 1-12: Dimensiones del Rajo Encuentro, situación base y con proyecto..... | 40 |
| Tabla 1-13. Características de diseño de los botaderos actualizados..... | 40 |
| Tabla 1-14. Actualización capacidades botaderos | 43 |
| Tabla 1-15. Parámetros de diseño acopios de mineral sulfurado - Rajo Esperanza Sur | 43 |
| Tabla 1-16. Parámetros de diseño acopio – Encuentro | 44 |
| Tabla 1-17. Acopio (Stock de minerales oxidados) | 44 |
| Tabla 1-18. Insumos y capacidad de almacenamiento en polvorines..... | 45 |
| Tabla 1-19. Dimensiones de bahías..... | 47 |
| Tabla 1-20. Detalle cambios en Planta Concentradora Etapa 1 | 55 |
| Tabla 1-21. Detalle cambios en Planta Concentradora Etapa 2 | 56 |
| Tabla 1-22. Detalle cambios en Planta de molibdeno – Etapa 1 | 58 |
| Tabla 1-23. Detalle cambios en Planta de molibdeno – Etapa 2..... | 58 |
| Tabla 1-24. Puntos de descarga de relaves | 64 |
| Tabla 1-25: Etapa de Crecimiento del Muro DRE-DMC..... | 70 |
| Tabla 1-26. Características generales drenes..... | 77 |
| Tabla 1-27: Piscinas de Evaporación – Sistema de Drenaje | 77 |
| Tabla 1-28: Resumen Diseño Canal de Desvío para manejo de crecidas DRE. | 81 |
| Tabla 1-29. Resumen caminos de construcción muro desde el empréstito oeste | 87 |
| Tabla 1-30. Material a extraer desde las áreas de empréstito | 88 |
| Tabla 1-31. Características de los canales | 90 |
| Tabla 1-32. Utilización de campamentos | 98 |
| Tabla 1-33. Piscinas de emergencia del sistema de impulsión de agua de mar | 102 |
| Tabla 1-34. Piscinas de emergencia del sistema de transporte de concentrado..... | 102 |
| Tabla 1-35. Resumen fase de construcción..... | 105 |
| Tabla 1-36: Cronograma fase de construcción (sectores Mina-Planta y Ductos) | 107 |
| Tabla 1-37: Etapas crecimiento plataforma descarga de relaves | 111 |
| Tabla 1-38: Maquinaria de construcción en sector Mina-Planta – Depósito de relaves espesados..... | 112 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabla 1-39: Resumen generación de residuos en Sector Mina – Planta - Fase de construcción | 116 |
| Tabla 1-40. Resumen generación de residuos en Sector Ductos - Fase de construcción | 119 |
| Tabla 1-41: Cronograma fase de operación del Proyecto (sectores Mina-Planta y Ductos) | 121 |
| Tabla 1-42. Cambios en la operación de la Planta Concentradora Centinela | 124 |
| Tabla 1-43. Resumen generación de residuos en Sector Mina – Planta - Fase de operación | 142 |
| Tabla 1-44: Cronograma fase de cierre del Proyecto..... | 146 |
| Tabla 2-1. Resumen residuos mineros masivos - Sector Mina – Planta..... | 158 |
| Tabla 2-2. Variación de la velocidad (m/s) del viento a lo largo de 24 horas durante el año 2011 en la red de monitoreo Sector Mina-Planta..... | 161 |
| Tabla 2-3. Direcciones de viento predominantes a lo largo de 24 horas en la red de monitoreo Sector Mina-Planta..... | 163 |
| Tabla 2-4. Rosas de viento período diurno en estaciones Sector Mina-Planta | 164 |
| Tabla 2-5. Rosas de viento período nocturno en estaciones Sector Mina-Planta | 165 |
| Tabla 2-6. Variación diaria de la temperatura (°C) en estaciones Sector Mina-Planta..... | 167 |
| Tabla 2-7. Variación diaria de la humedad relativa (%) en estaciones Sector Mina-Planta..... | 168 |
| Tabla 2-8. Receptores discretos en la localidad de Sierra Gorda..... | 169 |
| Tabla 2-9. Línea base de MP10 en Sierra Gorda ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) | 170 |
| Tabla 2-10. Línea base MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)..... | 171 |
| Tabla 2-11: Clasificación de especies de interés y/o sensibles, y PMF, técnica y ambiente..... | 173 |
| Tabla 2-12. Elementos del medio ambiente que se verán potencialmente afectados..... | 192 |
| Tabla 2-13. Niveles basales y máximos permisibles de NPC, según el D.S. Nº 38/2011 del MMA | 198 |
| Tabla 2-14. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 5 | 207 |
| Tabla 2-15. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 6 | 210 |
| Tabla 2-16. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 7 | 214 |
| Tabla 2-17. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 8 | 215 |
| Tabla 2-18. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 9 | 217 |
| Tabla 2-19. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 10 | 218 |
| Tabla 3-1. Permisos ambientales sectoriales que aplican al Proyecto..... | 251 |
| Tabla 5-1: Instrumentos sometidos a EAE vinculados al área del Proyecto | 270 |
| Tabla 5-2: Relación del Proyecto con la Política Nacional Energía 2050..... | 271 |
| Tabla 5-3: Relación del Proyecto con la Política Nacional de Ordenamiento Territorial | 275 |
| Tabla 5-4: Relación del Proyecto con el PROT de Antofagasta | 277 |
| Tabla 5-5: Planes vigentes vinculados al área del Proyecto..... | 278 |
| Tabla 5-6: Zonificación PRDU Antofagasta..... | 280 |
| Tabla 5-7: Zonificación PRI Borde Costero. | 282 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1-1. Localización general del Proyecto | 20 |
| Figura 1-2. Vías de acceso al sector Mina – Planta | 22 |
| Figura 1-3. Vías de acceso al sector Ductos | 23 |
| Figura 1-4. Disposición general botaderos rajo Esperanza Sur | 41 |
| Figura 1-5. Disposición general botaderos rajo Encuentro | 42 |
| Figura 1-6. Ubicación Polvorín Esperanza y nuevo polvorín DMC | 46 |
| Figura 1-7. Losa de lavado de camiones en taller de camiones DMC | 48 |
| Figura 1-8. Taller de cambio de neumático y patio de acopio en taller de camiones DMC..... | 48 |
| Figura 1-9. Taller de soldadura en taller de camiones DMC | 49 |
| Figura 1-10. Bodegas en taller de camiones DMC | 49 |
| Figura 1-11. Áreas de almacenamiento de residuos en taller de camiones | 50 |
| Figura 1-12. Disposición de camiones y pantallas en chancadores primarios Etapa 1 y Etapa 2 | 52 |
| Figura 1-13. Planta concentradora DMC..... | 53 |
| Figura 1-14. Planta de molibdeno | 57 |
| Figura 1-15. Obra Distribución de Relaves – Canalón Partidor | 60 |
| Figura 1-16. Red de canalizaciones naturales (líneas azules) y artificiales (líneas rojas) DRE-DMC. Etapa Temprana de Operación..... | 62 |
| Figura 1-17. Red de canalizaciones naturales (líneas azules) y artificiales (líneas rojas) DRE-DMC. Etapa Avanzada de Operación..... | 63 |
| Figura 1-18. Cuenco de Inmersión Obra de Manejo – Esquema Obra Tipo..... | 64 |
| Figura 1-19. Descarga Relave por Plataforma (Año 10 a 25 de Operación)..... | 66 |
| Figura 1-20. Descarga de Relaves por Peineta (Año 26 a 38 de Operación)..... | 68 |
| Figura 1-21: Método de Crecimiento del muro DRE según cada tramo de su alineamiento. | 69 |
| Figura 1-22. Sección Tipo, Muro Crecimiento Aguas Abajo | 72 |
| Figura 1-23. Sección Tipo, Muro Crecimiento Eje Central..... | 72 |
| Figura 1-24. Elevación del muro de partida | 73 |
| Figura 1-25. Planta General Sistema de Drenaje Muro DRE-DMC | 74 |
| Figura 1-26. Dren Principal Bajo Muro Partida – Etapa 1..... | 74 |
| Figura 1-27. Dren Muro de Empréstito – Etapa 2 | 75 |
| Figura 1-28. Dren Secundario Estribo Derecho - Etapa 2 | 75 |
| Figura 1-29. Dren Secundario Estribo Izquierdo 1 y 2 - Etapa 2..... | 76 |
| Figura 1-30. Planta Dren Colector Principal - Fase I | 76 |
| Figura 1-31: Piscinas de Evaporación – Sistema de Drenaje | 78 |
| Figura 1-32: Zanja Cortafuga Muro de Partida..... | 79 |
| Figura 1-33: Disposición General Obras de Desvío de la Quebrada Julia..... | 80 |
| Figura 1-34: Sistema de Recuperación de Agua desde el DRE-DMC..... | 82 |
| Figura 1-35: Estación de Impulsión de Balsas – Elevación | 83 |
| Figura 1-36: Esquema Área Manejo Bajos Sólidos Etapa Final DRE - Planta..... | 84 |
| Figura 1-37. Esquema general en planta área de extracción de empréstito para el muro del DRE | 86 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 1-38. Esquema en planta ubicación de caminos para transporte de material | 87 |
| Figura 1-39. Ubicación canales perimetrales del empréstito oeste..... | 89 |
| Figura 1-40. Detalle canal de contorno Norte..... | 91 |
| Figura 1-41. Detalle canal de contorno Sur..... | 92 |
| Figura 1-42. Pretil inicial botadero Este y stock de óxidos Esperanza Sur | 93 |
| Figura 1-43. Sección tipo pretil inicial | 94 |
| Figura 1-44. Canal con Caída Vertical..... | 94 |
| Figura 1-45. Plataforma Sección Tipo. Dimensiones en metros | 95 |
| Figura 1-46. Trazado LAT actualizado..... | 96 |
| Figura 1-47. Ubicación general Plantas de hormigón | 97 |
| Figura 1-48. Cambio de trazado del SIAM dentro del área de influencia del sector Mina-Planta..... | 100 |
| Figura 1-49. Modificaciones sistema de transporte de concentrado | 101 |
| Figura 1-50. Ubicación depósito de excedentes de excavación SIAM y STC..... | 103 |
| Figura 1-51. Depósito de excedentes de excavación canal de contorno | 108 |
| Figura 1-52. Descarga de Relave – Etapa 1 | 126 |
| Figura 1-53: Simulación de Llenado – Año 1 – $i_{prom}=0,5\%$ | 127 |
| Figura 1-54: Simulación de Llenado – Año 2 – $i_{prom}=0,6\%$ | 127 |
| Figura 1-55. Secuencia de crecimiento Muro durante la Fase 1..... | 128 |
| Figura 1-56. Diagrama de flujo del sistema de recuperación de aguas del depósito | 129 |
| Figura 1-57. Transporte Relaves desde año 6 de la Etapa 2 | 133 |
| Figura 1-58: Simulación de Llenado – Año 5 – $i_{prom}=1,0\%$ | 135 |
| Figura 1-59: Simulación de Llenado – Año 10 – $i_{prom}=1,2\%$ | 135 |
| Figura 1-60: Simulación de Llenado – Año 19 – $i_{prom}=1,5\%$ | 136 |
| Figura 1-61: Simulación de Llenado – Año 38 – $i_{prom}=2,0\%$ | 136 |
| Figura 1-62. Secuencia Explotación Periodo 3 (izq.) y Periodo 8 (der.) | 137 |
| Figura 1-63. Secuencia Explotación Periodo 11 (izq.) y Periodo 16 Final (der.)..... | 137 |
| Figura 1-64. Cierre empréstito Oeste..... | 151 |
| Figura 2-1. Emisiones atmosféricas del proyecto optimizado vs. el proyecto aprobado | 156 |
| Figura 2-2. Estaciones meteorológicas..... | 160 |
| Figura 2-3. Explorador de energía eólica – Velocidad del viento a 10 m de altura en Sector Mina-Planta | 162 |
| Figura 2-4. Diagrama esquemático que identifica los elementos claves de la circulación nocturna de viento en la zona de Sierra Gorda | 166 |
| Figura 2-5. Comportamiento horario promedio de la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) en estaciones Descampado y Poblado Sierra Gorda | 168 |
| Figura 2-6. Ubicación de Receptores discretos de calidad del aire en la localidad de Sierra Gorda | 170 |
| Figura 2-7. Punto de registro de <i>Liolaemus torresi</i> (Dragón de Torres) y <i>Microlophus theresioides</i> (corredor de Teresa) en el área de influencia | 174 |
| Figura 2-8. Mapa de unidades fosilíferas en el área del Proyecto | 178 |
| Figura 2-9. Mapa hidrogeológico regional | 180 |
| Figura 2-10. Ubicación sondajes respecto del DRE y su área de extracción de empréstito | 181 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Figura 2-11. Ubicación de calicatas respecto del DRE y su área de extracción de empréstito | 182 |
| Figura 2-12. Ubicación perfiles de geofísica respecto del DRE y su área de extracción de empréstito.... | 182 |
| Figura 2-13. Evolución niveles piezométricos | 184 |
| Figura 2-14. Superficie piezométrica..... | 185 |
| Figura 2-15. Funcionamiento hidrogeológico regional | 187 |
| Figura 2-16. Ubicación de puntos de medición de ruido y zonificación según Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda | 197 |
| Figura 2-17. Área de influencia geomorfología, suelo, flora, fauna, arqueología y paleontología..... | 202 |
| Figura 2-18. Área de influencia paisaje | 204 |
| Figura 2-19. Vista hacia el Proyecto desde puntos de observación | 205 |
| Figura 2-20. Depósito de excedentes de excavaciones en sector Ductos con respecto al área de influencia | 206 |
| Figura 4-1. Zonificación ambiental del PRDU | 263 |
| Figura 5-1: Zonificación PRDU Antofagasta..... | 281 |
| Figura 5-2: Zonificación Plan Regulador Intercomunal Borde Costero | 284 |
| Figura 5-3: Límite Urbano PRC Sierra Gorda | 285 |
| Figura 5-4: Plan Regulador Comunal Sierra Gorda..... | 286 |
| Figura 5-5: Plan Regulador Comunal Mejillones. | 288 |

Listado de anexos

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Anexo 1: Antecedentes legales del Titular | |
| Anexo 2: Plano layout de las instalaciones | |
| Anexo 3: Disposición de las instalaciones en formato KMZ | |
| Anexo 4: Resolución exenta N°176/2017, ajuste de trazado Ruta B-229 | |
| Anexo 5: Resolución exenta N°380/2017, modificación cronograma Proyecto DMC | |
| Anexo 6: Estimación y análisis de emisiones atmosféricas | |
| Anexo 7: Planilla inventario de emisiones atmosféricas | |
| Anexo 8: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral sulfurado N°1 Esperanza Sur | |
| Anexo 9: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral sulfurado N°2 Esperanza Sur | |
| Anexo 10: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral sulfurado N°3 Esperanza Sur | |
| Anexo 11: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral sulfurado N°1 Encuentro | |
| Anexo 12: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral sulfurado N°2 Encuentro | |
| Anexo 13: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral sulfurado N°3 Encuentro | |
| Anexo 14: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral oxidado Esperanza Sur | |
| Anexo 15: Antecedentes PASM 136 Acopio de mineral oxidado Encuentro | |
| Anexo 16: Antecedentes PASM 138 PTAS polvorín DMC | |
| Anexo 17: Antecedentes PASM 138 PTAS taller de camiones DMC | |
| Anexo 18: Antecedentes PASM 139 Planta de riles taller de camiones DMC | |
| Anexo 19: Antecedentes PASM 140 Almacenamiento de residuos industriales taller de camiones DMC | |
| Anexo 20: Antecedentes PASM 142 Almacenamiento de residuos peligrosos taller de camiones DMC | |

- Anexo 21: Antecedentes PASM 135 Depósito de relaves espesados Centinela (DMC)
- Anexo 22: Antecedentes PASM 156 Depósito de relaves espesados Centinela (DMC)
- Anexo 23: Antecedentes PASM 155 Obra de desvío quebrada Julia
- Anexo 24: Antecedentes PASM 157 Obra de desvío quebrada Julia
- Anexo 25: Antecedentes PASM 157 Canales perimetrales área de empréstito Oeste
- Anexo 26: Antecedentes PASM 155 Canal de contorno principal (tramos Norte y Sur)
- Anexo 27: Antecedentes PASM 157 Canal de contorno principal (tramos Norte y Sur)
- Anexo 28: Antecedentes PASM 137 Plan de cierre
- Anexo 29: Caracterización ambiental de flora del área de influencia adicional al Proyecto DMC
- Anexo 30: Caracterización ambiental de fauna del área de influencia adicional al Proyecto DMC
- Anexo 31: Antecedentes PASM 146 Rescate y relocalización de reptiles
- Anexo 32: Caracterización arqueológica del área de influencia adicional al Proyecto DMC
- Anexo 33: Caracterización paleontológica del área de influencia adicional al Proyecto DMC
- Anexo 34: Tabla consolidada de hallazgos arqueológicos (sólo digital)
- Anexo 35: Antecedentes PASM 132 Arqueología
- Anexo 36: Antecedentes PASM 132 Paleontología
- Anexo 37: Carta de aceptación museográfica para materiales arqueológicos y paleontológicos
- Anexo 38: Antecedentes PAS 126 Manejo de lodos de PTAS
- Anexo 39: Plan de alerta temprana nuevo depósito de relaves espesados Centinela
- Anexo 40: Plan de contingencias y emergencias proyecto DMC (capítulo 8 del EIA)
- Anexo 41: Caracterización hidrogeológica
- Anexo 42: Fotomontaje muro principal depósito de relaves espesados Centinela
- Anexo 43: Antecedentes PASM 139 losa de lavado camiones de hormigón
- Anexo 44: Antecedentes PASM 156 Área de extracción de empréstito Oeste
- Anexo 45: Antecedentes PASM 136 Botadero Este Esperanza Sur
- Anexo 46: Antecedentes PASM 136 Botadero Sur Esperanza Sur
- Anexo 47: Antecedentes PASM 136 Botadero Oeste Esperanza Sur
- Anexo 48: Antecedentes PASM 136 Botadero Noreste Encuentro
- Anexo 49: Antecedentes PASM 136 Botadero Sureste Encuentro
- Anexo 50: Modelo de infiltración depósito de relaves
- Anexo 51: Antecedentes PASM 138 PTAS instalación de faena DRE
- Anexo 52: Antecedentes PASM 160 Construcciones fuera de los límites urbanos
- Anexo 53: Plan de alerta temprana depósito de relaves espesados Esperanza
- Anexo 54: Antecedentes PASM 156 SIAM y STC
- Anexo 55: Archivos KMZ patrimonio cultural
- Anexo 56: Fichas resumen

1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 Introducción

Minera Centinela (en adelante Minera Centinela o el Titular, indistintamente) es una empresa del Grupo Antofagasta Minerals, que nace a partir de la integración de las operaciones de las compañías mineras El Tesoro y Esperanza.

Actualmente la compañía opera una línea de óxidos y una línea de sulfuros con sus respectivas autorizaciones ambientales, al mismo tiempo que a través del EIA del proyecto Desarrollo Minera Centinela (Proyecto DMC), aprobado ambientalmente con RCA N°436/2016, se establece la construcción de nuevas instalaciones, así como también de la utilización de instalaciones existentes, las cuales serán modificadas acorde a las nuevas necesidades. Así, en términos generales, en la línea de sulfuros el Proyecto DMC considera la explotación integrada de los yacimientos Esperanza, Esperanza Sur y Encuentro, requiriendo una nueva planta concentradora y un nuevo depósito de relaves. Además, considera la explotación y beneficio del mineral oxidado remanente en el rajo Encuentro y el mineral oxidado de Esperanza Sur, cuyas soluciones obtenidas serán beneficiadas en la Planta SX-EW existente en la línea de óxidos (ex Tesoro), que no sufre modificaciones, extendiendo su operación y, por lo tanto, su vida útil.

Bajo el contexto anterior, fruto del desarrollo de la ingeniería del Proyecto DMC, así como también la identificación de oportunidades de sinergias con las instalaciones y actividades actuales de la faena, a través de la presente DIA, se somete a evaluación ambiental la modificación de ciertas obras y actividades del proyecto aprobado.

Es necesario señalar que las obras, actividades y cronograma del Proyecto DMC ya sufrieron dos modificaciones respecto a lo recogido en la RCA N°436/2016. En efecto, la compañía sometió a consideración el “Ajuste de trazado y obras de arte ruta alternativa B-229”, respecto de la cual el SEA de la Región de Antofagasta concluyó que no resultaba necesario que dicha modificación ingresara al SEIA, según se indica en Res. N° 176/2017, y posteriormente sometió a consideración el “Cambio de cronograma del Proyecto Desarrollo Minera Centinela”, respecto al cual el SEA de la Región de Antofagasta concluyó que no resultaba necesario que dicha modificación ingresara al SEIA, según se indica en Res. N° 0380/2017. De esta manera, la descripción en el marco de la presente DIA considera esta última modificación bajo la denominación “Adelantamiento Esperanza Sur”, en tanto que en el caso de la Ruta B-229, tratándose de una obra complementaria, se incluye su trazado a modo gráfico a fin de dar cuenta de su ubicación respecto de las partes y obras que se modifican en la presente DIA. En Anexo 4 se adjunta la Resolución otorgada respecto del ajuste de trazado de la ruta B-229, y en el Anexo 5 su símil asociada a la modificación de cronograma antes mencionada.

1.2 Identificación del titular y representante legal

| | | |
|------------------------------|---|------------------------------------------------------------------------|
| Nombre | : | Minera Centinela |
| R.U.T. | : | 76.727.040-2 |
| Dirección | : | Apoquindo N° 4001, piso 18, Las Condes, Santiago |
| Teléfono | : | (56-2) 27987000 |
| Email | : | fsuez@mineracentinela.cl |
| Representante Legal 1 | : | Diego Arrigorriaga González |
| R.U.N. | : | 13.234.512-0 |
| Representante Legal 2 | : | Juan Carlos Pino Escobar |
| R.U.N | : | 15.861.800-0 |

En el Anexo 1 “Antecedentes legales del Titular” se adjuntan las copias de los documentos necesarios para la acreditación de la personalidad jurídica del Titular y de sus representantes legales.

1.3 Identificación del consultor

| | | |
|--------------------------------|---|------------------------------------------------------|
| Nombre | : | Gestión Ambiental Consultores S.A. |
| R.U.T. | : | 78.174.910 – 9 |
| Dirección | : | Padre Mariano N° 103 of. 307, Providencia. Santiago. |
| Profesional responsable | : | Pablo Galarce Eissler |
| Teléfono | : | (02) 2719 5600 |
| Fax | : | (02) 2235 1100 |
| Email | : | pgalarce@gac.cl |

1.4 Antecedentes generales

1.4.1 Nombre del Proyecto

El Proyecto se denomina “Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela”.

1.4.2 Descripción breve del Proyecto

El Proyecto “**Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela**” (en adelante el Proyecto) de Minera Centinela (en adelante Minera Centinela o el titular), consiste en la modificación de algunas obras y

actividades evaluadas ambientalmente por Minera Centinela en su proyecto “Desarrollo Minera Centinela”.

Considerando la ubicación geográfica de las instalaciones del Proyecto y la manera en que éstas fueron descritas en su evaluación ambiental original (RCA N°0436/2016), a continuación, se señalan las modificaciones que dan origen a esta evaluación.

1.4.2.1 Sector Mina – Planta:

Corresponde a la zona oriental del Proyecto, en este sector se plantean las siguientes modificaciones:

- Incorporación de un nuevo botadero.
- Actualización de diseño en depósito de relaves espesados y sus obras de apoyo.
- Incorporación área de extracción de empréstitos.
- Actualización de diseño del canal de contorno.
- Alimentación de mineral de Esperanza Sur a la planta concentradora Centinela (existente).
- Incorporación de plantas de hormigón.
- Actualización de ubicación de ciertas instalaciones y cronograma.
- Ajustes en los diseños de algunas obras y sinergias con operación actual.

En Tabla 1-8 se detallan las modificaciones enunciadas.

1.4.2.2 Sector Ductos

Corresponde a la zona intermedia del Proyecto donde se encuentran los actuales ductos de Minera Centinela, que datan del Proyecto Esperanza, destinados al transporte de agua y concentrado entre los sectores Mina-Planta y Muelle Esperanza.

En este sector las modificaciones son las siguientes:

- Cambios en los km en que se realizará el repotenciamiento del concentrado.
- Ajustes de volumen de piscinas de emergencias, tanto para el Sistema de impulsión de agua de mar (SIAM), como para el Sistema de transporte de concentrado (STC).
- Incorporación de un depósito de excedentes de excavación.

En Tabla 1-8 se detallan las modificaciones enunciadas.

1.4.2.3 Sector Muelle Esperanza

Corresponde al área donde se ubican las instalaciones existentes del Muelle Esperanza, en la cual se emplazarán las futuras ampliaciones de las instalaciones para el lavado, espesado, filtrado,

almacenamiento y transporte del concentrado de cobre, además de las instalaciones de embarque de dicho mineral junto con instalaciones anexas.

El presente Proyecto no considera actualizaciones de las obras y actividades aprobadas por la RCA N°0436/2016 para el sector Muelle Esperanza.

1.4.3 Objetivo del Proyecto

El Proyecto tiene por objetivo actualizar algunas obras y actividades de los sectores Mina-Planta y Ductos, aprobadas ambientalmente mediante la RCA N°0436/2016 de la Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta.

1.4.4 Forma de ejecución del Proyecto

El Proyecto en evaluación no modifica la forma de ejecución del proyecto original, en dos etapas.

1.4.5 Tipología del Proyecto

Considerando los alcances del Proyecto, anteriormente enunciados, según lo establecido en el artículo 8 de la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante la Ley 19.300), en relación con el artículo 2 letra g.1 del D.S. 40/12, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante el Reglamento del SEIA), el Proyecto debe someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante el SEIA), toda vez que constituye una “modificación de consideración” del proyecto “Desarrollo Minera Centinela” (RCA N°0436/2016), proyecto de desarrollo minero que considera la explotación y beneficio de más de 5.000 toneladas mensuales de mineral de acuerdo al literal i.1 del D.S. 40/12, ya que algunas de sus partes corresponden a proyectos o actividades listadas en el artículo 10 de la Ley 19.300 y artículo 3 del Reglamento del SEIA, según se explica a continuación.

El artículo 3 del Reglamento del SEIA, dispone: *“los proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, que deberán someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, entre otros, son los siguientes:*

Letra a: Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas. Presas, drenajes, desecación, dragado, defensa o alteración, significativos, de cuerpos o cursos naturales de aguas, incluyendo a los glaciares que se encuentren incorporados como tales en un Inventario Público a cargo de la Dirección General de Aguas.

Letra b: Líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje y sus subestaciones

Letra i: Proyectos de desarrollo minero, incluidos los de carbón, petróleo y gas, comprendiendo las prospecciones, explotaciones, plantas procesadoras y disposición de residuos y estériles, así como la extracción industrial de áridos, turba o greda.

Letra ñ: Producción, almacenamiento, transporte, disposición o reutilización habituales de sustancias tóxicas, explosivas, radioactivas, inflamables, corrosivas o reactivas.

Con respecto a los literales anteriores, el artículo 3 del Reglamento del SEIA precisa:

b.1. “Se entenderá por líneas de transmisión eléctrica de alto voltaje aquellas líneas que conducen energía eléctrica con una tensión mayor a veintitrés kilovoltios (23 kV)”.

Letra i.3: “Se entenderá por proyectos de disposición de residuos y estériles aquellos en que se dispongan residuos masivos mineros resultantes de la extracción o beneficio, tales como estériles, minerales de baja ley, residuos de minerales tratados por lixiviación, relaves, escorias y otros equivalentes, que provengan de uno o más proyectos de desarrollo minero que por sí mismos o en su conjunto tengan una capacidad de extracción considerada en la letra i.1. anterior”

Letra i.5.1: “Tratándose de extracciones en pozos o canteras, la extracción de áridos y/o greda sea igual o superior a diez mil metros cúbicos mensuales (10.000 m³/mes), o a cien mil metros cúbicos (100.000 m³) totales de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad, o abarca una superficie total igual o mayor a 5 hectáreas (5 ha).”

Letra ñ.2: “Capacidad de almacenamiento de sustancias explosivas en una cantidad igual o superior a dos mil quinientos kilogramos (2.500 kg)

En paralelo, respecto del literal a del artículo 3, el artículo 294 del Código de Aguas establece entre las obras que requieren dicho permiso y que, por lo tanto, deben someterse al SEIA a aquellos “acueductos que conduzcan más de dos metros cúbicos por segundo”. Dado que no se identifica literal específico en el artículo 3 del RSEIA, se asocia al literal a.1, que emana del mismo artículo 294 del Código de Aguas, a objeto de establecer la tipología.

De acuerdo con la anterior, el proyecto debe ingresar al SEIA, toda vez que modifica un proyecto de desarrollo minero (literal i.1), en particular debido a la actualización del trazado de la línea de transmisión eléctrica de alto voltaje y la actualización del trazado y diseño del canal de contorno, diseñado con una capacidad mayor a 2 m³/s (2,68 m³/s canal norte y 3,29 m³/s canal sur), donde además se considera la incorporación de un nuevo botadero de estéril (Botadero Oeste Esperanza Sur). Asimismo, dentro de las modificaciones se considera la incorporación de un área de extracción de empréstitos denominada Oeste, la cual tendrá una superficie mayor a 5 ha ya una obra de manejo de crecidas asociada al depósito de relaves, correspondiente a una obra de desvío de agua, igualmente con una capacidad de porteo superior a 2 m³/s. Por último, considera aumentar el almacenamiento de explosivos en una cantidad superior a 2.500 kg.

Lo anterior se complementa con lo dispuesto en el artículo 3 del Reglamento del SEIA, que señala que los Proyectos o actividades susceptibles de causar impacto ambiental, en cualquiera de sus fases, que deberán someterse al SEIA, son los mismos indicados en la Ley.

La modalidad de ingreso al SEIA se realiza mediante una Declaración de Impacto Ambiental (DIA), ya que el Proyecto no genera ningún efecto, característica o circunstancia de las señaladas en los artículos 11 de la LBGMA y 5 al 11 del RSEIA, lo que se describe con detalle en el Capítulo 2 de la presente DIA.

1.4.6 Modificación del Proyecto o actividad

El Proyecto sometido a evaluación ambiental por medio de la presente Declaración de Impacto Ambiental, corresponde principalmente a una modificación del proyecto “Desarrollo Minera Centinela”, calificado favorablemente de acuerdo con la RCA N° 0436/2016 de la Región de Antofagasta toda vez que actualiza instalaciones evaluadas y consignadas en dicha RCA.

Sin perjuicio de lo anterior, modifica igualmente la RCA N°325/17 que califica favorablemente el proyecto “Optimización depósito de relaves espesados y obras anexas” de la actual línea de sulfuros de Minera Centinela toda vez que se somete a evaluación, mediante la presente, el beneficio de mineral desde el rajo Esperanza Sur en la planta concentradora Esperanza, existente, con la consiguiente disposición de relaves generados por la explotación del rajo Esperanza Sur en el depósito actual, al mismo tiempo que se considera utilizar una parte del trazado del canal de contorno actual de la línea de sulfuros que fue evaluado y calificado favorablemente mediante dicha RCA. Por la misma razón, se modifica la RCA N°215/15, que califica favorablemente el proyecto “Integración Minera Centinela”, ya que desde la Etapa 1 se plantea el uso de la planta concentradora Esperanza.

Complementariamente, se modifica igualmente la RCA N°201/2013 que califica favorablemente el proyecto Óxidos Encuentro, toda vez que se plantea mantener el campamento de construcción aprobado en la misma para albergar trabajadores durante la construcción del proyecto Desarrollo Minera Centinela.

Las modificaciones anteriores y su detalle que se presenta en la sección 1.8 y la Tabla 1-8.

1.4.7 Monto estimado de la inversión

El monto estimado de la inversión no varía respecto al monto declarado en la evaluación ambiental del Proyecto DMC, aprobado ambientalmente mediante RCA N°0436/2016. Por lo anterior, el presente Proyecto tiene una inversión nula, no obstante lo cual, su aprobación y posterior ejecución habilitará el proyecto Desarrollo Minera Centinela.

1.4.8 Vida útil del Proyecto

Se establece que la vida útil del proyecto será la misma que la proyectada en el proyecto “Desarrollo Minera Centinela” con RCA N° 0436/2016, teniendo una vida útil de 43 años, considerando actividades de construcción, operación y cierre.

1.4.9 Faena mínima que dé cuenta de la ejecución del Proyecto

El Art. 16 del D.S. 40/12 señala que “el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental deberá indicar la gestión, acto o faena mínima que, según la naturaleza del Proyecto o Actividad, de cuenta del inicio de su ejecución de modo sistemático y permanente. Dicha gestión, acto o faena mínima será considerada como inicio de la ejecución del Proyecto para efectos del Art 251 ter de la Ley”.

El acto o faena mínima que da cuenta del inicio de las obras de construcción del Proyecto corresponde al inicio de la construcción del Taller de camiones DMC. Lo anterior sin perjuicio que el hito de inicio del proyecto Desarrollo Minera Centinela y por consiguiente de la RCA N°436/16 corresponde al inicio del prestripping del rajo Esperanza Sur.

1.4.10 Mano de obra

El Proyecto no requiere modificar la mano de obra evaluada y aprobada por el proyecto “Desarrollo Minera Centinela” aprobado ambientalmente por la RCA N°0436/2016.

En Tabla 1-1 se presenta la mano de obra aprobada para las diferentes etapas por la RCA N°0436/2016 para los sectores Mina – Planta y ductos.

Tabla 1-1. Mano de Obra “Desarrollo Minera Centinela” (RCA N°0436/2016).

| Sector | Etapa 1 | | | Etapa 2 ^(c) | | |
|---------------|-----------------------------|--------------------------|--------|-----------------------------|--------------------------|--------|
| | Construcción ^(a) | Operación ^(b) | Cierre | Construcción ^(a) | Operación ^(b) | Cierre |
| Mina - Planta | 6.000 | 1.530. | - | 4.200 | 2.830 | 2.830 |
| Ductos | 1.800 | 0 | - | 1.200 | 0 | 0 |

(a) La mano de obra de la fase de construcción corresponde a aquella que se desempeñará por turno de trabajo.

(b) La mano de obra de la fase de operación y cierre corresponde al total. Dicha mano de obra se distribuirá en distintos turnos de trabajo.

(c) Corresponde a la dotación total, considerando mano de obra de la Etapa 1.

1.4.11 Cronograma de actividades

El Proyecto modifica el cronograma del proyecto “Desarrollo Minera Centinela”, según RCA N°0436/2016, el cual fue actualizado en primera instancia en el marco del “Adelantamiento Esperanza Sur” según lo consignado en la Resolución Exenta N° 0380/2017 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta.

A continuación, en Tabla 1-2, se presenta cronograma actualizado del Proyecto DMC, en tanto que en la Tabla 1-3 se presenta el cronograma asociado a las modificaciones objeto de la presente evaluación.

Tabla 1-2: Cronograma Etapa 1 y 2 del Proyecto DMC (sectores Mina Planta y Ductos)

| Sector | Etapa | Fase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | |
|---------------|-------|---------------|----------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|----|----|----|----|---|
| Mina - Planta | 1 | Construcción | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | | Operación (*) | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| | | Cierre | No se considera fase de cierre en la Etapa 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Construcción | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | | Operación | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | Cierre | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| Ductos | 1 | Construcción | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| | | Operación | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | | Cierre | No se considera fase de cierre en la Etapa 1 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Construcción | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| | | Operación | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | | Cierre | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

(*) ■ Explotación de rajo Esperanza Sur utilizando instalaciones existentes

Tabla 1-3: Cronograma Obras Actualización Proyecto DMC (sectores Mina-Planta y Ductos)

| Sector | Obra | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
|-------------|---------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|----|----|----|----|
| Mina-Planta | Taller de camiones | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Canal de Contorno | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Depósito de relaves y empréstito | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| | Planta Concentradora | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | |
| | Prestripping y explotación ESP Sur / uso botaderos | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Línea de transmisión eléctrica (LAT) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ductos | Sistema de impulsión de agua de mar/concentraducto (SIAM/STC) | | ■ | ■ | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |

■ Fase de construcción 1 (hasta año 4) y 2 (desde año 6)
 ■ Fase de operación
 ■ Fase de cierre

1.4.12 Plazos e hitos estimados de inicio del Proyecto

Los plazos e hitos del Proyecto se presentan en Tabla 1-4.

Tabla 1-4: Hitos del Proyecto sectores Mina -Planta y Ductos (Etapas 1 y 2)

| Sector | Etapas | Fase | Hito inicio | Hito fin |
|------------------|--------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mina - Planta | 1 | Construcción | Inicio construcción Taller de camiones | Término de pruebas de funcionamiento en equipos de la nueva planta concentradora. |
| | | Operación | Alimentación sostenida de mineral proveniente del rajo Esperanza Sur a chancador primario DMC. | Inicio de la operación de la Etapa 2. |
| | | Cierre | No se considera fase de cierre en la Etapa 1. | |
| | 2 | Construcción | Inicio de la remoción de sobrecarga (prestripping) del rajo Encuentro para la explotación de sulfuros. | Término de pruebas de funcionamiento de planta de chancado |
| | | Operación | Alimentación sostenida de mineral proveniente del rajo Encuentro a chancador primario DMC. | Fin de la explotación del rajo Esperanza Sur. |
| | | Cierre | Construcción de pretil perimetral para evitar acceso y contener eventual material desprendido de los taludes de los rajos Esperanza Sur y Encuentro. | Desmantelamiento de oficinas y campamento de operación |
| Ductos | 1 | Construcción | Habilitación campamentos de construcción e instalaciones de faena. | Término de obras de ampliación de concentrado existente. |
| | | Operación | Nuevo acueducto: Inicio de bombeo de agua hacia planta concentradora. Concentraducto existente: Inicio transporte de concentrado desde la planta concentradora Centinela. | Inicio de la operación de la Etapa 2. |
| | | Cierre | No se considera fase de cierre en la Etapa 1. | |
| | 2 | Construcción | Uso de campamentos de construcción e instalaciones de faena | Desmantelamiento total de campamentos de construcción e instalaciones de faenas. |
| | | Operación | Nuevo acueducto: Inicio de bombeo hacia planta concentradora. Concentraducto existente: Aumento transporte de concentrado desde la planta concentradora Centinela | Concentraducto: Fin del transporte de concentrado al cesar la alimentación de mineral a la planta concentradora Centinela. Acueductos: Una vez concluida la fase de cierre. |
| | | Cierre | Limpieza del concentrado | Desmantelamiento de estaciones de bombeo y válvulas. |

Además, el inicio de cada etapa del Proyecto será oportunamente informado a la Superintendencia del Medio Ambiente.

Cabe señalar que el inicio del presente proyecto de actualización no modifica el inicio del proyecto Desarrollo Minera Centinela (RCA N°436/16), el cual podrá iniciarse previamente en virtud de su RCA con el prestripping del rajo Esperanza Sur.

1.5 Localización y vías de acceso

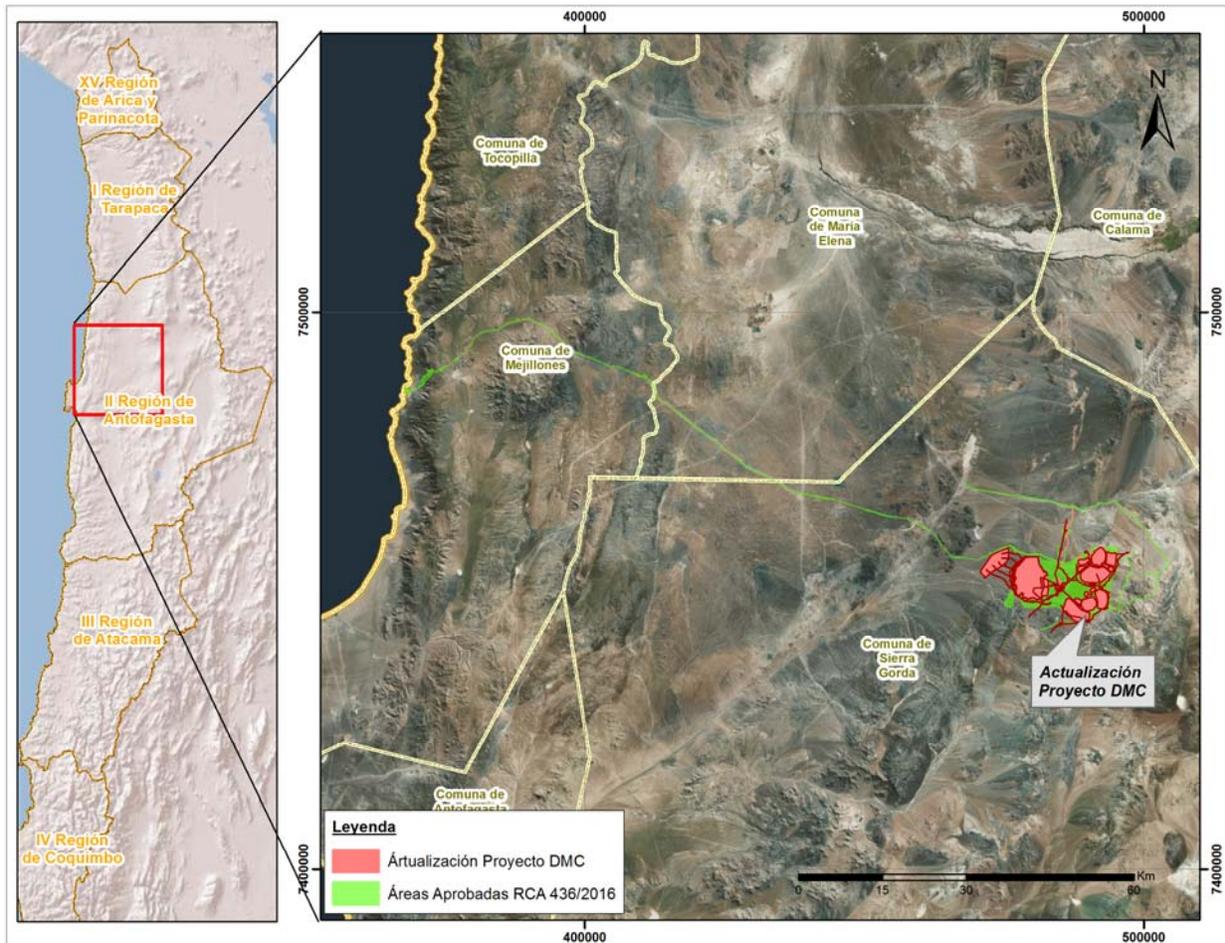
1.5.1 División política-administrativa

El Proyecto se ubica en las comunas de Sierra Gorda y Mejillones de la Provincia de Antofagasta y comuna de María Elena, de la Provincia de Tocopilla, todas ellas en la Región de Antofagasta. Dado el emplazamiento del Proyecto, su localización puede ser descrita considerando los siguientes sectores:

- Sector Mina – Planta, que corresponde a las áreas asociadas a la explotación de los rajos actuales de Minera Centinela, y los rajos Esperanza Sur y Encuentro. A este sector se accede mediante ruta estabilizada, coloquialmente conocida como “Acceso a Minera El Tesoro”, a una garita ubicada 19,9 kilómetros al este de la localidad de Sierra Gorda. El camino en cuestión nace de la Ruta 25, 890 metros al norte de la salida de la localidad de Sierra Gorda, en la coordenada UTM, datum WGS84, huso 19 sur: 467.925 E, 7.469.385 N.
- Sector Ductos, que corresponde a la red de ductos que conectan el Sector Mina - Planta con el Sector Muelle Esperanza a través de las comunas de Sierra Gorda, María Elena y Mejillones, en una longitud de 145 km. A este sector se accede desde las Rutas 25, 5 y 1, todas atravesadas transversalmente por los ductos.

Como se ha dicho previamente, el Proyecto DMC considera además un sector Muelle, en el cual no se consideran modificaciones con ocasión del presente Proyecto.

A continuación, en la Figura 1-1 se presenta la ubicación general del Proyecto y la identificación de cada uno de sus sectores:

Figura 1-1. Localización general del Proyecto


Fuente: Elaboración propia.

1.5.2 Representación cartográfica (Datum WGS 84)

En Tabla 1-5 se presentan las coordenadas referenciales de los sectores del Proyecto.

Tabla 1-5: Coordenadas referenciales de los sectores del Proyecto

| Sector | Referencia | Coordenadas UTM (Datum WGS84) | |
|---------------|-------------------------------------------------------------|-------------------------------|-----------|
| | | Este | Norte |
| Mina – Planta | Rajo Esperanza Sur | 491.764 | 7.455.948 |
| | Rajo Encuentro | 490.043 | 7.447.682 |
| | Depósito de relaves espesados Centinela | 480.200 | 7.451.709 |
| | Planta concentradora Centinela | 484.761 | 7.450.448 |
| Ductos | Ductos (Inicio Muelle Esperanza) | 368.540 | 7.486.019 |
| | Ductos (Término Sector Mina-Planta, piscina de agua fresca) | 484.410 | 7.450.655 |

La disposición de las instalaciones del Proyecto DMC, actualizada, se muestra en los planos adjuntos en Anexo 2 y en formato digital, KMZ, en Anexo 3.

1.5.3 Caminos de acceso

Las vías de acceso a los sectores que componen el Proyecto son las siguientes:

Tabla 1-6. Vías de acceso a las áreas del Proyecto

| Sector | Descripción | Ruta |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Mina - Planta | El acceso a faena corresponde al acceso a las actuales instalaciones de Minera Centinela (coloquialmente conocido como acceso MET), que nace en la Ruta 25, al norte de la localidad de Sierra Gorda, y con aproximadamente 20 km de extensión y superficie de rodado estabilizada con aditivo, que permite acceder a la garita de Minera Centinela, ubicada en la intersección entre el camino de acceso y el desvío hacia el sur que permitía acceder a la antigua garita de la línea de sulfuros (ex Minera Esperanza). | Ruta 5 (Pavimento) Ruta 25 (Pavimento) Camino acceso Minera Centinela (Estabilizado con aditivo) |
| Ductos | Acceso a camino de servicio de los actuales ductos de Minera Centinela. | Ruta 1 (Pavimento) Ruta B-216 (Ripio compactado) Ruta B-242 (Tierra) Ruta 5 (Pavimento) Ruta 25 (Pavimento) Camino servicio ductos (Tierra) |

En las siguientes Figuras se muestran las vías de acceso área del Proyecto para los sectores: Mina – Planta y Ductos.

Figura 1-2. Vías de acceso al sector Mina – Planta

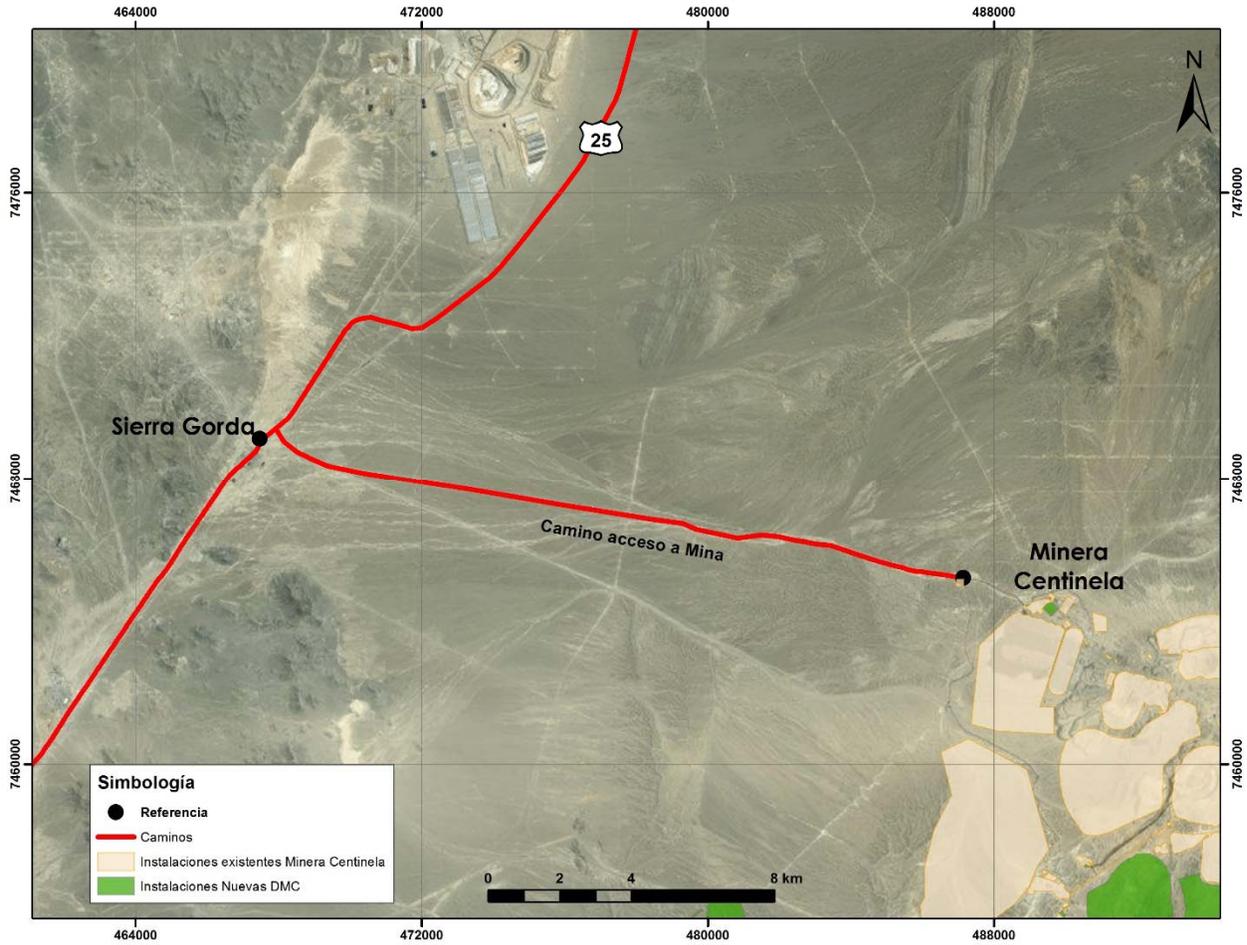
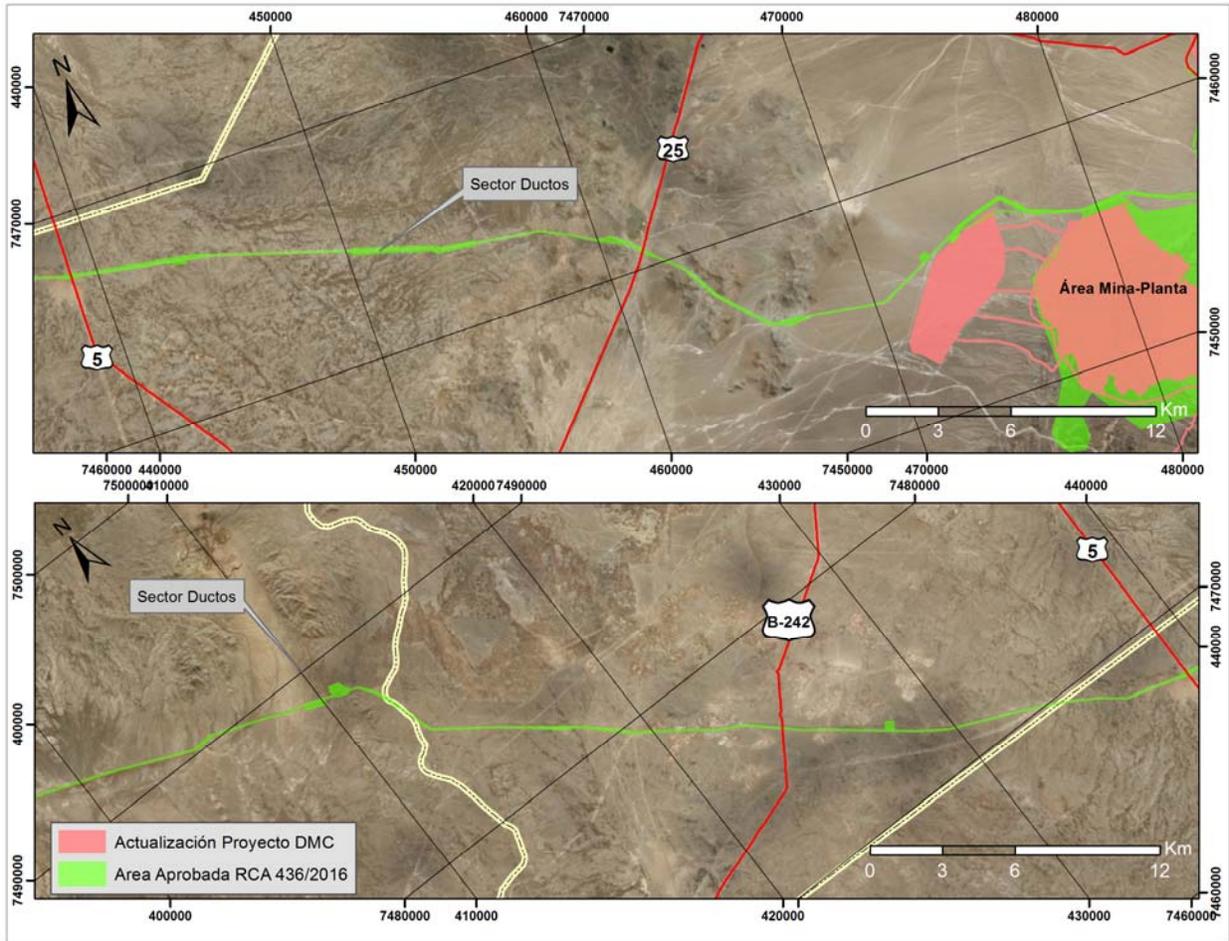
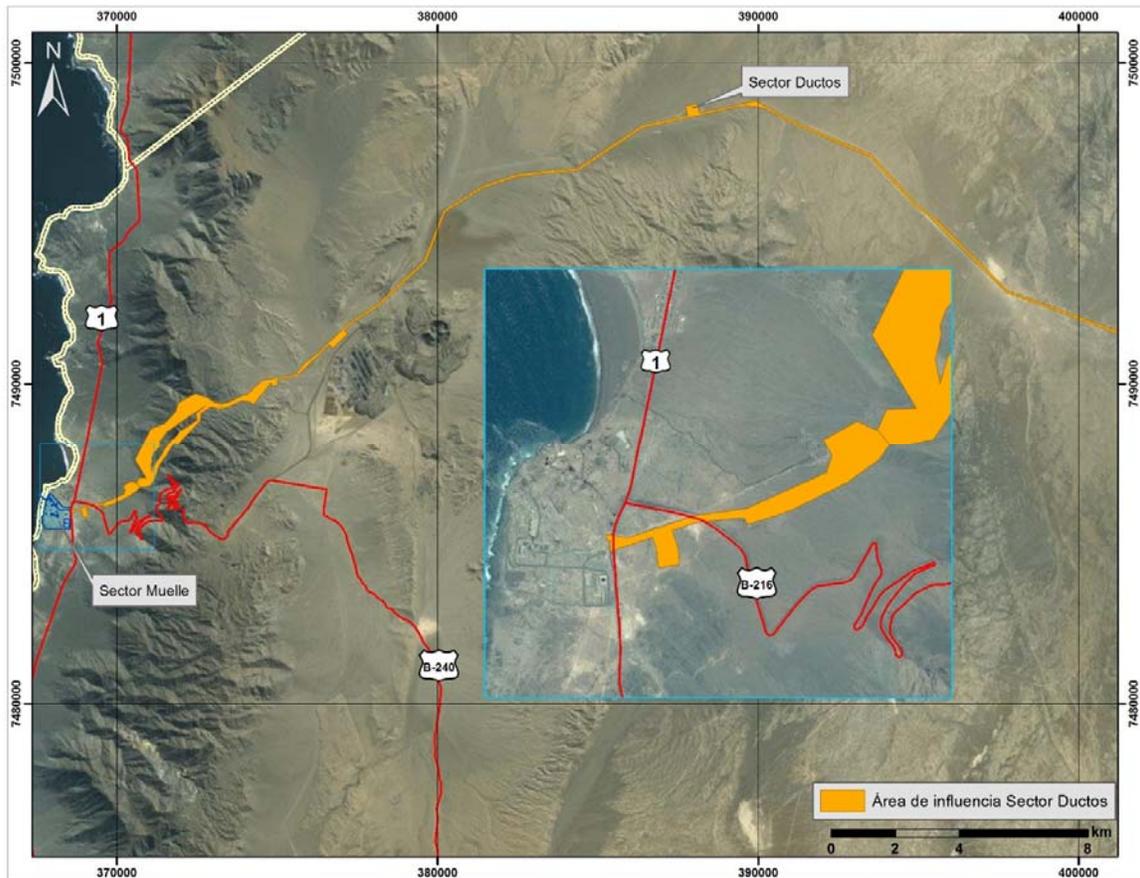


Figura 1-3. Vías de acceso al sector Ductos





1.6 Justificación de la localización

La ubicación del Proyecto obedece a la ubicación de las obras del proyecto “Desarrollo Minera Centinela” y al hecho que se trata de una actualización de éste.

1.7 Superficie del Proyecto

En Tabla 1-7 se presenta la superficie aprobada para el proyecto “Desarrollo Minera Centinela” y la superficie adicional que conlleva el presente Proyecto, donde el aumento corresponde a un 9,8 % de la superficie original autorizada para el sector Mina - Planta.

Tabla 1-7. Superficie del Proyecto

| Sector | Superficie (ha) RCA N°0436/2016 | Superficie adicional del Proyecto (ha) |
|-------------|------------------------------------|-------------------------------------------|
| Mina-Planta | 19.442 | 1.912 |
| Ductos | 593 | No hay cambio |

1.8 Situación actual y eventual modificación de RCAs vigentes

En Tabla 1-8 se presentan las modificaciones a las resoluciones de calificación ambiental vigentes sometidas a evaluación ambiental en la presente Declaración de Impacto Ambiental. En particular, las modificaciones dicen relación con la RCA N°436/16 que calificó favorablemente el proyecto “Desarrollo Minera Centinela”, aunque también se modifican puntualmente la RCA N°325/17 que calificó favorablemente el proyecto “Optimización depósito de relaves espesados y obras anexas” y la RCA N°215/15 que calificó favorablemente el proyecto “Integración Minera Centinela”, en este caso en lo que respecta a la temporalidad de la explotación del rajo Esperanza, utilización de la planta concentradora Esperanza y el depósito de relaves espesados del mismo nombre, ambos existentes, así como también la RCA N°201/13 que calificó favorablemente el proyecto “Óxidos Encuentro” en lo que se refiere a la forma y temporalidad de uso del campamento de construcción.

Tabla 1-8. Modificaciones de resoluciones de calificación ambiental vigentes

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| Descripción Etapas de la operación del Proyecto | <p>4.3 RCA N°436/16</p> <p>Considerando 4.4.2, Literal (a), RCA N°0215/2015.</p> | <p>El Proyecto considera iniciar la explotación del rajo Esperanza Sur y continuar la explotación del rajo Encuentro.</p> <p>Los rajos Esperanza Sur y Encuentro entrarán en operaciones desfasados en el tiempo, coincidiendo con las etapas del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etapa 1: Explotación de Rajo Esperanza Sur, alimentando el chancador primario a una tasa de hasta 138 ktpd y la planta concentradora a una tasa de hasta 110 ktpd. En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo será lixiviado en pila ROM. - Etapa 2: Explotación conjunta de los rajos Esperanza Sur y Encuentro, alimentando dos chancadores primarios a una tasa de hasta 138 ktpd cada uno y la planta concentradora a una tasa de hasta 180 ktpd. En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo Esperanza Sur continuará siendo lixiviado en pila ROM, mientras que el mineral oxidado remanente del rajo Encuentro será lixiviado en pila ROM o bien alimentado a planta de chancado y aglomeración, aprovechando para esto último las instalaciones que serán construidas con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro. <p>No se considera modificar la explotación de los rajos Esperanza, Tesoro Central, Tesoro Noreste y Mirador, así como tampoco el plan minero del Proyecto Óxidos Encuentro.</p> | <p>El Proyecto considera iniciar la explotación del rajo Esperanza Sur y continuar la explotación del rajo Encuentro.</p> <p>Los rajos Esperanza Sur y Encuentro entrarán en operaciones desfasados en el tiempo, coincidiendo con las etapas del Proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etapa 1: Explotación de Rajo Esperanza Sur, alimentando el chancador primario DMC a una tasa de hasta 138 ktpd y la planta concentradora DMC a una tasa de hasta 110 ktpd. <p>Alternativamente, el mineral extraído desde el rajo Esperanza Sur podrá ser enviado al chancador primario Esperanza, existente, y con ello a la planta concentradora Esperanza existente, en conjunto con el mineral desde el rajo Esperanza, sin superar la tasa de alimentación autorizada de acuerdo a la RCA N°215/15 para dicha panta, esto es, hasta 138 ktpd.</p> <p>En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo Esperanza Sur será lixiviado en pila ROM según lo aprobado en RCA N°436/2016 o bien acopiado para su beneficio futuro en planta de chancado y aglomeración.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etapa 2: Explotación conjunta de los rajos Esperanza Sur y Encuentro, alimentando dos chancadores primarios a una tasa de hasta 138 ktpd cada uno y la planta concentradora a una tasa de hasta 180 ktpd. <p>En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo Esperanza Sur continuará siendo lixiviado en pila ROM o acopiado para su beneficio en planta de chancado y aglomeración, mientras que el mineral</p> | Acápites 0 |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------|-------------------------|--|-----------|---------|--|-----------|--------|--|-----------|-----------|--|------------|-------------------------|--|-----------|---------|--|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | <p>oxidado remanente del rajo Encuentro será lixiviado en pila ROM o bien alimentado a planta de chancado y aglomeración, aprovechando para esto último las instalaciones del Proyecto Óxidos Encuentro.</p> <p>Durante esta etapa se mantiene la posibilidad de enviar mineral al chancador primario Esperanza y desde este último a la planta concentradora Esperanza, existente.</p> <p>No se considera modificar la explotación de los rajos Tesoro Central y Mirador, así como tampoco el plan minero del Proyecto Óxidos Encuentro, sin embargo, la explotación del rajo Esperanza se modifica toda vez que en la medida que la planta concentradora Esperanza sea alimentada con mineral del rajo Esperanza Sur, sin superar la tasa de alimentación aprobada, la extracción desde el rajo Esperanza se ralentizará y extenderá en el tiempo, tal como da cuenta el plan minero objeto de la presente evaluación.</p> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rajos | 4.3.1.1 Tablas 4.3.1, 4.3.2, 4.3.3 y 4.3.4 RCA N°436/16 | <p>El Proyecto considera iniciar la explotación del rajo Esperanza Sur y continuar la explotación del rajo Encuentro.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Esperanza Sur</th> <th>Valor (Kt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material total extraído</td> <td></td> <td>6.200.760</td> </tr> <tr> <td>Mineral</td> <td></td> <td>1.864.924</td> </tr> <tr> <td>Lastre</td> <td></td> <td>4.335.836</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Encuentro</th> <th>Valor (Kt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Material total extraído</td> <td></td> <td>4.255.469</td> </tr> <tr> <td>Mineral</td> <td></td> <td>856.975</td> </tr> </tbody> </table> | Esperanza Sur | | Valor (Kt) | Material total extraído | | 6.200.760 | Mineral | | 1.864.924 | Lastre | | 4.335.836 | Encuentro | | Valor (Kt) | Material total extraído | | 4.255.469 | Mineral | | 856.975 | <ul style="list-style-type: none"> - Cambios en las dimensiones máximas de los rajos, aunque sin modificar su profundidad. - Actualización del plan minero. | Acápites 1.9.1 y 1.9.2.1 |
| Esperanza Sur | | Valor (Kt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Material total extraído | | 6.200.760 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mineral | | 1.864.924 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Lastre | | 4.335.836 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Encuentro | | Valor (Kt) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Material total extraído | | 4.255.469 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Mineral | | 856.975 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------------|-----|-------------------|-------|-----------------------------|-------|----------|----------------|---------|-------|----------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | <table border="1"> <tr> <td>Lastre</td> <td>3.398.494</td> </tr> </table> | Lastre | 3.398.494 | | | | | | | | | | | | | | |
| Lastre | 3.398.494 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Botadero de estéril | 4.3.1.2 Tablas N° 4.3.5 y 4.3.6 RCA N°436/16 | <p>Capacidad botaderos Esperanza Sur</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Botadero</th> <th>Capacidad (Mt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Este Esperanza Sur</td> <td>635</td> </tr> <tr> <td>Sur Esperanza Sur</td> <td>3.026</td> </tr> <tr> <td>Oeste Esperanza (Integrado)</td> <td>2.556</td> </tr> </tbody> </table> <p>Capacidad botaderos Encuentro</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Botadero</th> <th>Capacidad (Mt)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Noreste</td> <td>2.625</td> </tr> <tr> <td>Suroeste</td> <td>1.719</td> </tr> </tbody> </table> | Botadero | Capacidad (Mt) | Este Esperanza Sur | 635 | Sur Esperanza Sur | 3.026 | Oeste Esperanza (Integrado) | 2.556 | Botadero | Capacidad (Mt) | Noreste | 2.625 | Suroeste | 1.719 | <ul style="list-style-type: none"> - Cambios en las capacidades y diseños de los botaderos de estéril. - Se agrega botadero nuevo asociado al rajo Esperanza Sur, denominado Oeste Esperanza Sur - Actualización del plan minero, modificando el ritmo de llenado. | Acápite 1.9.2.2 |
| Botadero | Capacidad (Mt) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Este Esperanza Sur | 635 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sur Esperanza Sur | 3.026 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Oeste Esperanza (Integrado) | 2.556 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Botadero | Capacidad (Mt) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Noreste | 2.625 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Suroeste | 1.719 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Acopios de mineral sulfurado | 4.3.1.4 letras a y b RCA N°436/16 | <p>El Proyecto considera un área de almacenamiento temporal de mineral sulfurado de alta, media o baja ley aledaña al rajo Esperanza Sur, en operación desde la Etapa 1, y otra área de almacenamiento temporal aledaña al rajo Encuentro, en operación desde la Etapa 2.</p> <p>Asociada al rajo Esperanza Sur: 216,52 ha y capacidad de 195 Mt</p> <p>Asociada al rajo Encuentro: 243,75 ha y capacidad 100 Mt</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Cambio en el diseño y capacidades | Acápite 1.9.2.3 | | | | | | | | | | | | | | |
| Acopios de mineral oxidado | 4.3.1.12 RCA N°436/16 | <p>Se considera acopiar este mineral en acopios ROM (Run of Mine o directo de la mina, sin chancar). Cada uno de los rajos contará con un acopio ROM, en el caso del rajo Esperanza Sur para lixiviar el mineral en el mismo, y en el caso del rajo Encuentro para acopiar provisoriamente mineral oxidado.</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Cambio en el diseño y capacidades - En el caso del acopio asociado al rajo Esperanza Sur, dependiendo de las condiciones de mercado se evaluará si acopiar y lixiviar el mineral con el diseño aprobado en la RCA N°436/16 o bien acopiarlo para posterior beneficio en planta de chancado y aglomeración con el diseño que se presenta en la presente DIA de actualización. | Acápite 1.9.2.4 | | | | | | | | | | | | | | |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|--------------------|-------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| Polvorín | 4.3.1.3 RCA N°436/16 | <p>Etapa 1: Se ampliará el polvorín existente de Minera Centinela, asociado al rajo Esperanza</p> <p>Etapa 2: Se considera emplear el polvorín de Etapa 1 y el asociado al rajo Encuentro. Adicionalmente, se habilitará un nuevo polvorín al sur del rajo Esperanza Sur.</p> | <p>Etapa 1: Se ampliará el polvorín existente de Minera Centinela, asociado al rajo Esperanza hasta una capacidad máxima coincidente con lo aprobado en la RCA N°436/16 y adicionalmente se habilitará un nuevo polvorín al sur del rajo Esperanza Sur. Ambos polvorines podrán prestar servicio a los rajos Esperanza, Esperanza Sur y Encuentro. El nuevo polvorín tendrá una capacidad máxima coincidente con aquel evaluado originalmente para la Etapa 2 de acuerdo a la RCA N°436/16.</p> <p>Etapa 2: Se mantiene la operación de los polvorines de la Etapa 1.</p> | Acápite 1.9.2.5 |
| Taller de camiones | 4.3.1.3 Letra d) | <p>Para la mantención y reparación de la maquinaria durante la Etapa 1 del proyecto, se considera la ampliación del taller de camiones asociado a los equipos de extracción del rajo Esperanza, construido y actualmente operando con ocasión del Proyecto Esperanza. Durante la etapa 2, se ampliará el taller asociado al rajo Encuentro, a construir y operar con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro.</p> | <p>El proyecto considera la construcción de un taller de camiones con una capacidad de 10 bahías de atención, durante la Etapa 1 del proyecto. La construcción será modular, habilitando bahías de atención en la medida que vaya aumentando la flota de camiones de acuerdo con el movimiento de material previsto en el plan minero.</p> <p>Lo anterior, sin renunciar a la posibilidad de ampliar el taller de camiones del proyecto Esperanza en la medida que sea necesario, manteniendo las dimensiones y capacidad aprobada de acuerdo a la RCA N°436/16.</p> | Acápite 1.9.2.5 |
| Chancador primario | 4.3.4.1 RCA N°436/16 | <p>Los chancadores primarios del proyecto, tanto aquel asociado al rajo Esperanza Sur como aquel asociado al proyecto Encuentro, fueron diseñados para recibir un camión por vez. Con lo anterior, en la superficie, donde los camiones descargarán el mineral desde sus tolvas, se</p> | <p>Se introduce un cambio de diseño en los chancadores primarios, habilitándolos para recibir dos camiones de forma simultánea. Debido a esta configuración de descarga de mineral al chancador, el diseño incluye la instalación de 2 pantallas de 8 metros de alto que flanquearán cada camión.</p> | Acápite 1.9.2.6 |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|-----------------------------------------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| | | habilitarán pantallas perimetrales en tres (3) de sus caras a fin de minimizar las emisiones de polvo fuera del área de descarga. | | |
| Planta concentradora Centinela | 4.3.1.8 RCA N°436/16 | <p>El Proyecto considera la construcción de una nueva planta concentradora diseñada para procesar minerales sulfurados de los yacimientos Esperanza Sur y Encuentro. El procesamiento de mineral de ambos yacimientos se realizará en dos fases: Etapa 1 y Etapa 2.</p> <p>Se evaluaron dos opciones de configuración para la conminución de tamaño, excluyentes entre sí: opción SAG y opción HRC.</p> <p>Piscinas de agua de mar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En Etapa 1 se construirá una piscina de 140.000 m³ y en Etapa 2 otra de 210.000 m³ | <ul style="list-style-type: none"> - Se descarta Opción SAG. - Se deja como opción la instalación de chancadores de rodillo de tipo HRC o bien convencionales tipo HPGR. - Cambios menores de layout dentro de la opción HRC aprobada. <p>Piscinas de agua de mar: Para dar flexibilidad a la operación en caso de mantención de la membrana de revestimiento y/o de las bombas de recuperación de agua desde las piscinas, en la Etapa 1 se construirán dos piscinas de 49.000 m³ cada una. Por otra parte, en la Etapa 2 se incorporarán hasta dos piscinas adicionales, igualmente de 49.000 m³ cada una. De esta manera, en caso de que sea necesario ejecutar actividades de mantención o reparación en una de las piscinas, siempre habrá una piscina operativa.</p> | Acápite 1.9.2.7 y 1.9.2.14 |
| Chancador primario y planta concentradora Esperanza | 4.3.5.4 RCA N°436/16 | En el caso del rajo Esperanza Sur, una vez agotado el rajo Esperanza se comenzará a enviar mineral desde el rajo Esperanza Sur, siempre vía camiones, al chancador primario aledaño al rajo Esperanza. De esta manera, promediando la Etapa 2 del Proyecto se agrega un nuevo posible destino al mineral proveniente del rajo Esperanza Sur. | En línea con lo señalado en la consulta de pertinencia del proyecto "Modificación de cronograma del proyecto Desarrollo Minera Centinela", respecto del cual el SEA regional concluyó que no se trataba de una modificación de consideración del Proyecto DMC según consigna la resolución exenta N°380/17, el Proyecto DMC considera alimentar el chancador Esperanza desde el inicio de la operación de la Etapa 1, sin sobrepasar la tasa de procesamiento aprobada | Acápite 1.9.2.8 |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| | | | en la planta Esperanza, esto es, 138 ktpd como máximo. | |
| Planta de molibdeno | 4.3.1.10 RCA N°436/16 | <p>La planta de molibdeno existente asociada al Proyecto Esperanza, aledaña a la planta concentradora Esperanza, será ampliada para procesar el concentrado colectivo producido tanto en la planta de beneficio Esperanza como en la nueva planta concentradora Centinela, extrayendo el molibdeno.</p> <p>En la Etapa 1, la planta producirá, en conjunto con la operación actual, en torno a 40 ton/día, con un máximo de 85 ton/día, el cual será filtrado y secado (con un 5% de humedad).</p> <p>Para la Etapa 2 del Proyecto, se aumentará su producción a 70 ton/día de concentrado de molibdeno, con un máximo de 120 ton/día.</p> | - Cambios menores de layout | Acápite 1.9.2.9 |
| Sistema de espesamiento, transporte y deposición de relaves | 4.3.1.11 RCA N°436/16 4.3.4.1 en lo que a pozos de monitoreo se refiere RCA N°436/16 | <p>El depósito contará con una capacidad de 2.600 Mt, ocupando una superficie de 3.793 hectáreas aproximadamente.</p> <p>El relave a depositar será del tipo espesado, toda vez que, en régimen, tendrá un contenido de sólidos igual o superior a 65%.</p> <p><u>Espesadores</u> Para la Etapa 1, se contará con seis espesadores de pasta del tipo cono profundo. En la Etapa 2, se incorporarán 4 espesadores de las mismas características anteriormente señaladas, los cuales se ubicarán en la cabecera norte del depósito.</p> | <p>El Proyecto actualiza el diseño y operación del Depósito de Relaves Espesado, manteniendo capacidad y contenido de sólidos mínimo en régimen del relave a depositar.</p> <p><u>Espesadores</u> Para la Etapa 1, se contará con 4 espesadores de alta densidad y en Etapa 2 se agregan 3 adicionales. Promediando la Etapa 2, cuando se cope la capacidad del DRE Esperanza, se mantiene el número de espesadores adicionales a instalar, esto es, 8 adicionales (6 nuevos y dos trasladados desde la planta concentradora Esperanza)</p> <p><u>Transporte de los relaves:</u></p> | Acápite 1.9.2.10 |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| | | <p>Complementariamente, promediando la operación de la Etapa 2, se instalarán ocho espesadores adicionales en la cabecera norte (6 nuevos y dos trasladados desde la planta concentradora Esperanza)</p> <p><u>Transporte de relaves</u> Serán impulsados desde estanque de mezcla y carga hasta plataforma de descarga.</p> <p><u>Muro Principal del depósito</u> El muro tendrá una altura máxima de 109 m y una elevación del coronamiento de 1.995 m.s.n.m. El largo del coronamiento del muro es de 7.072 m y el ancho del coronamiento es de 10 m; el muro hace un quiebre en la porción media, con curvatura hacia el noroeste. Los espaldones aguas arriba tienen una inclinación de 2H:1V, mientras que aguas abajo el muro de partida una inclinación de 2H: 1 V y las etapas de crecimiento, una inclinación de 2,3H: 1 V.</p> <p><u>Monitoreo</u> Se habilitarán pozos de monitoreo aguas abajo del muro de relaves, los cuales se detallan en el Plan de Seguimiento de aguas subterráneas del sector Mina-Planta, adjunto en Anexo 60 de la Adenda.</p> | <p>Año 0-9: Actualización en la forma de transporte del relave (descarga directa por quebradas naturales: norte y sur) Año 10.-22: Implementación plataforma de descarga, siempre con descarga directa. Año 23 – 37: Descarga a través de Multispigots (peinetas).</p> <p><u>Muro principal del depósito:</u> Cambio de ubicación del muro principal, ligeramente al oeste del muro originalmente evaluado. El muro tendrá una longitud aproximada de 11 km, una altura máxima de 160 metros, una metodología de construcción aguas abajo en su muro central y crecimiento por eje central en los estribos. El material del muro corresponde a empréstito y material de estéril mina. Además, se actualiza: - Sistema de recuperación de aguas de contacto. - Plan de Alerta Temprana. - Obras para el manejo de crecidas.</p> <p>En particular, respecto de las obras de manejo de crecidas se incorpora un canal de desvío de la quebrada Julia para minimizar la eventual escorrentía superficial susceptible de ingresar al depósito de relaves.</p> <p><u>Monitoreo</u> Se habilitará un único pozo de monitoreo aguas abajo del muro de relaves, denominado pozo RP-1. Parámetros y frecuencia de monitoreo no se</p> | |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| | | | modifican respecto de lo indicado en el Anexo 60 de la Adenda 1 del EIA Proyecto DMC. | |
| Depósito de relaves Esperanza | 4.3.5.4 RCA N°436/16 4.1 RCA N°325/17 | Una vez que el Proyecto comience a alimentar la planta concentradora Esperanza, los relaves producidos en esta última serán bombeados hasta espesadores ubicados en la cabecera del depósito de relaves Centinela para su espesamiento y posterior disposición. De esta manera, el Proyecto no considera utilizar el depósito de relaves Esperanza, actualmente en operación. | En línea con lo señalado en la consulta de pertinencia del proyecto “Modificación de cronograma del proyecto Desarrollo Minera Centinela”, respecto del cual el SEA regional concluyó que no se trataba de una modificación de consideración del Proyecto DMC según consigna la resolución exenta N°380/17, el Proyecto DMC considera alimentar el chancador Esperanza desde el inicio de la operación de la Etapa 1, sin sobrepasar la tasa de procesamiento aprobada en la planta Esperanza, esto es, 138 ktpd como máximo. Lo anterior, enviando los relaves generados a disposición final en el depósito de relaves espesados Esperanza, hasta que este último cope su capacidad y superficie aprobada de acuerdo a la RCA N°325/17 que calificó favorablemente el proyecto “Optimización depósito de relaves espesados y obras anexas”. Una vez copada la capacidad el relave generado será enviado al nuevo DRE del Proyecto DMC según lo aprobado en la RCA N°436/16. | Acápite 1.9.2.11 |
| Áreas de extracción de empréstitos para el depósito de relaves. | 4.3.1.17. RCA N°436/16 | Las áreas de empréstito para la construcción del muro del depósito de relaves serán cinco, tres de ellas ubicadas íntegramente dentro de la cubeta del depósito, una cuarta ubicada parcialmente en el interior y una quinta ubicada fuera del depósito, al sur del mismo, denominadas A1, A2, A3, A4 y A5, respectivamente | El proyecto considera dos áreas de extracción de empréstito denominadas Este y Oeste. El área de extracción de empréstitos Oeste se ubica fuera de la cubeta del depósito, precisamente al oeste de este último. Mientras que el área Este se ubica dentro de la cubeta del depósito. Ambas áreas se utilizarán para la construcción del muro del depósito. | Acápite 1.9.2.12 |
| Canal de contorno principal | 4.3.1.15 RCA N°436/16 | El canal de contorno tendrá un trazado aproximado de 28.600 metros, con un drenado | - Cambios en el trazado y caudales del canal de contorno. | Acápite 1.9.2.13 |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------|---------|--------|-----|-----|---------|-------|-----|-----|-----|--------|-----|------|--|
| | Considerando RCA | Descripción | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 7.8 RCA N°325/17 | en sentido norte-sur para posteriormente virar al oeste, descargando al sur del nuevo depósito de relaves. Para su construcción se aprovechará el canal a construir con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro, utilizándose el mismo trazado | <p>- Se considera la implementación de dos canales de contorno denominados Norte y Sur.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Canal Contorno</th> <th>Longitud (km)</th> <th>Altura excavación promedio sobre eje del canal (m)</th> <th>Altura máxima excavación sobre eje canal (m)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Norte A</td> <td>21+915</td> <td>2,2</td> <td>9,0</td> </tr> <tr> <td>Norte B</td> <td>5+245</td> <td>1,8</td> <td>4,4</td> </tr> <tr> <td>Sur</td> <td>18+877</td> <td>3,1</td> <td>17,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>El canal de contorno en su tramo sur drenará hacia el sur, tal y como el canal originalmente evaluado, en tanto que el tramo norte se unirá a la sección final del canal de contorno actual de la línea de sulfuros de Minera Centinela, reemplazando este último, cuyo trazado consta en el proyecto "Optimización depósito de relaves espesados y obras anexas", calificado favorablemente de acuerdo a la RCA N°325/17.</p> <p>Lo anterior, teniendo en consideración que la capacidad de porteo de la sección final del canal actual es superior al requerimiento de porteo del nuevo canal.</p> | Canal Contorno | Longitud (km) | Altura excavación promedio sobre eje del canal (m) | Altura máxima excavación sobre eje canal (m) | Norte A | 21+915 | 2,2 | 9,0 | Norte B | 5+245 | 1,8 | 4,4 | Sur | 18+877 | 3,1 | 17,6 | |
| Canal Contorno | Longitud (km) | Altura excavación promedio sobre eje del canal (m) | Altura máxima excavación sobre eje canal (m) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Norte A | 21+915 | 2,2 | 9,0 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Norte B | 5+245 | 1,8 | 4,4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Sur | 18+877 | 3,1 | 17,6 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Línea de transmisión eléctrica de 220 kV | 4.3.1.19 Letra a) RCA N°436/16 | La actual línea El Tesoro-Esperanza se abre y se extiende ida y retorno hasta la nueva S/E DMC. Así, se habilita un circuito S/E Tesoro – S/E DMC y un segundo circuito S/E Esperanza - S/E DMC, esto a través de un único trazado adicional de torres de doble circuito (2x220 kV), de 11,4 km de longitud. | Cambios menores en el trazado de la LAT. | Acápite 1.9.2.14 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Plantas de hormigón | | No contempla | Se incorporan 2 plantas de hormigón | Acápite 1.9.2.14 | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| Campamento de Construcción | 4.3.1.20 letra b RCA N°436/16 4.1.4.11 letra b RCA N°201/13. | Se contempla un Campamento de construcción en el área Mina -Planta, de capacidad de 6000 trabajadores. | Se contempla usar los campamentos existentes durante la fase de construcción, esto es: campamento pionero de la línea de sulfuros de Minera Centinela, actual campamento de operación de la línea de sulfuros de Minera Centinela (toda vez que el personal de operación se trasladará al campamento de operación integrado) y campamento de construcción del proyecto Óxidos Encuentro. Lo anterior se traduce en que el campamento de construcción del Proyecto DMC podría habilitarse total o parcialmente, de ser necesario. | Acápites 1.9.2.15 |
| Sistema de impulsión de agua de mar (SIAM) | 4.3.2.1 Tabla 0-4 Adenda 1 RCA N°436/16 | Etapa 1: Se construirán nuevas piscinas de emergencia, para cada una de las estaciones de bombeo ampliadas. EB1A: 10.600 m ³ . EB2A: 38.300 m ³ . En el caso del muelle (EBCA) se habilitará un estanque cerrado de emergencia: EBCA: 1.900 m ³ . Etapa 2: Se ampliarán las capacidades de las piscinas de emergencia existentes: EB1: 6.700 m ³ EB2: 28.900 m ³ EB3: 47.400 m ³ EB4: 17.400 m ³ | Cambio de trazado en el tramo final, dentro del área de influencia del sector Mina-Planta. La modificación dice relación con el hecho que el trazado originalmente evaluado de los nuevos acueductos del SIAM arribaba a la piscina de agua fresca de la actual planta concentradora Esperanza, desde donde el agua sería conducida a las piscinas de la nueva planta concentradora Centinela, en cambio ahora los ductos tanto de la Etapa 1 como de la Etapa 2 llegarán directamente a la nueva planta concentradora Centinela. Actualización de volumen de piscinas. | Acápites 1.9.3.1 y 1.9.3.3 |
| Sistema de Transporte de Concentrado | 4.3.2.2 Anexo 0-4 Adenda 1 | Piscina EV1 Ampliación de piscina existente de 3.200 m ³ a 4.900 m ³ | Actualización volumen de piscinas y km de reemplazo de concentrado. | Acápites 1.9.3.2 |

| Ítem | Situación Aprobada | | Modificación de Proyecto | Referencia en la DIA |
|-------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------|
| | Considerando RCA | Descripción | | |
| | RCA N°436/16 | <p>Piscina EV2 Ampliación de piscina existente de 1.500 m³ a 1.900 m³</p> <p>Etapa 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo de 65 km, diámetro de 7" a 8". • Se agregan dos estanques más al sistema, con las mismas características y dimensiones que los existentes. Para estos dos nuevos estanques se consideran dos nuevas bombas centrífugas de carga de las mismas características que las actuales, que alimentarán a las bombas de desplazamiento positivo existentes. <p>Etapa 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo de 35 km de tubería, de 7" a 8" (desde km 75 al km 110) y 8,25 km de tubería de 5" a 6" (desde km 135,4 al km 143,6) • Se considera agregar una bomba de desplazamiento positivo a la estación de bombeo del concentrado, de las mismas características que las existentes, quedando así un sistema de tres bombas de desplazamiento positivo, dos operando y una <i>standby</i>. | | |
| Depósito de excedentes de excavación SIAM | | No contempla | Se incorpora un depósito de excedentes de excavación. | Acápita 1.9.3.4 |

1.9 Definición de las partes y obras físicas del Proyecto

Al igual que en el EIA, para la presentación de esta DIA, el Proyecto se ha dividido en el Sector Mina-Planta y el Sector Ductos, de acuerdo a la ubicación de las modificaciones de las distintas instalaciones. A continuación, se describe con mayor precisión cada una de las modificaciones al Proyecto DMC, por sector, aunque iniciando por el plan minero cuya planificación es la que condiciona en el diseño y actualización de las instalaciones mina.

1.9.1 Plan minero

La actualización de un proyecto minero como el Proyecto DMC está siempre motivada principalmente por la forma más técnica y económicamente eficiente de explotar el o los rajos en la faena. La presente actualización no difiere de dicha tendencia, no obstante no se modifica la secuencia general de la explotación prevista en el Proyecto DMC consistente en iniciar con la explotación del rajo Esperanza Sur en la Etapa 1 para luego sumar la explotación del rajo Encuentro en su fase sulfuros a partir de la Etapa 2.

La actualización del plan minero trae consigo un rediseño de los rajos, aunque sin aumentar su profundidad, al mismo tiempo que los botaderos de estéril y los acopios de mineral sulfurado para su posterior beneficio como de mineral oxidado para su beneficio in situ (lixiviación en pila ROM) o posterior (en planta de chancado y aglomeración) también han sido afectos a cambios de diseño.

La modificación del plan minero, ya de cara al beneficio de mineral, se sustenta en el hecho que la presente actualización considera, en la Etapa 1 del proyecto, alimentar con mineral del rajo Esperanza Sur tanto la nueva planta concentradora Centinela como la planta Esperanza, existente, a través de sus respectivos chancadores primarios. Así, se logra maximizar la eficiencia en el uso de las instalaciones construidas, incluyendo el depósito de relaves Esperanza, existente, que recibirá relave siempre desde la planta Esperanza, aunque originado a partir de la explotación de mineral de dos rajos, Esperanza y Esperanza Sur, hasta copar su capacidad de acuerdo con la RCA N°325/17.

La actualización del plan minero ha considerado como condicionante que las emisiones atmosféricas del Proyecto DMC no superen el máximo ambientalmente evaluado en el EIA original (RCA N°436/16), manteniendo las medidas de mitigación y sin modificar la medida de compensación del proyecto original. Asimismo, tampoco se modifica la vida útil del Proyecto.

Dicho lo anterior, el plan minero forma parte integrante de la estimación de emisiones cuyos resultados en detalle se presentan en los Anexos 6 y 7.

1.9.2 Sector Mina – Planta

Tal como se indicó en el acápite precedente, en el sector Mina-Planta se han optimizado las instalaciones principales mina de acuerdo con el detalle que se presenta a continuación. Asimismo, se ha actualizado el

diseño de las instalaciones de apoyo a la mina, planta concentradora y el nuevo depósito de relaves espesados.

1.9.2.1 Rajos

El Proyecto aprobado mediante la RCA N° 0436/2016, considera iniciar la explotación del rajo Esperanza Sur y continuar la explotación del rajo Encuentro.

Los rajos Esperanza Sur (ES) y Encuentro (ENC) entrarán en operaciones desfasados en el tiempo, coincidiendo con las etapas del Proyecto:

- **Etapas** 1: Explotación de Rajo Esperanza Sur, alimentando el nuevo chancador primario a una tasa de hasta 138 ktpd y la planta concentradora a una tasa de hasta 110 ktpd. En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo será lixiviado en pila ROM o bien acopiado para su beneficio futuro en planta de chancado y aglomeración.

Además de lo anterior, la planta concentradora existente también será alimentada en parte con mineral de Esperanza Sur, manteniendo su capacidad total autorizada. Cabe señalar que de acuerdo con la Resolución Exenta N° 0380/2017 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta, adelanta la explotación del rajo Esperanza Sur, donde el mineral extraído del rajo alimentará la planta actual antes de la construcción de la nueva planta concentradora. Para ello el mineral será enviado al chancador primario existente de la línea de sulfuros.

Etapas 2: Explotación conjunta de los rajos Esperanza Sur y Encuentro, alimentando dos chancadores primarios a una tasa de hasta 138 ktpd cada uno y la planta concentradora a una tasa de hasta 180 ktpd. En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo Esperanza Sur continuará siendo lixiviado en pila ROM o acopiado para su beneficio en planta de chancado y aglomeración, mientras que el mineral oxidado remanente del rajo Encuentro será lixiviado en pila ROM o bien alimentado a planta de chancado y aglomeración, aprovechando para esto último las instalaciones del Proyecto Óxidos Encuentro.

Durante esta etapa se mantendrá igualmente la posibilidad de alimentar el chancador primario Esperanza, existente, con mineral desde el rajo Esperanza Sur.

A continuación, se describen las modificaciones de los rajos a explotar con ocasión del presente Proyecto.

i. Esperanza Sur

El yacimiento Esperanza Sur es un depósito de mineral pórfido de cobre, oro, plata y molibdeno (Cu-Au-Ag-Mo), cuya magnitud, geometría y calidad de recursos permite una explotación a rajo abierto. El mineral de cobre se encuentra asociado a material del tipo sulfuros y, en una porción menor, a óxidos.

A continuación, se presentan las modificaciones que considera el presente proyecto en cuanto a la estimación de materiales del yacimiento y las dimensiones máximas estimadas del rajo, esto es, al final de su vida útil, con respecto a lo aprobado ambientalmente por la RCA N° 0436/2016.

Tabla 1-9: Estimación total de material en rajo Esperanza Sur

| Esperanza Sur | Unidad | Valor RCA N°0436/2016 | Proyecto |
|-------------------------|--------|-----------------------|-----------|
| Material total extraído | Kt | 6.200.760 | 6.532.036 |
| Mineral | Kt | 1.864.924 | 1.866.510 |
| Lastre | Kt | 4.335.836 | 4.665.526 |

Tabla 1-10: Dimensiones máximas estimadas del rajo Esperanza Sur

| Dimensión | Unidad | Valor RCA N°0436/2016 | Proyecto |
|--------------|--------|-----------------------|----------|
| Ancho máximo | m | 2.500 | 2.600 |
| Largo máximo | m | 3.200 | 3.400 |
| Profundidad | m | 1.020 | 1.020 |

Tal como se desprende de la tabla precedente, la profundidad del rajo no varía respecto de lo aprobado, por lo tanto, tampoco se espera una variación en el agua susceptible de aflorar ni en la forma de su manejo.

ii. Encuentro

Del rajo Encuentro se considera la explotación de sulfuros, extrayendo igualmente los óxidos remanentes desde el mismo.

A continuación, se presentan las modificaciones que considera el presente proyecto en cuanto a la estimación de materiales del yacimiento y las dimensiones máximas estimadas del rajo, esto es, al final de su vida útil.

Tabla 1-11: Estimación total de recursos en rajo Encuentro

| Esperanza Sur | Unidad | Valor RCA N°0436/2016 | Proyecto |
|-------------------------|--------|-----------------------|-----------|
| Material total extraído | Kt | 4.255.469 | 4.405.079 |
| Mineral | Kt | 856.975 | 845.692 |
| Lastre | Kt | 3.398.494 | 3.562.372 |

En la Tabla 1-12 se presentan las dimensiones que tendrá el rajo Encuentro una vez que finalice la ejecución del plan minero del proyecto Óxidos Encuentro, denominada situación base y las dimensiones máximas que alcanzará el rajo con la explotación de los sulfuros al final de su vida útil, denominada, situación con proyecto.

Tabla 1-12: Dimensiones del Rajo Encuentro, situación base y con proyecto

| Parámetros | Unidad | Dimensiones Situación Base Rajo Encuentro (finalizado Óxidos Encuentro) | Dimensiones Situación con proyecto Rajo Encuentro N°0436/2016 | Proyecto |
|-------------|--------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------|
| Ancho | m | 900 | 2.300 | 2.300 |
| Largo | m | 1.500 | 2.700 | 2.700 |
| Profundidad | m | 400 | 1.180 | 1.008 |

Tal como se desprende de la tabla precedente, la profundidad del rajo no varía respecto de lo aprobado, por lo tanto, tampoco se espera una variación en el agua susceptible de aflorar ni en la forma de su manejo.

1.9.2.2 Botaderos

Producto de la actualización del Proyecto DMC objeto de evaluación, se realizará un ajuste en las capacidades de los botaderos asociados a los rajos Esperanza Sur y Encuentro, además se agregará un botadero denominado “Botadero Oeste Esperanza Sur”, el cual se localizará en el lugar de ubicación del Campamento de operación existente de la línea de sulfuros de Minera Centinela. Cabe señalar respecto de este último que, tal como consigna la RCA N°215/15 que califica favorablemente el proyecto “Integración Minera Centinela”, el personal de la operación será trasladado a un único campamento de operación integrado a emplazarse en la ubicación del actual campamento de operación de la línea de óxidos, liberando las instalaciones actuales de la línea de sulfuros.

Sin perjuicio de lo anterior, antes de concretarse el botadero Oeste Esperanza Sur, las instalaciones serán usadas como campamento de construcción del Proyecto DMC.

Los ajustes a cada botadero se presentan en la Tabla 1-13, mientras que la configuración definitiva para el rajo Esperanza Sur y Encuentro se presentan en las Figuras 1-4 y 1-5, respectivamente.

Tabla 1-13. Características de diseño de los botaderos actualizados

| Rajo | Botadero | Cota mínima | Cota máxima | Altura Máxima (m) | Área (Ha.) | Capacidad total (Mt) |
|---------------|---------------------|-------------|-------------|-------------------|------------|----------------------|
| Esperanza Sur | Sur | 2.276 | 2.610 | 334 | 1.223 | 4.460 |
| | Este | 2.365 | 2.675 | 310 | 338 | 1.070 |
| | Integrado Esperanza | - | - | 355 | 850 | 2.556 |
| | Oeste | 2.230 | 2.485 | 255 | 177 | 342 |
| Encuentro | Noreste | 2.230 | 2.645 | 415 | 601 | 1.631 |
| | Sureste | 2.225 | 2.575 | 350 | 1.143 | 3.420 |

Figura 1-4. Disposición general botaderos rajo Esperanza Sur

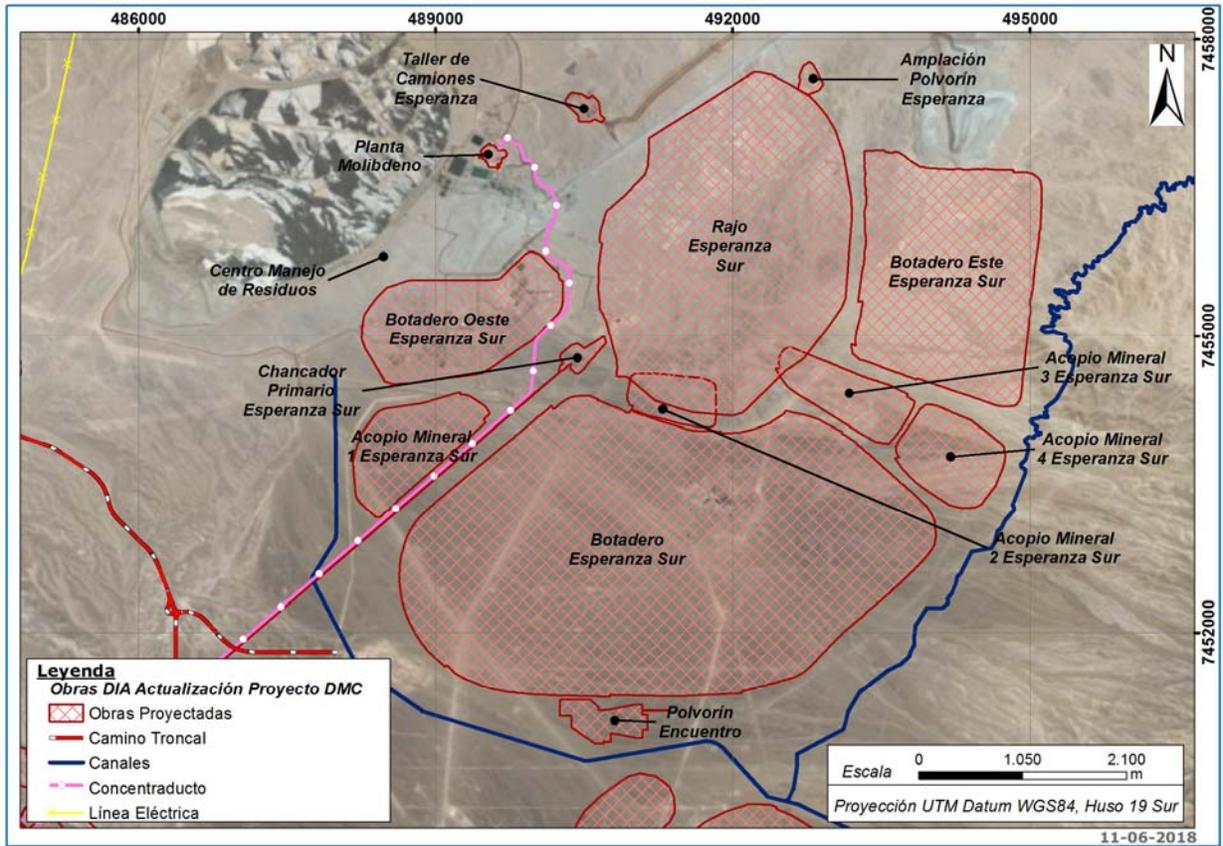
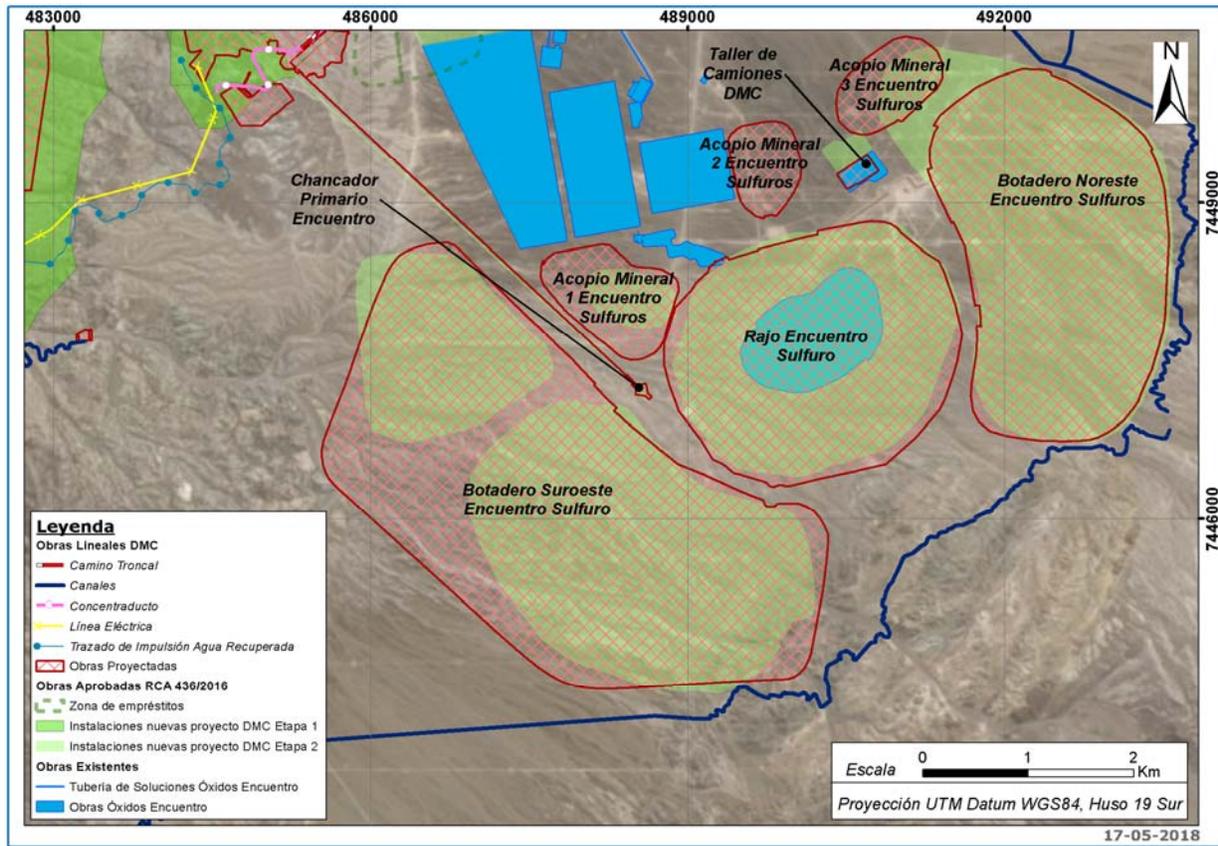


Figura 1-5. Disposición general botaderos rajo Encuentro



A continuación, en Tabla 1-14, se comparan las capacidades aprobadas ambientalmente por la RCA N° 0436/2016 con las actualizadas.

Tabla 1-14. Actualización capacidades botaderos

| Botadero | Capacidad (Mt) Tablas 4.3.5 y 4.3.6 (Considerando 4.3.1.2 RCA 0436/2016) | Capacidad por actualización (Mt) |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Este Esperanza Sur | 635 | 1.070 |
| Sur Esperanza Sur | 3.026 | 4.460 |
| Oeste Esperanza (Integrado) | 2.556 | 2.556 |
| Oeste (Campamento) | - | 342 |
| Noreste Encuentro | 2.625 | 1.631 |
| Sureste Encuentro | 1.719 (*) | 3.420 |

(*) Corresponde a la capacidad para disponer lastre asociado a la extracción de mineral sulfurado, adicional al lastre que habrá sido previamente dispuesto con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro

Los antecedentes asociados al PASM 136 para cada uno de los botaderos se presentan como Anexo a la DIA.

1.9.2.3 Acopio (Stocks) de minerales sulfurados

El Proyecto modifica las capacidades y diseños de los acopios aprobados según el considerando de 4.3.1.4 de la RCA N° 0436/2016.

En la Figura 1-4 se muestra la disposición de almacenamiento temporal de mineral sulfurado de alta, media o baja ley aledaña al rajo Esperanza Sur. Mientras que en la Tabla 1-15 se presentan los parámetros de diseño actualizados.

Tal como se desprende de la Figura 1-4, los acopios N°2 y N°3 resultan superponerse a la superficie final del rajo Esperanza Sur. Esto es posible toda vez que se trata de acopios temporales que una vez que el rajo se desarrolle hacia su ubicación, ya no tendrán mineral, el cual para entonces ya habrá sido enviado a beneficio.

Tabla 1-15. Parámetros de diseño acopios de mineral sulfurado - Rajo Esperanza Sur

| Criterio | Unidad | Acopio 2 | Acopio 3 | Acopio 4 |
|---------------------|--------|----------|----------|----------|
| Ancho Rampa | m | 40 | 40 | 40 |
| Ancho Berma | m | 20 | 20 | 20 |
| Cota Piso superior | msnm | 2402 | 2480 | 2550 |
| Capacidad de Diseño | Mt | 40 | 70 | 110 |
| N° piso | N° | 2 | 3 | 3 |
| Altura piso | m | 45 | 45 | 45 |

Los antecedentes asociados al PASM 136 de los 3 acopios asociados al rajo Esperanza Sur se presentan en el Anexo 8, Anexo 9 y Anexo 10, respectivamente.

De forma análoga al rajo Esperanza Sur, para la explotación del rajo Encuentro se considera un área de almacenamiento de mineral sulfurado. En la Figura 1-5 se muestra la disposición de estos acopios y en la Tabla 1-15, se señalan los principales parámetros de diseño de los mismos.

Tabla 1-16. Parámetros de diseño acopio – Encuentro

| Criterio | Unidad | Acopio 1 | Acopio 2 | Acopio 3 |
|---------------------|--------|----------|----------|----------|
| Ancho Rampa | m | 40 | 40 | 40 |
| Ancho Berma | m | 20 | 20 | 20 |
| Cota Piso superior | msnm | 2387 | 2450 | 2449 |
| Capacidad de Diseño | Mt | 65 | 55 | 70 |
| N° piso | N° | 2 | 3 | 3 |
| Altura piso | m | 45 | 45 | 45 |

Los antecedentes asociados al PASM 136 de los 3 acopios asociados al rajo Encuentro se presentan en el Anexo 11, Anexo 12 y Anexo 13, respectivamente.

1.9.2.4 Acopio (Stock) de minerales oxidados

De acuerdo al proyecto original, se considera acopiar este mineral en acopios ROM (Run of Mine o directo de la mina, sin chancar). Cada uno de los rajos contará con un acopio ROM, sin embargo, en el caso de aquel asociado al rajo Esperanza Sur o bien el mineral se acopiará para su lixiviación in situ de acuerdo a lo aprobado en la RCA N°436/16 o bien se acopiará directamente a piso para su posterior beneficio en una planta de chancado y aglomeración. La decisión respecto de esto último dependerá de las condiciones económicas de mercado.

En el caso del acopio asociado al rajo Encuentro, se mantendrá como un acopio donde el mineral se almacenará temporalmente para su posterior beneficio en la planta de chancado y aglomeración del proyecto Óxidos Encuentro que se mantendrá operativa.

Dicho lo anterior, se actualizan las capacidades, dimensiones y criterios de diseño según indica la Tabla 1-17. En Anexo 14 se presentan los antecedentes asociados al PASM 136 del acopio ROM Esperanza Sur, en tanto en Anexo 15 se presentan análogos antecedentes asociados al acopio del rajo Encuentro.

Tabla 1-17. Acopio (Stock de minerales oxidados)

| Criterio | Unidad | Acopio 1 Óxidos Esperanza Sur | Acopio 1 Óxidos Encuentro |
|---------------------|--------|-------------------------------|---------------------------|
| Ancho Rampa | m | 40 | 40 |
| Ancho Berma | m | 20 | 20 |
| Cota Piso superior | msnm | 2378 | 2416 |
| Capacidad de Diseño | Mt | 100 | 72 |
| N° piso | N° | 7 | 3 |
| Altura piso | m | 20 | 45 |

1.9.2.5 Instalaciones de apoyo a la explotación de los rajos

iii. Polvorín

Durante la Etapa 1 se mantiene la ampliación del polvorín que actualmente presta servicio al rajo Esperanza, al mismo tiempo que se considera habilitar el nuevo polvorín al sur del rajo Esperanza Sur, originalmente previsto para la Etapa 2 de acuerdo al Proyecto DMC.

Ambos polvorines prestarán servicio a los rajos Esperanza, Esperanza Sur y Encuentro tanto en la Etapa 1 como en la Etapa 2.

En cuanto a su capacidad de almacenamiento, se mantiene aquella máxima autorizada en el marco del Proyecto DMC, salvo las siguientes modificaciones:

- Se incorpora el almacenamiento de 400 kg de detonadores en cada polvorín
- Se incorpora el almacenamiento de 36 toneladas de explosivos de especialidad en cada polvorín.

Tabla 1-18. Insumos y capacidad de almacenamiento en polvorines

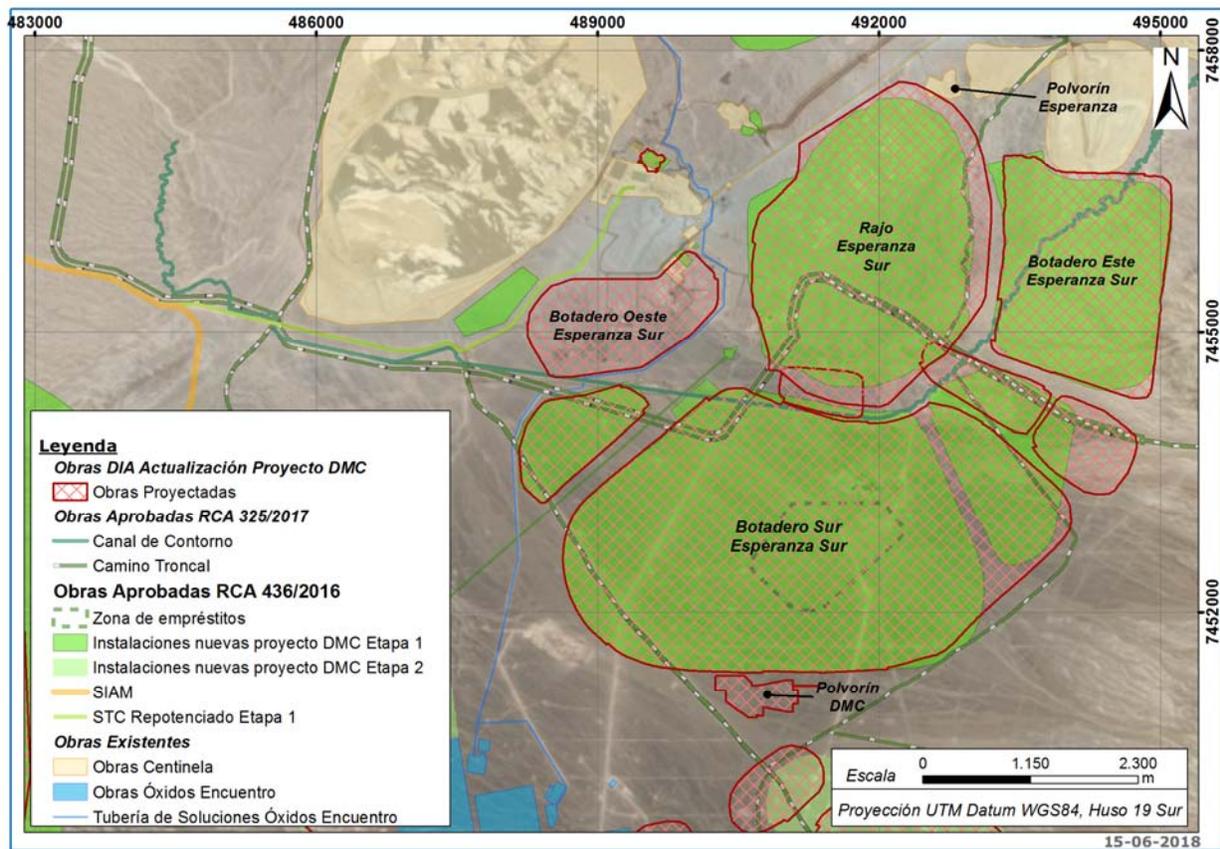
| Aprobado/ Nuevo | Insumo | Clase | | UN | Consumo adicional Etapa 1 | Consumo adicional Etapa 2 (sobre Etapa 1) | Almacenamiento | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------|------|---------------------------------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | Adicional Polvorín Esperanza (Etapa 1 y 2) | Polvorín Encuentro y Esperanza Sur (Etapa 1 y 2) |
| Aprobado en EIA Proyecto DMC Tabla 1-78 del capítulo 1, descripción de proyecto | Nitrato de amonio | 5.1 | Sólido comburente | 1942 | 29000 ton/año | 23000 ton/año | 2500 ton | 5000 ton |
| | Emulsión matriz | 5.1 | Emulsión comburente | 3375 | 27000 ton/año | 21500 ton/año | 145 ton | 290 ton |
| | Petróleo Diésel | 3 | Líquido inflamable | 1202 | 960 m3/año | 800 m3/año | 400 m3 | 800 m3 |
| | Aceite reutilizado (desde taller de camiones, vía unidad de filtrado de aceites) | 3 | Líquido inflamable | 3082 | 960 m3/año | 800 m3/año | 15 m3 estanque aceite filtrado 15 m3 estanque mezcla diésel+ aceite filtrado) | 30 m3 estanque aceite filtrado 30 m3 estanque mezcla diésel+ aceite filtrado) |
| | Iniciadores | No aplica | | --- | Variable | | 6000 unid. | 12000 unid. |
| | Tubos Nonel | No aplica | | --- | Variable | | 12000 unid. | 24000 unid. |
| | Retardos de superficie | No aplica | | --- | Variable | | 12000 unid. | 24000 unid. |
| Adicional con ocasión de DIA Actualización | Otros detonadores | No aplica | | --- | Variable | | 400 kg | 400 kg |
| | Altos explosivos de especialidad | | | | Variable | | 36 ton | 36 ton |

Cada polvorín contará con su unidad de filtrado de aceites (UFA) de acuerdo a lo aprobado, así como instalaciones de servicio:

- Oficinas y Casa de cambio.
- Zona de contenedores: dos (2) contenedores para elementos de tronadura.
dos (2) contenedores para EPP y elementos varios.
dos (2) contenedores para pañol y bodega de neumáticos.
- Planta de tratamiento de aguas servidas (PTAS), aprobada en el caso del polvorín Esperanza.
- Sistema de bombas agua potable.
- Estacionamientos

En la Figura 1-6 se presenta la ubicación de los polvorines, en tanto que en Anexo 16 se presentan los antecedentes asociados al PASM 138 asociados a la PTAS del polvorín DMC.

Figura 1-6. Ubicación Polvorín Esperanza y nuevo polvorín DMC



iv. Taller de camiones

El Proyecto considera un nuevo taller de mantenimiento, ubicado en el área del taller de camiones del Proyecto Óxidos Encuentro (RCA N° 0201/2013).

A continuación, se describen las instalaciones que considera el nuevo taller de camiones, cuya ubicación se aprecia en la Figura 1-5.

- Bahías de mantención: El taller está compuesto por 10 bahías en configuración “espalda-espalda” separadas por un pasillo, las dimensiones mínimas de las bahías se presentan en la Tabla 1-19.

Tabla 1-19. Dimensiones de bahías

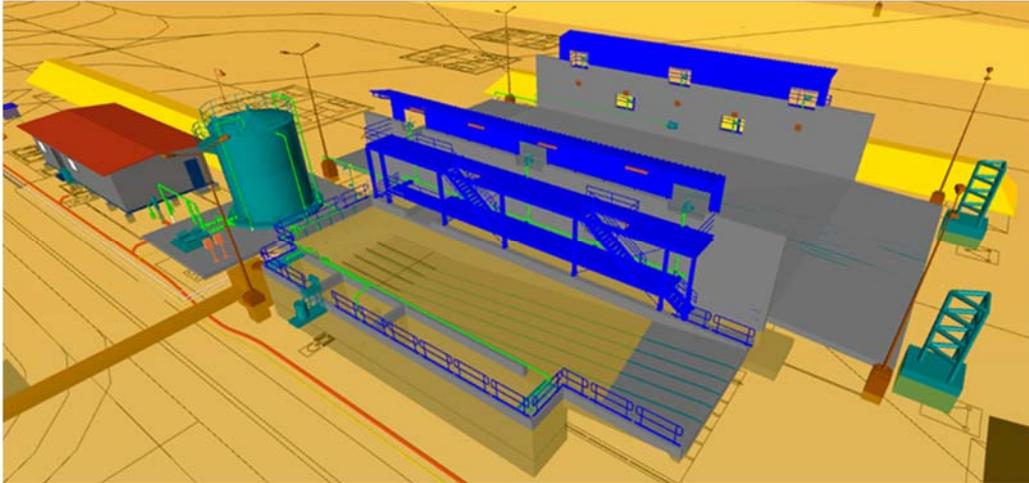
| Bahías | Largo (m) | Ancho (m) | Alto (m) |
|-------------------|-----------|-----------|----------|
| 1 y 10 | 25 | 22 | 18 |
| 2 y 9 | 25 | 20 | 18 |
| 3, 4, 5, 6, 7 y 8 | 25 | 18 | 18 |
| Media bahía 1 y 2 | 25 | 9,2 | 18 |

- Losa de lavado de camiones: El área de lavado de camiones considera una losa de hormigón de 42 m de largo por 20 m de ancho. La zona central de la losa tendrá pendiente para que el agua escurra hacia la piscina de decantación y comience el proceso de recuperación de agua (ver Figura 1-7).

El agua tratada será enviada por bombas sumergibles hasta estanque de acumulación para posteriormente ser recirculada mediante bombas centrifugas. El lodo resultante será retirado de la piscina de decantación periódicamente mediante cargador frontal y camiones tolva para su disposición final. En Anexo 18 se adjuntan los antecedentes asociados al PASM 139 correspondiente a esta planta.

Adicionalmente, esta área tendrá un módulo de oficina con baño y bodega con conexión de voz y datos.

Figura 1-7. Losa de lavado de camiones en taller de camiones DMC

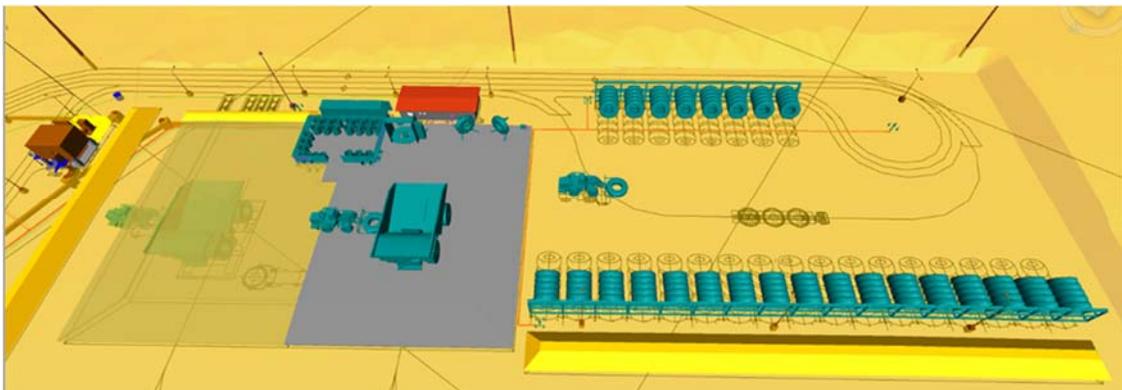


- Losas para cambio de neumáticos: Se implementarán dos losas de concreto para el cambio de neumáticos en un área de 35 m de ancho por 45 m de profundidad cada una.

A un costado de esta área se ubicará el patio de almacenamiento de neumáticos nuevos y usados con capacidad de 85 unidades como mínimo (ver Figura 1-8).

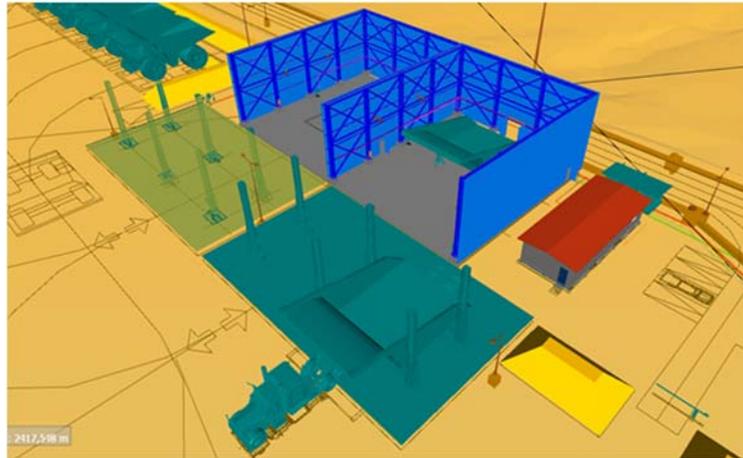
Complementariamente esta área contará con una pequeña planta de Nitrógeno y módulos de oficina con conexión de voz y datos, con baño y bodega, común para ambas losas.

Figura 1-8. Taller de cambio de neumático y patio de acopio en taller de camiones DMC



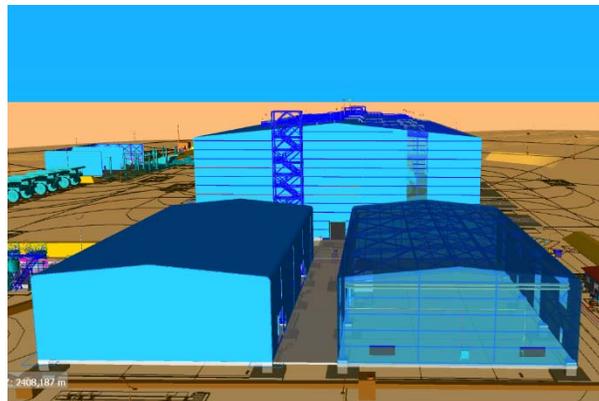
- Losas para cambio de tolva y trabajos de soldadura: se implementarán dos losas para cambio de tolva, dos áreas para trabajos de reparación y soldadura de las tolvas y un el patio de almacenamiento de tolvas y palas (ver Figura 1-9). Además, esta área contará con un módulo de oficina con conexión de voz y datos, con baño, bodega y área de almacenamiento de cilindros y planchas de acero común para ambas losas, un estacionamiento para camiones en espera.

Figura 1-9. Taller de soldadura en taller de camiones DMC

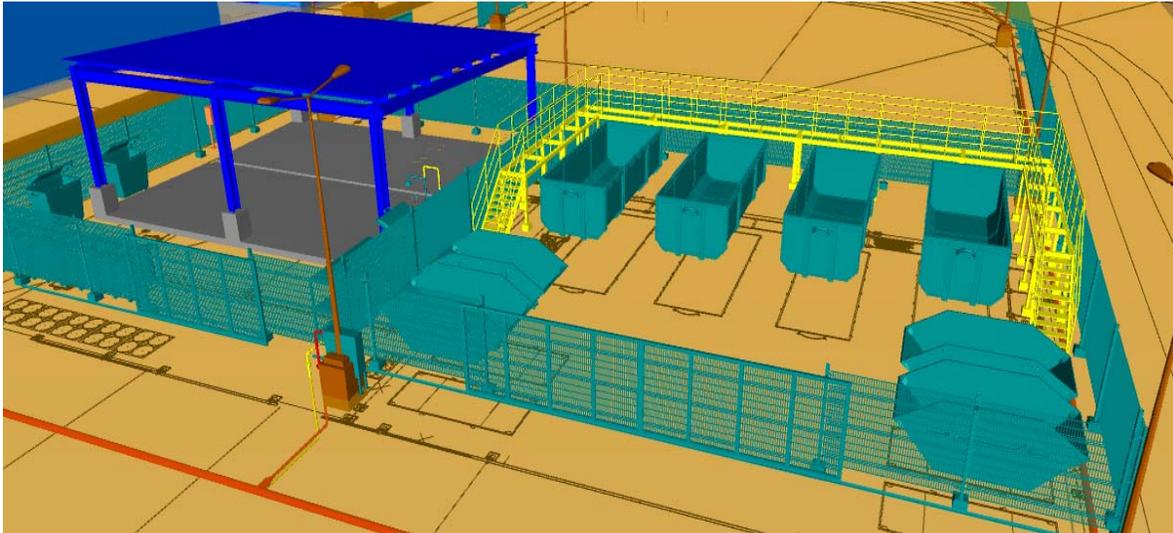


- Bodega de repuestos: Se implementarán dos bodegas para el almacenamiento para repuestos de 40 m de largo por 26 m de ancho. Las bodegas estarán separadas a 15 m del taller de camiones (ver Figura 1-10). Una de las bodegas contará con un área administrativa con oficinas, servicios higiénicos, pañol de herramientas y taller electromecánico, con todos los servicios necesarios para su operación. También se considera un área de almacenamiento exterior a piso en patio 1480 m² aproximados, para componentes de gran tamaño.

Figura 1-10. Bodegas en taller de camiones DMC



- Áreas de almacenamiento de residuos: El taller de camiones contará con un patio para el almacenamiento temporal de residuos no peligrosos, cuyos antecedentes asociados al PASM 140 se adjuntan en Anexo 19, y una bodega techada para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos, cuyos antecedentes asociados al PASM 142 se adjuntan en Anexo 20.

Figura 1-11. Áreas de almacenamiento de residuos en taller de camiones

- Área de almacenamiento de lubricantes y refrigerantes nuevos y usados: Para la correcta operación de las actividades de mantenimiento se ha considerado un área de almacenamiento y distribución de lubricantes y refrigerantes y almacenamiento de refrigerantes y lubricantes usados para su posterior retiro de las instalaciones. Los fluidos a almacenar serán los siguientes:
 - Aceite de motor 15W40
 - Aceite de hidráulico SAE10
 - Aceite de transmisión SAE30
 - Aceite de transmisión SAE 60
 - Refrigerante
 - Aceites usados
 - Refrigerante usado
- Sistema de aire comprimido: El sistema de aire comprimido está compuesto por 3 compresores, 1 secador de aire y 1 acumulador de aire.
- Planta de tratamiento de aguas servidas PTAS: la planta de tratamiento de aguas servidas será del tipo modular, y que se dividirá en 2 etapas constructivas, la primera con la capacidad del 50% de la dotación, y la segunda Etapa, que se construirá en la tercera etapa del taller con el 50% restante. Los antecedentes asociados al PASM 138 asociado se adjuntan en Anexo 17.
- Barrio Cívico: El Barrio Cívico estará diseñado para una dotación total de 560 personas. Se distribuye en un área de 3.000 m² aproximadamente y las instalaciones que se ubicarán en esta área serán las siguientes:

- Oficinas Administrativas
- Comedor
- Casa de Cambio
- Estacionamiento de buses y camionetas

Todas las edificaciones serán del tipo modular, y contarán los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, aire acondicionado, calefacción y comunicaciones. Los antecedentes asociados a todas las instalaciones que requieren informe favorable para la construcción (IFC) se adjuntan en Anexo 52.

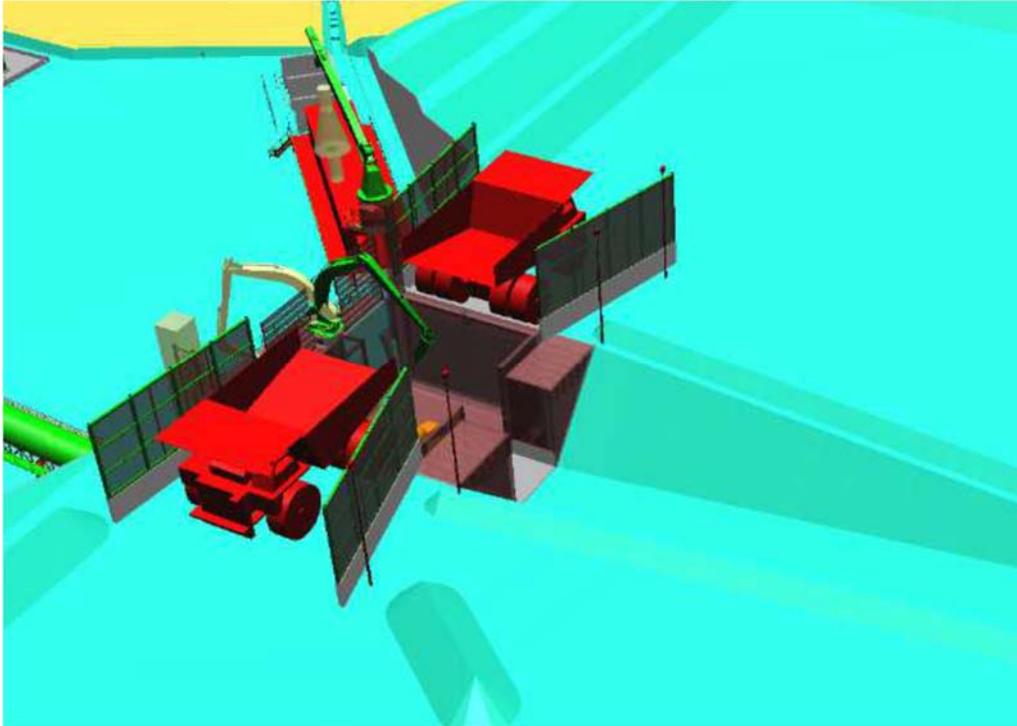
- Suministro de energía: Para el suministro de energía se contará con las siguientes instalaciones:
 - 01 sala eléctrica principal más Subestación.
 - 01 sala eléctrica secundaria más Subestación
- Suministro de agua: El agua requerida para las instalaciones del taller de camiones será provista desde la planta de RO existente, el agua desalada será bombeada con bombas centrífugas. El sistema de distribución de agua desalada contará con las siguientes obras:
 - Sistema de acumulación de agua desalada.
 - Sistema de distribución de agua contra incendio
 - Sistema de Potabilización de agua desalada y distribución.

1.9.2.6 Chancado primario de sulfuros

Se mantiene lo aprobado por RCA N° 0436/2016, considerando 4.3.1.5, para las etapas 1 y 2, se habilitarán chancadores tipo giratorio de alta capacidad de tamaño 1600x2900 mm o similar, alimentados directamente desde camiones mineros, los cuales descargarán en una tolva de alimentación de 540 toneladas de capacidad, con la opción de posicionar dos camiones simultáneamente descargando uno a la vez o bien de manera simultánea.

Considerando lo anterior, se precisa que las pantallas a instalar con el fin de minimizar la acción del viento sobre el proceso de descarga serán dispuestas de forma paralela a los camiones, flanqueándolos, tal como muestra la Figura 1-12. Las pantallas tendrán 8 metros de altura.

Figura 1-12. Disposición de camiones y pantallas en chancadores primarios Etapa 1 y Etapa 2



1.9.2.7 Planta concentradora Centinela

El Proyecto aprobado por la RCA N° 0436/2016, Considerando 4.3.1.8, considera la construcción de una nueva planta concentradora diseñada para procesar minerales sulfurados provenientes de los rajos Esperanza Sur y Encuentro.

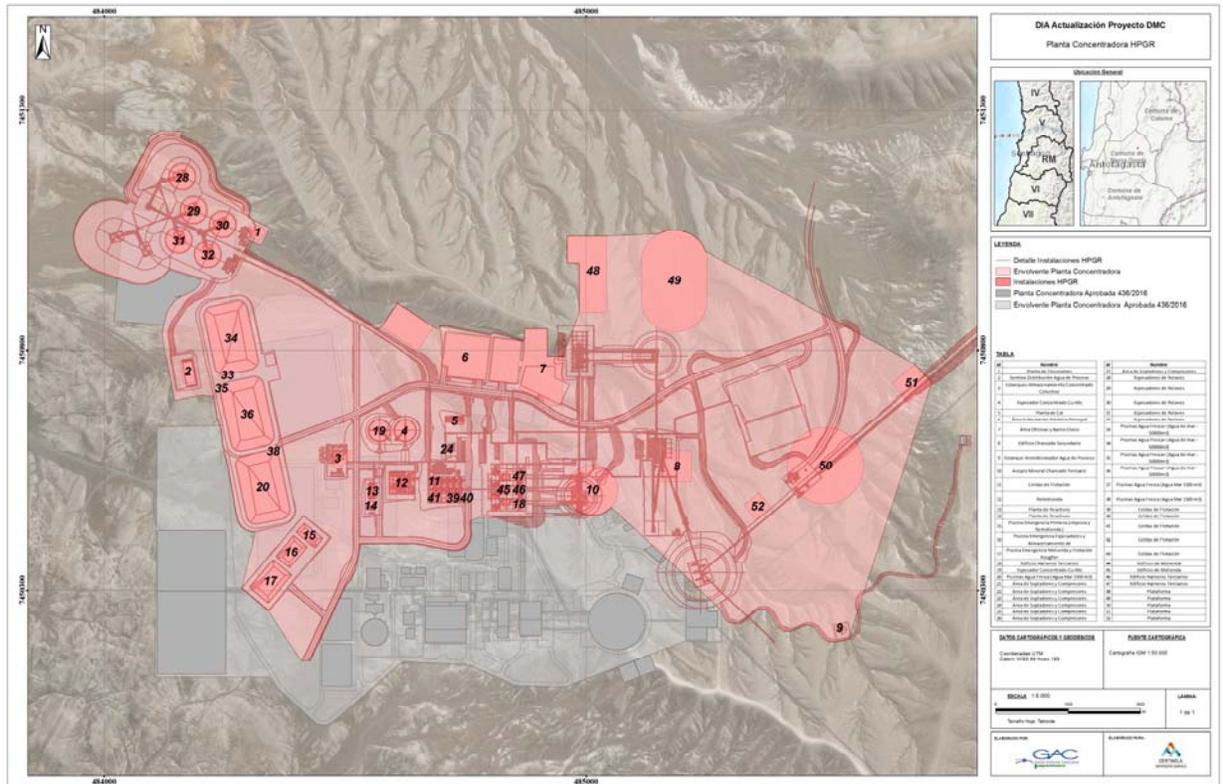
En dicha tramitación ambiental se evaluaron dos alternativas para el proceso de conminución, una opción con molienda semi autógena denominada “Opción SAG” y una opción con molienda de rodillos de alta presión, denominada “Opción HRC”, seleccionando finalmente la compañía la segunda opción.

Dicho lo anterior, aún se evalúa si finalmente se utilizarán equipos HRC o bien equipos convencionales HPGR (High pressure grinding rolls). Los equipos HRC corresponden a una optimización del equipo HPGR,

mejorando su eficiencia, pero siguiendo con la misma tecnología, siendo equivalentes en cuanto a sus emisiones atmosféricas.

En la Figura 1-13 se presenta la configuración que tendrá la Planta Concentradora producto de las actualizaciones que considera el presente Proyecto.

Figura 1-13. Planta concentradora DMC



| <i>Id</i> | <i>Nombre</i> |
|------------------|------------------------------------------------|
| 1 | Planta de Floculantes |
| 2 | Sentina Distribución Agua de Proceso |
| 3 | Estanques Almacenamiento Concentrado Colectivo |
| 4 | Espesador Concentrado Cu-Mo |
| 5 | Planta de Cal |
| 6 | Área Subestación Eléctrica Principal |
| 7 | Área Oficinas y Barrio Cívico |
| 8 | Edificio Chancado Secundario |
| 9 | Estanque Acondicionador Agua de Proceso |
| 10 | Acopio Mineral Chancado Terciario |
| 11 | Celdas de Flotación |

| | |
|----|----------------------------------------------------|
| 12 | Remolienda |
| 13 | Planta de Reactivos |
| 14 | Planta de Reactivos |
| 15 | Piscina Emergencia Primera Limpieza y Remolienda (|
| 16 | Piscina Emergencia Espesadores y Almacenamiento de |
| 17 | Piscina Emergencia Molienda y Flotación Rougher |
| 18 | Edificio Harneros Terciarios |
| 19 | Espesador Concentrado Cu-Mo |
| 20 | Piscinas Agua Fresca (Agua Mar 1500 m3) |
| 21 | Área de Sopladores y Compresores |
| 22 | Área de Sopladores y Compresores |
| 23 | Área de Sopladores y Compresores |
| 24 | Área de Sopladores y Compresores |
| 25 | Área de Sopladores y Compresores |
| 26 | Área de Sopladores y Compresores |
| 27 | Área de Sopladores y Compresores |
| 28 | Espesadores de Relaves |
| 29 | Espesadores de Relaves |
| 30 | Espesadores de Relaves |
| 31 | Espesadores de Relaves |
| 32 | Espesadores de Relaves |
| 33 | Piscinas Agua Fresca< (Agua de mar - 50000m3) |
| 34 | Piscinas Agua Fresca< (Agua de mar - 50000m3) |
| 35 | Piscinas Agua Fresca< (Agua de mar - 50000m3) |
| 36 | Piscinas Agua Fresca< (Agua de mar - 50000m3) |
| 37 | Piscinas Agua Fresca (Agua Mar 1500 m3) |
| 38 | Piscinas Agua Fresca (Agua Mar 1500 m3) |
| 39 | Celdas de Flotación |
| 40 | Celdas de Flotación |
| 41 | Celdas de Flotación |
| 42 | Celdas de Flotación |
| 43 | Celdas de Flotación |
| 44 | Edificio de Molienda |
| 45 | Edificio de Molienda |
| 46 | Edificio Harneros Terciarios |
| 47 | Edificio Harneros Terciarios |
| 48 | Plataforma |
| 49 | Plataforma |
| 50 | Plataforma |
| 51 | Plataforma |
| 52 | Plataforma |

Los antecedentes asociados a las instalaciones que requieren informe favorable para la construcción (IFC) en la planta concentradora se adjuntan en Anexo 52.

El detalle de las obras e instalaciones que se actualizan para las Etapas 1 y 2 se presenta en Tabla 1-20 y Tabla 1-21.

Tabla 1-20. Detalle cambios en Planta Concentradora Etapa 1

| Proceso | Cantidad | Instalaciones (opción HRC) RCA N° 416/2016 | Cantidad | Instalaciones Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Reducción y calificación de tamaño | 2 | Chancadores secundarios tipo MP1250 o similar más uno stand-by | 3 | Chancadores secundarios tipo MP1250 o similar (2 operando más uno stand-by) |
| | 2 | Harneros secundarios de doble bandeja op. Más 1 stand by) | 3 | Harneros secundarios de doble bandeja (2 op. más 1 stand by) |
| | 1 | Chancador terciario de rodillo (HPGR o HRC) | 2 | Chancador terciario de rodillo (HPGR o HRC) |
| | 4 | Harneros terciarios de doble bandeja | 4 | Harneros terciarios de doble bandeja |
| | 2 | Molinos de Bolas de 18.3 MW | 2 | Molinos de Bolas de 18.6 MW |
| | | Cajones de regulación | | Cajones de regulación |
| Flotación | 3 | Baterías de hidrociclones (1 Stand-by) de 18 equipos c/u (4 stand by) | 3 | Baterías de hidrociclones (1 Stand-by) de 18 equipos c/u (4 stand by) |
| | - | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 6.000 m ³ | 10 | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 6.000 m ³ |
| | 3 | Molinos verticales de 1.120 kW | 1 | Molino horizontal o vertical de 3000 kW totales |
| | 3 | Baterías de hidrociclones (cada batería cuenta con 7 ciclones, 5 operando y 2 de respaldo) | 2 | Baterías de ciclones, con 36 (18 c/u) ciclones totales |
| | - | Flotación Scavenger: capacidad de 1.500 m ³ . | 5 | Celdas convencionales con aire forzado para etapa de limpieza de scavenger |
| | - | - | 5 | Celdas convencionales con aire forzado para etapa de primera limpieza |
| Espesado y almacenamiento de concentrado colectivo y de cobre | - | Celdas de flotación de limpieza: Primera limpieza: capacidad de 1.200 m ³ ; Segunda limpieza: 4 columnas de 4.5 m de diámetro; y Tercera limpieza: 150 m ³ | 4 | Celdas columnas para etapa de segunda limpieza |
| | | Espesador de concentrado colectivo (Cu-Au-Ag-Mo) de 52 m de diámetro | | Espesador de concentrado colectivo (Cu-Au-Ag-Mo) de 45 m de diámetro |
| | | Espesador de concentrado (Cu-Au-Ag) de 52 m de diámetro | | Espesador de concentrado (Cu-Au-Ag) de 45 m de diámetro |
| | 2 estanques de almacenamiento de concentrado colectivo de 1,308 m ³ c/u | | 2 estanques de almacenamiento de concentrado colectivo (Cu-Mo) de 1750 m ³ c/u | |

Tabla 1-21. Detalle cambios en Planta Concentradora Etapa 2

| Proceso | Cantidad | Instalaciones (opción HRC) RCA N° 416/2016 | Cantidad | Instalaciones Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Reducción y calificación de tamaño | 1 | Chancador secundarios tipo MP1250 o similar más uno stand-by | 1 | Chancador secundarios tipo MP1250 o similar |
| | 1 | Harnero secundario de doble bandeja | 1 | Harnero secundario de doble bandeja |
| | 1 | Chancador terciario HRC o HPGR | 0 | Chancador terciario HRC o HPGR |
| | 2 | Harneros terciarios de doble bandeja | 2 | Harneros terciarios de doble bandeja |
| | 1 | Molinos de Bolas de 18.3 MW | 1 | Molinos de Bolas de 18.6 MW |
| | | Cajones de regulación | | Cajones de regulación |
| | 1 | Batería de hidrociclones (1 Stan-by) de 18 equipos c/u (4 stand by) | 1 | Batería de hidrociclones (1 Stan-by) de 18 equipos c/u (4 stand by) |
| Flotación | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 3.000 m ³ | | | |
| | 5 | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 3.000 m ³ | 5 | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 3.000 m ³ |
| | 2 | Molinos verticales de 1.120 kW | 1 | Molino horizontal o vertical de 4500 kW totales |
| | 2 | Baterías de hidrociclones (cada batería cuenta con 7 ciclones, 5 operando y 2 de respaldo) | 0 | Baterías de ciclones |
| | - | Flotación Scavenger: capacidad de 1.200 m ³ . | 3 | Celdas convencionales con aire forzado para etapa de limpieza de scavenger |
| | - | - | 3 | Celdas convencionales con aire forzado para etapa de primera limpieza |
| Espesado y almacenamiento de concentrado colectivo y de cobre | No se considera variación respecto de la Etapa 1 | | No se considera variación respecto de la Etapa 1 | |

1.9.2.8 Chancador primario y planta concentradora Esperanza

La planta concentradora Esperanza no sufre modificaciones de diseño ni en cuanto a sus capacidades. Si bien el proyecto original consideraba su utilización una vez agotado el rajo Esperanza, con ocasión de la presente actualización se considera su utilización desde el inicio del proyecto, alimentando el chancador primario con mineral desde el rajo Esperanza o bien desde el rajo Esperanza Sur, sin superar la tasa de alimentación promedio aprobada de 110 ktpd ni la tasa máxima diaria de 138 ktpd.

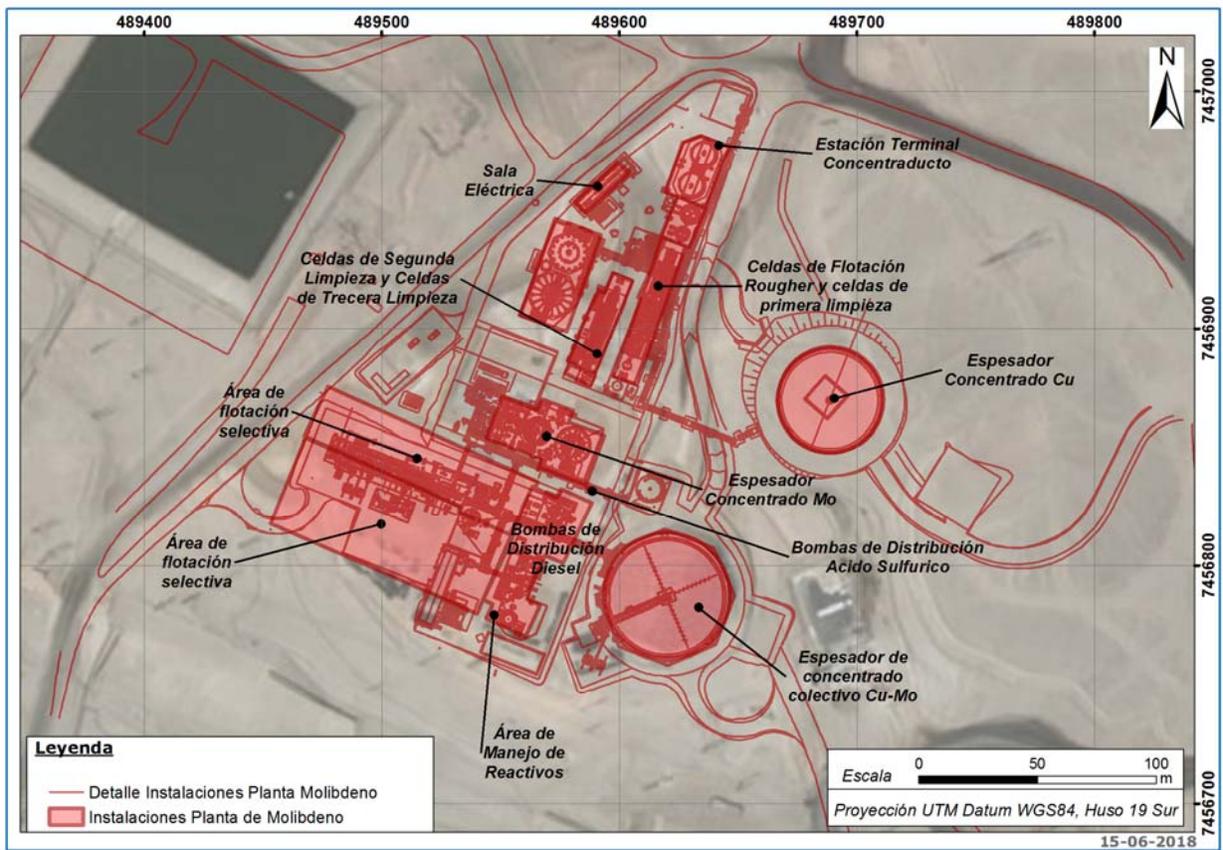
1.9.2.9 Planta de molibdeno

La planta de molibdeno existente asociada al Proyecto Esperanza, aledaña a la planta concentradora Esperanza, será ampliada para procesar el concentrado colectivo producido tanto en la planta de beneficio Esperanza como en la nueva planta concentradora Centinela, extrayendo el molibdeno.

Dicha ampliación fue aprobada según el considerando 4.3.1.10 de la RCA N° 0436/2016 y producto del presente Proyecto actualiza su layout, así como el tamaño de ciertas instalaciones de acuerdo a avance de la ingeniería.

En la Figura 1-14 se presenta la configuración que tendrá la Planta de molibdeno producto de las actualizaciones que considera el presente Proyecto.

Figura 1-14. Planta de molibdeno



El detalle de las obras e instalaciones que se actualizan para las Etapas 1 y 2 se presenta en Tabla 1-22 y Tabla 1-23.

Tabla 1-22. Detalle cambios en Planta de molibdeno – Etapa 1

| Proceso | Instalaciones aprobadas (RCA N° 436/2016) | Instalaciones Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Acondicionamiento | Estanque de acidulado concentrado (Cu-Mo) de 230 m ³ | (1) Estanque de acidulado concentrado (Cu-Mo) de 250 m ³ |
| | Estanque de acondicionamiento de concentrado (Cu-Mo) de 75 m ³ | Estanque de acondicionamiento de concentrado (Cu-Mo) de 80 m ³ |
| Flotación | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 170 m ³ . | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 170 m ³ . |
| | Celdas de flotación de 1ª limpieza con un volumen total de 56,8 m ³ . | Celdas de flotación de 1ª limpieza con un volumen total de 56,8 m ³ . |
| | Celdas de flotación de 2ª limpieza con un volumen total de 34 m ³ . | Celdas de flotación de 2ª limpieza con un volumen total de 42,6 m ³ . |
| | (EIA: volumen de 17 m ³) | |
| | Celdas de flotación de 3ª limpieza con 12,6 m ³ . | Celdas de flotación de 3ª limpieza con 25,5 m ³ . |
| | Sistema de lavado de gases de flotación. | Sistema de lavado de gases de flotación. |
| | Celda columna de flotación 4ª limpieza de 1,5 m de diámetro | Celda columna de flotación 4ª limpieza de 1,5 m de diámetro |
| Espesado y almacenamiento de concentrado Mo | Espesador intermedio de concentrado de molibdeno de 23 m de diámetro | Espesador intermedio de 18,3 m diámetro |
| | Espesador de concentrado de molibdeno de 19 m de diámetro | Espesador de concentrado de molibdeno de 15,2 m de diámetro |
| | (EIA: No se consideraba) | |
| | Estanques de almacenamiento de concentrado de molibdeno, previo a cuarta limpieza. | Estanque de acondicionamiento de intermedio de 50 m ³ (previo 4ta Limpieza) |
| Filtrado y secado de concentrado Mo | Sistema de filtro con capacidad de diseño de 4 ton/hr | Se usará planta existente; no hay instalaciones adicionales |
| | Secador de tornillo con capacidad de diseño de 4 ton/hr | Se usará planta existente; no hay instalaciones adicionales |
| | Sistema de lavado de gases de secado | Se usará planta existente; no hay instalaciones adicionales |
| | Tolva de almacenamiento de concentrado de Mo seco | Se usará planta existente; no hay instalaciones adicionales |
| | Pesómetro de maxisacos | Se usará planta existente; no hay instalaciones adicionales |

Tabla 1-23. Detalle cambios en Planta de molibdeno – Etapa 2

| Proceso | Instalaciones adicionales (Etapa 2: hasta 180 ktpd) | Instalaciones adicionales (Etapa 2: hasta 150 ktpd) |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Acondicionamiento | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| Flotación | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 85 m ³ . | Celdas de flotación primaria con un volumen total de 85 m ³ . |
| | Celdas de flotación de 1ª limpieza con un volumen total de 42,6 m ³ . | Celdas de flotación de 1ª limpieza con un volumen total de 28,4 m ³ . |
| | Celdas de flotación de 2ª limpieza con un volumen total de 17 m ³ . | Celdas de flotación de 2ª limpieza con un volumen total de 28,4 m ³ . |

| Proceso | Instalaciones adicionales (Etapa 2: hasta 180 ktpd) | Instalaciones adicionales (Etapa 2: hasta 150 ktpd) |
|---------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| | Celdas de flotación de 3 ^a limpieza con un volumen total de 8,2 m ³ . 8,4 m ³ . | Celdas de flotación de 3 ^a limpieza con 17 m ³ . |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | Celda columna de flotación 4 ^a limpieza de 1,5 m de diámetro | Celda columna de flotación 4 ^a limpieza de 1,5 m de diámetro |
| Espesado y almacenamiento de concentrado Mo | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| Filtrado y secado de concentrado Mo | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |
| | No se requiere instalación adicional | No se requiere instalación adicional |

1.9.2.10 Sistema de espesamiento, transporte y depósito de relaves

Fruto del mayor desarrollo de la ingeniería del Proyecto y en búsqueda de una optimización de diseño que permita lograr un proceso más eficiente a la vez que se aprovechan las características topográficas de la ubicación prevista para el depósito de relaves, se ha modificado el diseño original del sistema de espesamiento y transporte de relaves, aunque sin modificar su capacidad de diseño ni tampoco el contenido de sólidos mínimo de los relaves a depositar, establecido en 65% en régimen.

i. Sistema de espesamiento

Luego de obtenido el concentrado colectivo en la nueva planta concentradora Centinela, el proyecto original contemplaba 10 espesadores de pasta de 45 m para tratar el máximo de 180 ktpd. Con el avance de la ingeniería se ha determinado que finalmente se instalarán espesadores de alta densidad de 55 m, con piso de hormigón armado y muros laterales de estructura metálica. Serán construidos a piso, sin estructura de soporte, a fin de lograr una estructura estable. En la Etapa 1 se habilitarán 4 espesadores, en tanto que en la Etapa 2 se habilitarán 3 adicionales para un total de 7 equipos.

El sistema estará dimensionado para recircular un caudal equivalente al 200% del flujo normal de descarga del espesador para asegurar que todo el relave pase por el sistema de recirculación antes de ingresar a la bomba de descarga del bajoflujo o underflow. Lo anterior gracias a que cada espesador estará equipado con un sistema de recirculación “shear thinning” a través de dos bombas centrifugas (1 operando y una en reserva).

La descarga de cada espesador será impulsada por dos bombas centrifugas (1 operando y otra en reserva) a través de una tubería, equipada con instrumentación para el monitoreo del caudal y densidad, hacia el estanque de mezcla y carga.

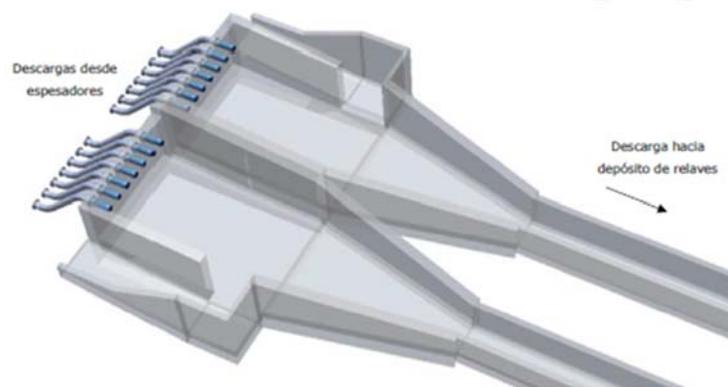
Complementariamente, tal y como consta en la RCA N°436/16, promediando la Etapa 2 y una vez se llene el depósito de relaves Esperanza, actualmente en operación, el relave generado en la actual planta concentradora será igualmente enviado a disposición final en el nuevo depósito de relaves, manteniéndose el número y ubicación de Espesadores y cajones de acuerdo a lo consignado en la citada RCA.

ii. Obra de distribución de relaves

Para la conducción del relave desde los espesadores al depósito de relaves se aprovechará la topografía del terreno.

Los relaves provenientes de los espesadores serán conducidos hacia un canalón partidor que finalmente descarga y distribuye los relaves hacia el depósito. Este canalón partidor está conformado por dos compartimentos simétricos, donde cada uno de éstos está alimentado por una línea proveniente de cada espesador, tal como se presenta en la Figura 1-15.

Figura 1-15. Obra Distribución de Relaves – Canalón Partidor



Nota: La figura muestra la llegada de los espesadores.

iii. Canalizaciones de relaves

Aprovechando la topografía del terreno, durante la Etapa 1 y hasta el quinto año de la Etapa 2, el transporte del relave se realizará de manera gravitacional por las dos quebradas naturales (Norte y Sur) existentes. Estas quebradas nacen actualmente en la ubicación prevista para la planta concentradora y los espesadores de relaves, por lo que una vez habilitadas estas últimas su mini cuenca fluvial desaparecerá. Estas quebradas conducen directamente hasta el depósito de relaves espesados (DRE). La modificación de cauce que el depósito de relaves implica fue originalmente objeto de un PASM 156, cuyos antecedentes actualizados con ocasión del cambio de ubicación del depósito se adjuntan en Anexo 22. Asimismo, los antecedentes asociados al PASM 135 del DRE se adjuntan en Anexo 21.

Dicho transporte comenzará inmediatamente aguas abajo de la obra de distribución de relaves, regulando el flujo de descarga a las dos quebradas naturales aledañas (quebrada Norte y Sur).

En la descarga sobre las quebradas, se proyecta una obra de disipación de energía con el objetivo de evitar la excesiva erosión producida por la fuerza del chorro sobre el lecho natural.

Las canalizaciones en las que se descargará el relave serán excavadas en terreno natural, la canalización principal Norte tendrá una longitud de 8.250 m largo, mientras que la canalización principal Sur será de 8.653 m de largo. Las pendientes medias de las quebradas Norte y Sur están en torno al 4%, con máximos puntuales de 4,5% y mínimos cercanos a un 3% en la parte baja del depósito.

Ya al interior del depósito de relaves, la topografía se presenta con una red de canalizaciones naturales que serán aprovechadas junto con canalizaciones artificiales que se habilitarán para facilitar la distribución. La filosofía operacional de esta red de canalización natural/artificial se describe a continuación:

a) Canalizaciones naturales

Para facilitar el escurrimiento y reducir las pérdidas de carga, se proyecta la canalización del relave mediante zanjas excavadas en las dos quebradas naturales principales: Quebrada Julia (sector Sur) y Quebrada Sin Nombre (sector Norte), las cuales se muestran en la Figura 1-16 (líneas color celeste). De esta manera se busca evitar la generación de meandros y también que el escurrimiento sea del tipo anastomosado (trenzado) en sectores lejanos a las playas de relave.

b) Canalizaciones artificiales

Adicional a las canalizaciones naturales se habilitarán canalizaciones artificiales para aumentar los puntos de depositación del relave. Dicho aumento, causará una disminución del caudal por cada punto, lo que permitirá un aumento de la pendiente de depositación esperada del relave.

Las canalizaciones artificiales se definen de acuerdo con el crecimiento de la traza del depósito, de modo de habilitar nuevos puntos de descarga a través de excavaciones que se inician en las descargas naturales del relave. Estas canalizaciones artificiales corresponden a zanjas excavadas donde se hacen necesarios movimientos de tierra a través de los relieves del sector Figura 1-16 (líneas color rojo).

Figura 1-16. Red de canalizaciones naturales (líneas azules) y artificiales (líneas rojas) DRE-DMC. Etapa Temprana de Operación

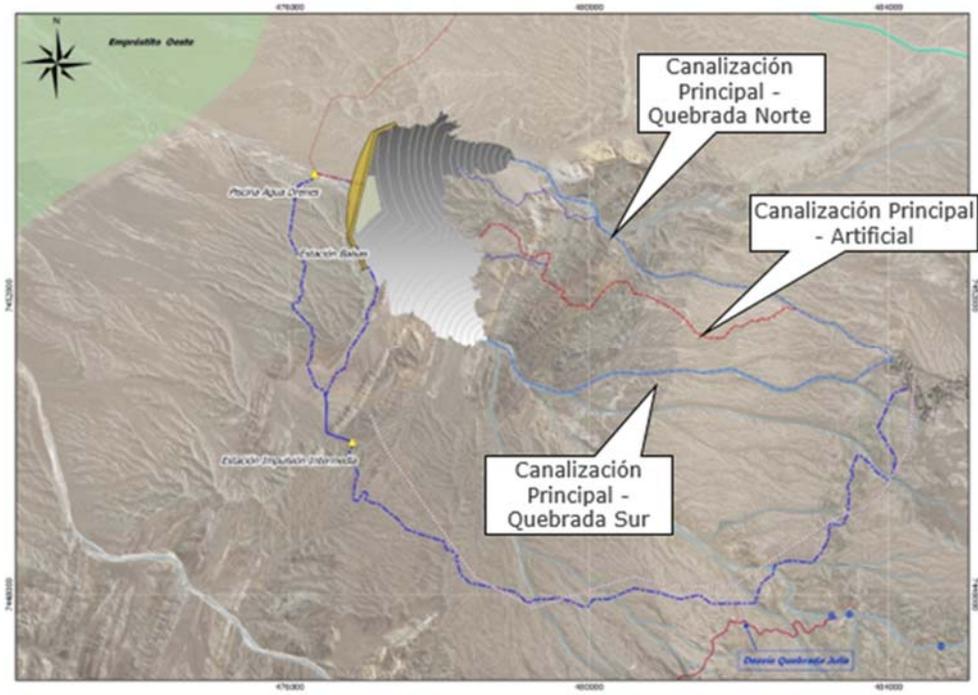
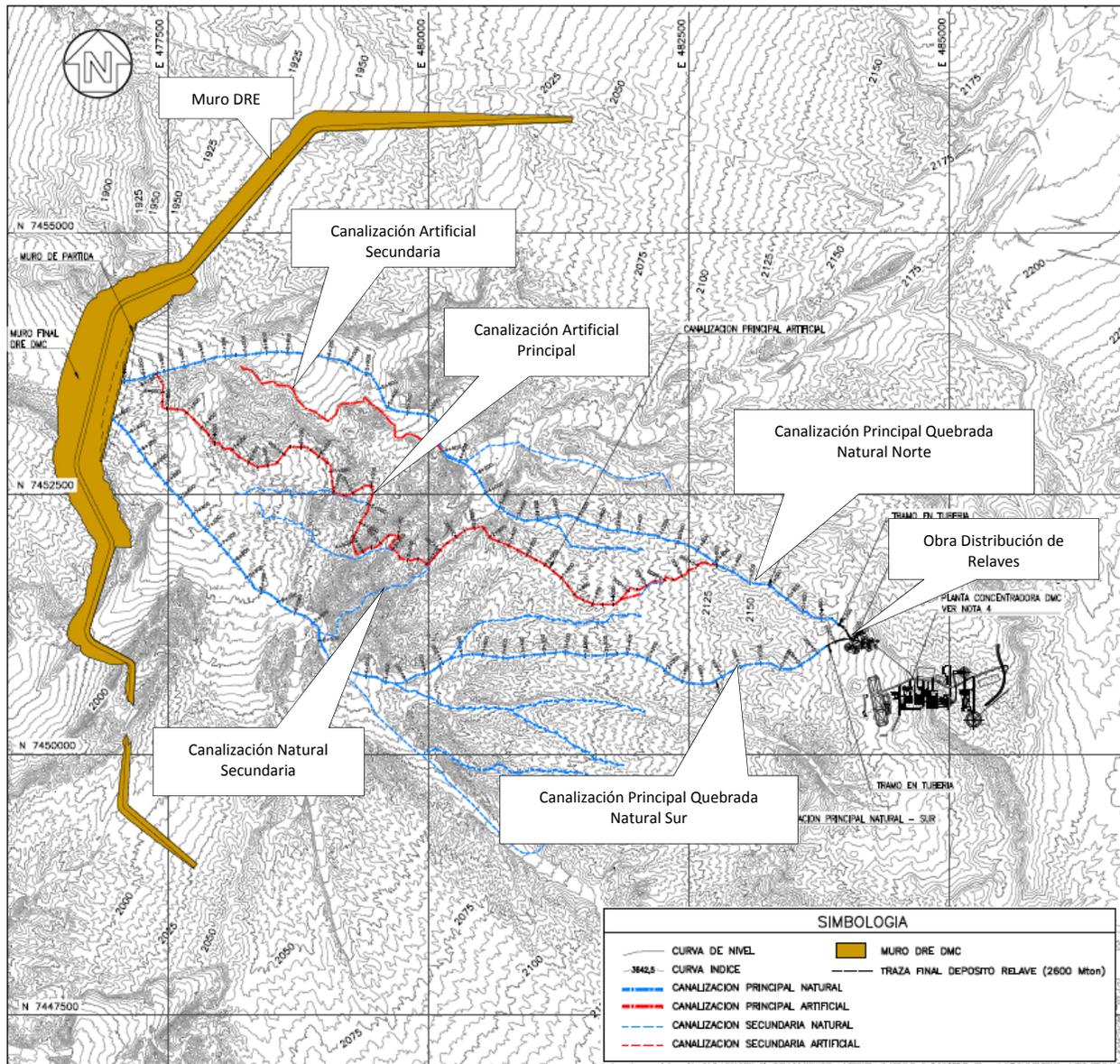


Figura 1-17. Red de canalizaciones naturales (líneas azules) y artificiales (líneas rojas) DRE-DMC. Etapa Avanzada de Operación.



Las canalizaciones, además, podrán ser del tipo Principal y Secundaria (tanto para canalizaciones naturales como artificiales), donde las primeras son capaces de portear la totalidad del relave producido por el Proyecto DMC, así como también un tercio de éste, mientras que las segundas están proyectadas para operar sólo con caudales menores.

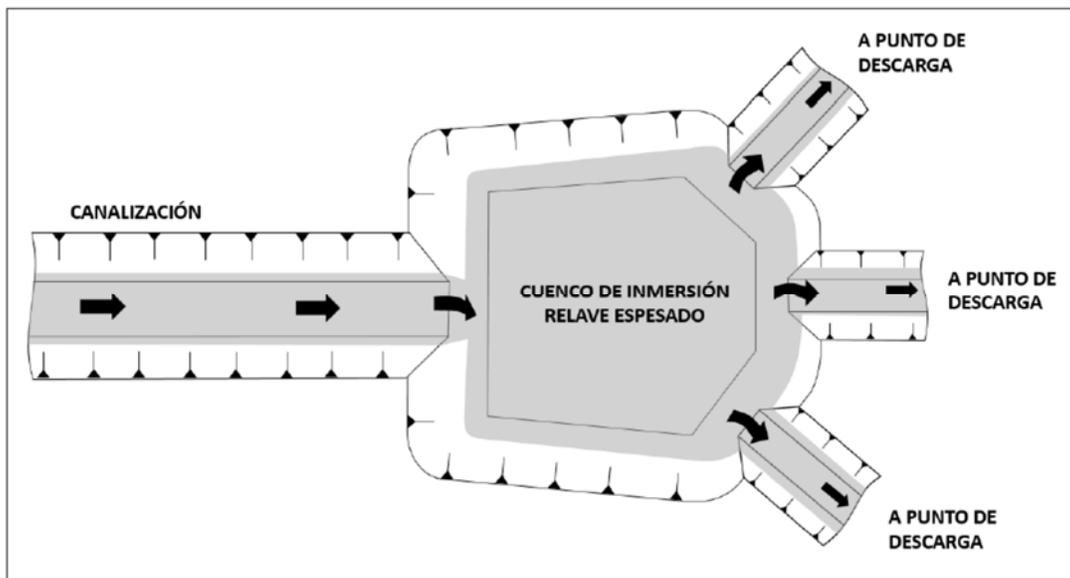
La ventaja de canalizaciones abiertas es que frente a posibles embanques de la sección proyectada, el relave buscará un camino para escurrir aguas abajo por la quebrada natural, las que tienen un ancho aproximado que varía entre 30 a 200 m según sea el tramo del trazado, a diferencia de una conducción cerrada que podría obstruirse por la sedimentación, causando el colapso del sistema.

iv. Obras de manejo de relaves

A partir del año 4 de la Etapa 1, se implementará al final de cada conducción de relave y con el objetivo de que el flujo pueda dividirse en varios brazos de menor tamaño (disminuyendo el caudal por punto de descarga) y así aumentar los puntos de depositación, cuencos de inmersión excavados en terreno natural.

Los cuencos de inmersión, que no son sino pequeñas depresiones artificiales en el terreno, se ubicarán antes de la llegada a la playa de relaves y contarán con varias descargas que son activadas por rebose del cuenco, y que serán canalizadas hacia la playa de relaves de tal forma que se mantengan de forma independiente sin volver a juntarse, tal como se indica de manera esquemática en la Figura 1-18.

Figura 1-18. Cuenco de Inmersión Obra de Manejo – Esquema Obra Tipo



En la siguiente Tabla se presenta la cantidad de cuencos de inmersión y sus respectivos periodos de habilitación.

Tabla 1-24. Puntos de descarga de relaves

| Etapa | Año Operación | Número de canalizaciones | Puntos de depositación | | | Gestión de depositación |
|-------------|---------------|--------------------------|------------------------|------|----------|---------------------------------|
| | | | Min. | Max. | Esperado | |
| Etapa 1 | 0-2 | 2 | 2 | 2 | 2 | Sin gestión |
| Etapa 1 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | Sin gestión |
| Etapa 1 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | Cuenco de inmersión 3 descargas |
| Etapa 1 y 2 | 5-6 | 5 | 5 | 15 | 15 | |
| Etapa 2 | 7-9 | 6 | 6 | 18 | 18 | |

v. Sistema de Transporte y Distribución en Presión de Relaves

Previamente se ha descrito la filosofía operacional para los primeros 9 años de operación. Transcurrido dicho periodo, al quinto año de la Etapa 2, es decir, a partir del año 10 de operación, se implementará una plataforma de descarga en la cabeza del depósito, por la cual se trazarán líneas de impulsión de tuberías de acero, que transportarán y descargarán el relave hacia la cubeta, tal como se presenta en la La operación por cada línea de tubería y descarga puntual en quebradas naturales (sin peinetas) se proyecta entre los años 10 a 25 de operación aproximadamente. Se proyectan un total de 12 descargas puntuales a quebradas naturales a lo largo de toda la plataforma operando de manera simultánea.

Figura 1-19. Reemplazando de esta manera la descarga gravitacional a través de las quebradas naturales norte y sur.

La plataforma será construida con material de empréstito disponible preliminarmente en el sitio ubicado aguas arriba del muro principal en la quebrada sur. Ésta irá aumentando su altura a través de los años, a medida que la cubeta del depósito vaya creciendo.

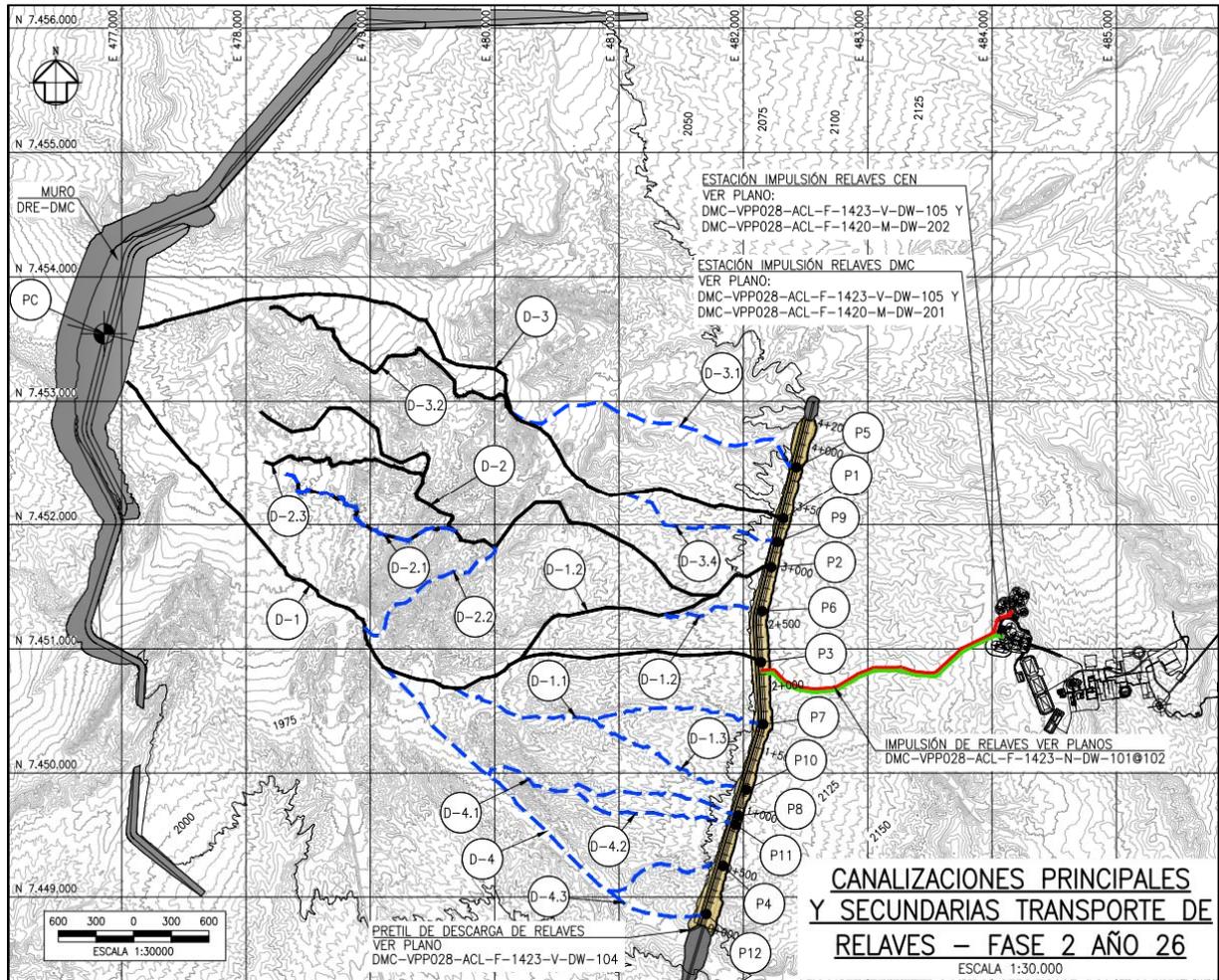
La plataforma será utilizada para distribuir los relaves que, promediando la Etapa 2, se depositarán proveniente de la planta concentradora Esperanza. Así, se contará con dos estaciones de impulsión mediante bombas centrífugas, una para los relaves provenientes de los espesadores asociados a la nueva planta concentradora y otra para sus símiles provenientes de los espesadores a instalar para manejar y disponer aquellos provenientes de la planta Esperanza (ver La operación por cada línea de tubería y descarga puntual en quebradas naturales (sin peinetas) se proyecta entre los años 10 a 25 de operación aproximadamente. Se proyectan un total de 12 descargas puntuales a quebradas naturales a lo largo de toda la plataforma operando de manera simultánea.

Figura 1-19).

Los relaves de ambas Plantas pueden ser transportados hacia cualquiera de los dos lados (Norte o Sur) de la plataforma descarga, pero no de forma simultánea. El sistema de transporte de cada Planta, tendrá la capacidad de descargar el 100% de los relaves para cada lado.

La operación por cada línea de tubería y descarga puntual en quebradas naturales (sin peinetas) se proyecta entre los años 10 a 25 de operación aproximadamente. Se proyectan un total de 12 descargas puntuales a quebradas naturales a lo largo de toda la plataforma operando de manera simultánea.

Figura 1-19. Descarga Relave por Plataforma (Año 10 a 25 de Operación).



Posteriormente, para la etapa final de operación de la Etapa 2, entre los años 26 al 38, se proyecta la descarga de relave a través de peinetas (multi-spigots), tal como se indica en la Cada línea de relave (DMC y Esperanza) tendrá un total de 12 peinetas, las cuales tendrán 6 puntos de descarga ubicadas cada 60 m entre sí. La operación se rige bajo la misma lógica indicada para el año 10 al 25, esto es, que una Planta no puede descargar de forma simultánea hacia ambos sectores (Norte o Sur). Con esto, se logrará tener un número de 72 puntos de depositación simultánea.

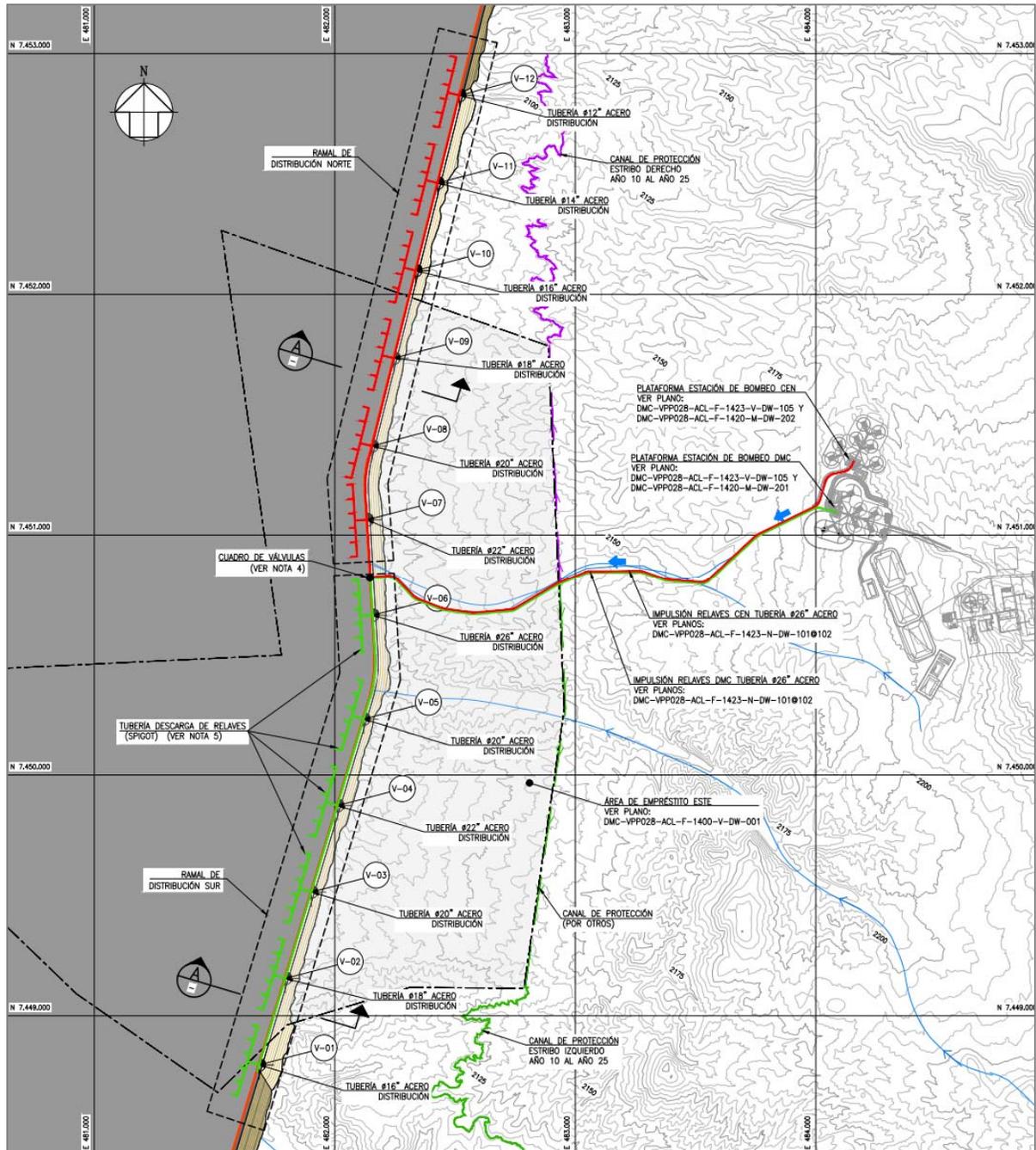
Figura 1-20. Con este sistema se espera que la pendiente de depositación esperada del relave aumente, al disponer de una mayor cantidad de puntos de descargas.

Esta forma de descarga es eficiente cuando la superficie a la que se descarga es relativamente plana o convexa, sin canalizaciones preferenciales para la convergencia de flujos, optimizando de esta forma la depositación de los relaves por canalizaciones independientes, favoreciendo la formación de playas con pendientes más elevadas. Por lo anterior, esta forma de operación se proyecta para los años finales, cuando la traza de la cubeta está cercana a la plataforma de descarga de relaves y se cuenta con una

topografía favorable, y los relaves hayan cubierto gran parte de los relieves del sector, generando una superficie plana y homogénea.

Cada línea de relave (DMC y Esperanza) tendrá un total de 12 peinetas, las cuales tendrán 6 puntos de descarga ubicadas cada 60 m entre sí. La operación se rige bajo la misma lógica indicada para el año 10 al 25, esto es, que una Planta no puede descargar de forma simultánea hacia ambos sectores (Norte o Sur). Con esto, se logrará tener un número de 72 puntos de depositación simultánea.

Figura 1-20. Descarga de Relaves por Peineta (Año 26 a 38 de Operación).



vi. Muro de contención DRE

Los relaves a depositar serán contenidos por un muro, el que será construido en etapas cuasi continuas, las cuales se irán materializando conforme al crecimiento del depósito. Esta secuencia constructiva busca mantener el crecimiento necesario para cumplir con las revanchas operacionales e hidráulicas requeridas para la seguridad del depósito.

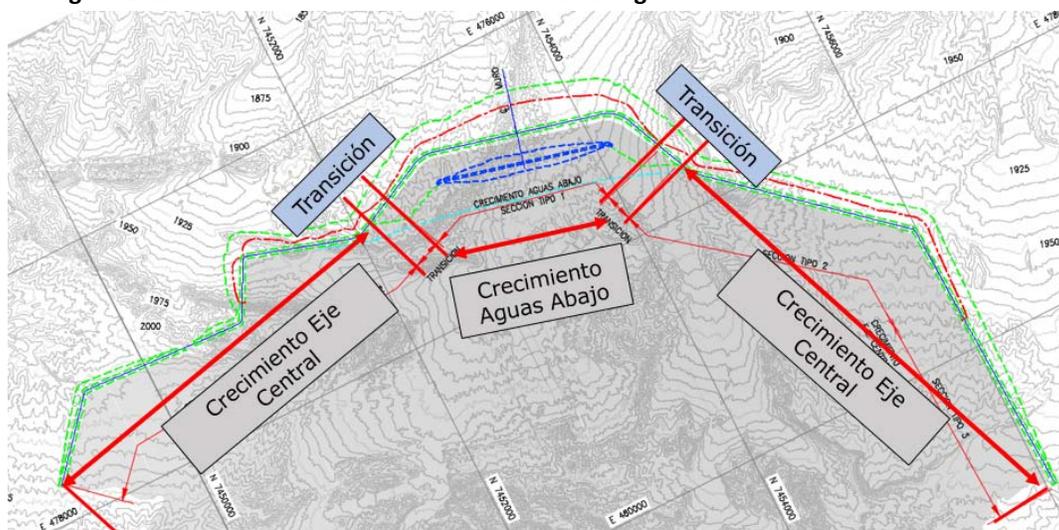
El diseño del muro de contención contempla cinco secciones: dos con crecimiento tipo eje central a los costados, una de crecimiento aguas abajo en la zona central del muro y dos pequeñas secciones de transición entre aquellas de crecimiento eje central y la de crecimiento aguas abajo, tal como muestra la Figura 1-21.

En relación al depósito aprobado en el marco del EIA del Proyecto DMC, este nuevo muro se encuentra ligeramente al oeste, en la conjunción entre las quebradas Julia y Norte.

La sección con crecimiento Aguas Abajo se proyecta para los sectores en que el muro pueda entrar en contacto con acumulaciones eventuales de agua asociadas a la crecida máxima probable (CMP). Para el resto del muro se contempla crecimiento Eje Central, tal como se presenta en la Figura 1-21.

En el caso del crecimiento aguas abajo, se considera una impermeabilización del talud aguas arriba del muro mediante la instalación de una geomembrana de HDPE de 1,5 mm de espesor, mientras que para la sección de muro con eje central, donde no se acumularán volúmenes de agua significativos, se considera depositación directa sin impermeabilización del talud, con capas de filtro en talud de aguas arriba.

Figura 1-21: Método de Crecimiento del muro DRE según cada tramo de su alineamiento.



Al término de la de la Etapa 2, el muro alcanzaría un volumen de 137 Mm³ asociado a una altura de aproximadamente 163 m. El plan de construcción o crecimiento del mismo se presenta en la Tabla 1-25. De dicho plan se desprende que el muro será erigido en primera instancia con material de empréstito (Oeste) para luego, una vez agotados estos últimos, continuar con material estéril mina tal como en el caso del actual depósito de relaves Esperanza, en operación. De requerirse material especial, será adquirido a terceros autorizados que serán responsables de su transporte para lo cual la compañía exigirá las autorizaciones ambientales y sectoriales que sean pertinentes para su extracción/producción y transporte.

Tabla 1-25: Etapa de Crecimiento del Muro DRE-DMC

| Etapa | Año Proyecto | Cota del Muro m.s.n.m. | Crecimiento de la Etapa m | Volumen Parcial del Muro m3 | Volumen Acumulado del Muro m3 | Material de Construcción |
|-----------------|--------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| Muro de Partida | 0 | 1897,00 | 32,5 | 2.683.374 | 2.683.374 | Empréstito |
| 1 | Mes 12 | 1914,00 | 16,5 | 5.376.494 | 8.059.867 | |
| 2 | 2 | 1920,50 | 6,5 | 2.720.651 | 10.780.518 | |
| 3 | 3 | 1926,50 | 6,0 | 2.511.370 | 13.291.888 | |
| 4 | 4 | 1932,50 | 6,0 | 2.511.370 | 15.803.258 | |
| 5 | 5 | 1938,00 | 5,5 | 3.685.991 | 19.489.249 | |
| 6 | 6 | 1943,50 | 5,5 | 3.685.991 | 23.175.240 | |
| 7 | 7 | 1949,00 | 5,5 | 3.685.991 | 26.861.231 | |
| 8 | 8 | 1954,50 | 5,5 | 3.685.991 | 30.547.222 | |
| 9 | 9 | 1959,50 | 5,0 | 3.409.230 | 33.956.452 | |
| 10 | 10 | 1964,00 | 4,5 | 5.640.635 | 39.597.087 | |
| 11 | 11 | 1968,50 | 4,5 | 5.640.635 | 45.237.722 | |
| 12 | 12 | 1973,00 | 4,5 | 5.640.635 | 50.878.357 | |
| 13 | 13 | 1977,50 | 4,5 | 5.640.635 | 56.518.992 | |
| 14 | 14 | 1982,00 | 4,5 | 5.706.759 | 62.225.751 | |
| 15 | 15 | 1985,50 | 3,5 | 5.930.047 | 68.155.798 | |
| 16 | 16 | 1989,50 | 4,0 | 6.777.197 | 74.932.995 | |
| 17 | 17 | 1993,00 | 3,5 | 5.930.047 | 80.863.042 | |
| 18 | 18 | 1996,50 | 3,5 | 5.930.047 | 86.793.089 | |
| 19 | 19 | 2000,00 | 3,5 | 6.068.777 | 92.861.866 | |
| 20 | 20 | 2003,00 | 3,0 | 6.747.658 | 99.609.524 | |
| 21 | 22 | 2006,00 | 3,0 | 6.747.658 | 106.357.182 | |
| 22 | 24 | 2008,50 | 2,5 | 6.949.923 | 113.307.105 | |
| 23 | 26 | 2011,00 | 2,5 | 6.949.923 | 120.257.028 | |
| 24 | 28 | 2013,00 | 2,0 | 6.185.904 | 126.442.932 | |
| 25 | 30 | 2015,50 | 2,5 | 5.274.408 | 131.717.340 | |
| 26 | 33 | 2018,00 | 2,5 | 5.274.408 | 136.991.749 | |

El coronamiento del muro en la zona central (sección aguas abajo) es horizontal ($i=0\%$), mientras que en los estribos existe una pendiente ascendente hacia los extremos que es variable en su longitud, que se condice con la pendiente del relave depositado, cuya pendiente media es de 0,4% en el estribo izquierdo

y 0,6% en el estribo derecho. Para ambos tipos de material (empréstimo y estéril de mina) y ambos tipos de crecimiento (aguas abajo y eje central), se contempla un ancho de coronamiento de 40 m.

La longitud total del muro es de 11.300 m en su etapa final, donde la zona central con método aguas abajo tiene una longitud de 3.200 m, el estribo izquierdo 3.800 m y el estribo derecho 4.300 m.

La Figura 1-22 y Figura 1-23 muestran la sección tipo que tendrá el muro mediante el método de Crecimiento Aguas Abajo y Eje Central, respectivamente.

Figura 1-22. Sección Tipo, Muro Crecimiento Aguas Abajo

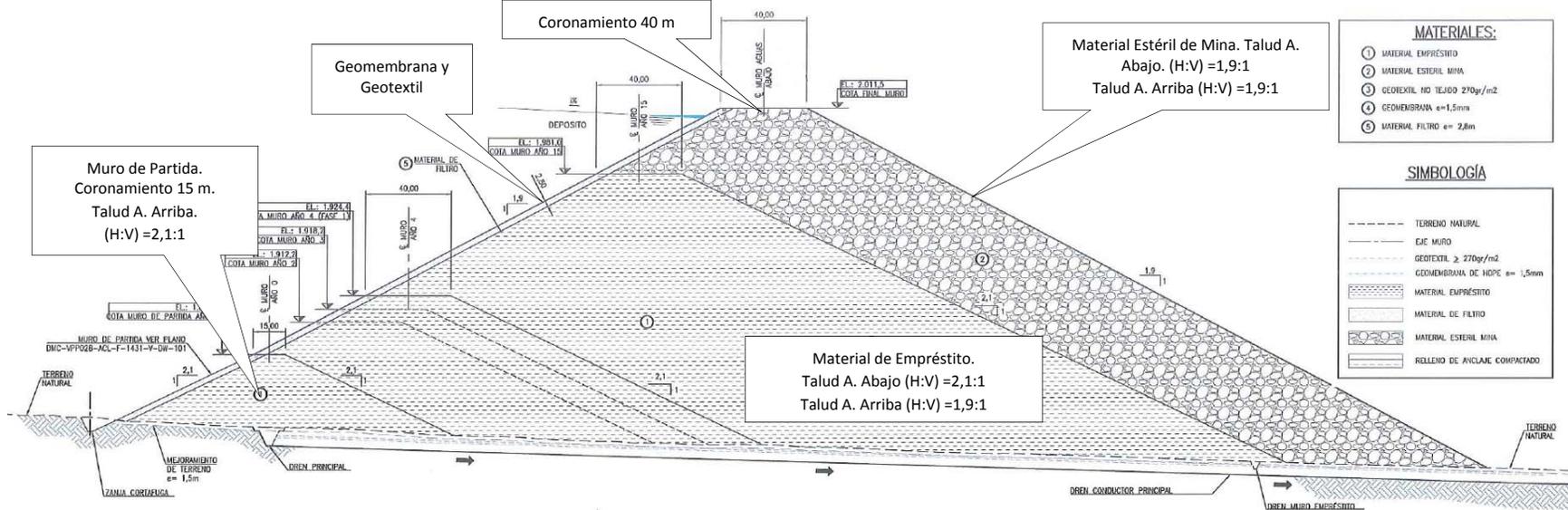
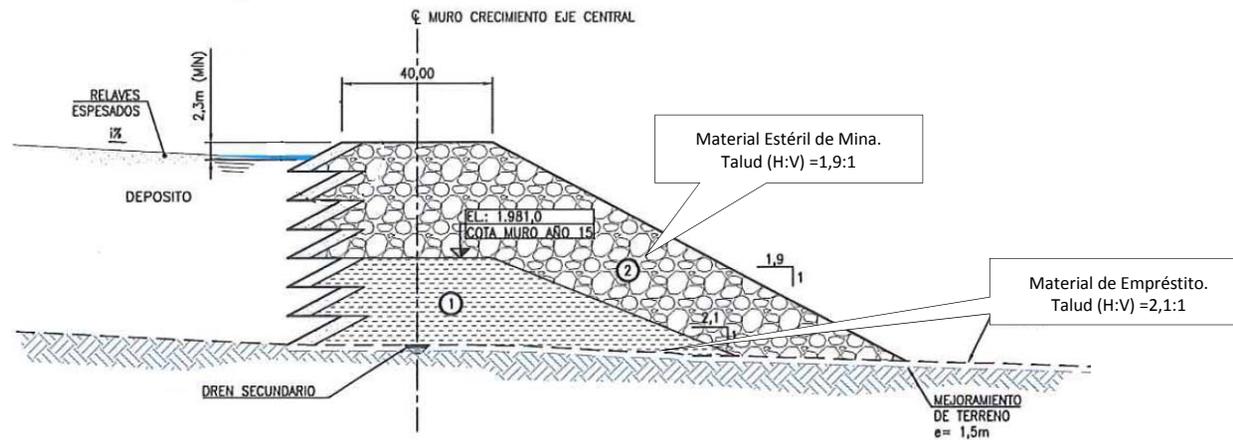


Figura 1-23. Sección Tipo, Muro Crecimiento Eje Central



El muro, si bien irá creciendo conforme se ejecuta el proyecto, mantendrá siempre una revancha hidráulica y operacional acorde para almacenar sobre los relaves la crecida máxima probable (CMP). Cabe recordar que, en dichos casos, tal como se aprobó en el EIA del proyecto original, se activará la recuperación de agua desde el depósito a fin de mantener siempre menos de 50.000 m³ de agua acumulada.

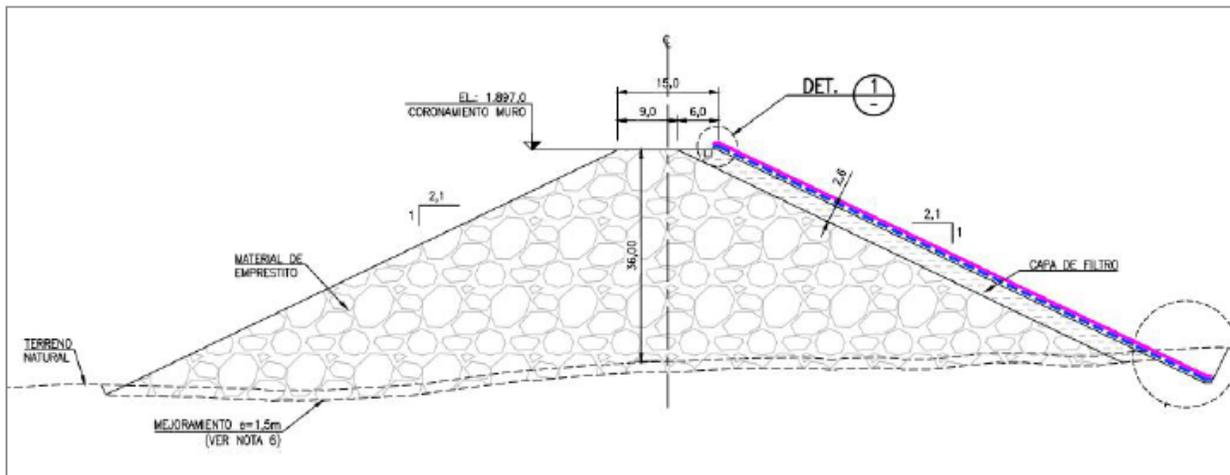
La revancha hidráulica mínima será de 1,3 metros en el muro central y de 1 metro en los estribos.

vii. Muro de partida

El muro de partida constituye el elemento de contención de los relaves depositados en los primeros 12 meses de operación del depósito DRE-DMC. Esta obra será construida en una sola etapa de crecimiento y diseñada para poder almacenar, tal como el muro en todo momento durante su crecimiento, las aguas acumuladas ante una crecida máxima probable (CMP). Esto último siempre como medida de seguridad ya que en eventos de esta naturaleza se contempla el uso de balsas para recuperar rápidamente el agua.

El muro de partida es construido de material de empréstito hasta una cota igual a 1.897 m.s.n.m, con una altura aproximada de 35 m, un ancho de coronamiento de 15 m y taludes con pendiente 2,1:1 (H:V), como se presenta en la Figura 1-24.

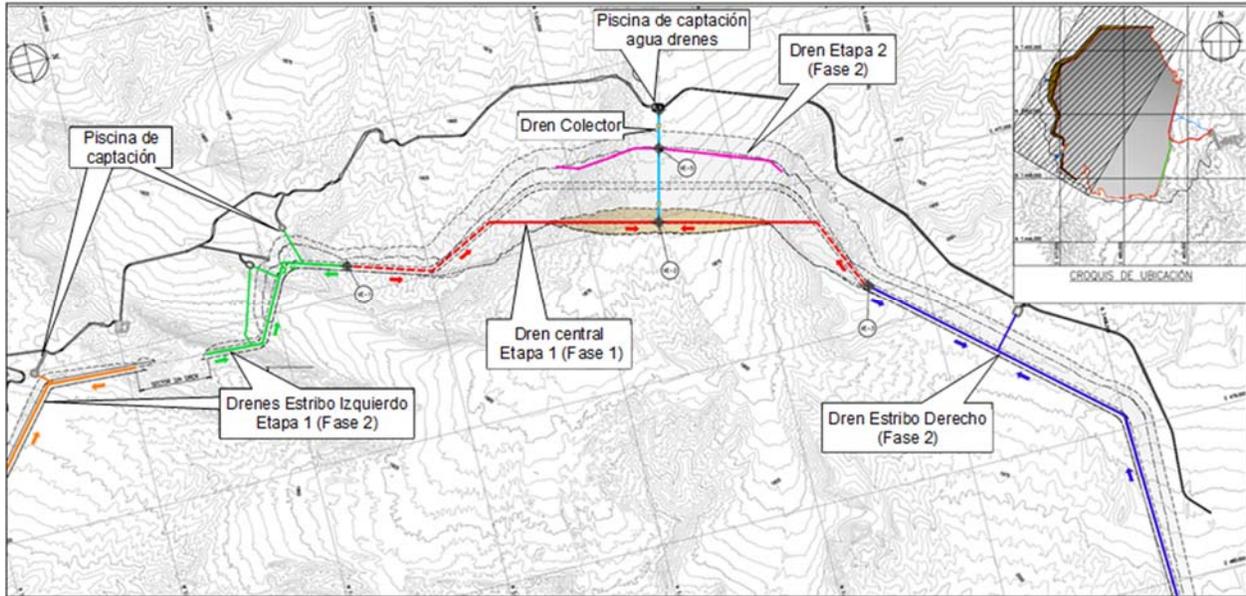
Figura 1-24. Elevación del muro de partida



viii. Sistema de drenaje proyectado para el muro del DRE

En la Figura 1-25 se presenta una planta general del sistema de drenaje proyectado para el muro del DRE.

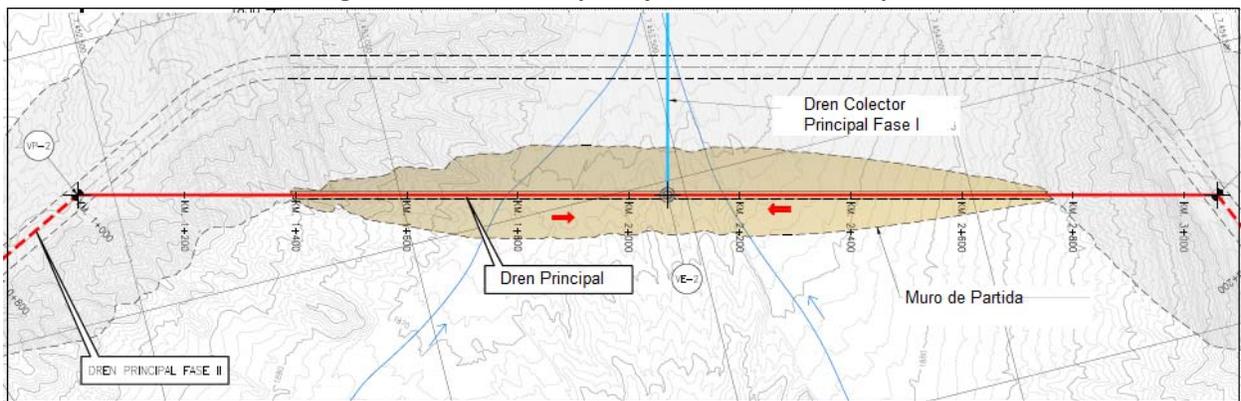
Figura 1-25. Planta General Sistema de Drenaje Muro DRE-DMC



A continuación, se indican las características y ubicación de cada uno de los drenes contemplados en el diseño:

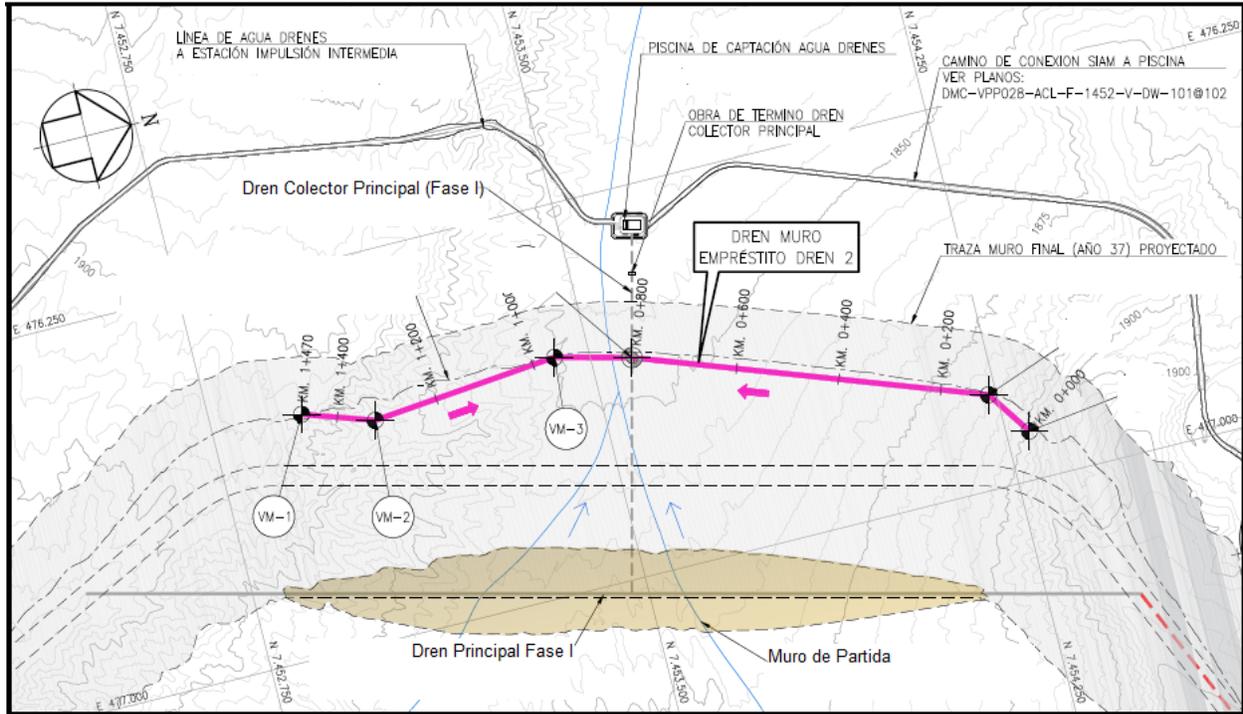
- Dren Principal (Dren N°1): Ubicados bajo el muro central, sector muro de partida (método de crecimiento aguas abajo).

Figura 1-26. Dren Principal Bajo Muro Partida – Etapa 1



- Dren Muro Empréstito (Dren 2): Ubicados bajo el muro central, sector muro de empréstito (método de crecimiento aguas abajo).

Figura 1-27. Dren Muro de Empréstito – Etapa 2



- Drenes Secundarios: Ubicados bajo los estribos del muro (método de crecimiento eje central Etapa 2).

Figura 1-28. Dren Secundario Estribo Derecho - Etapa 2

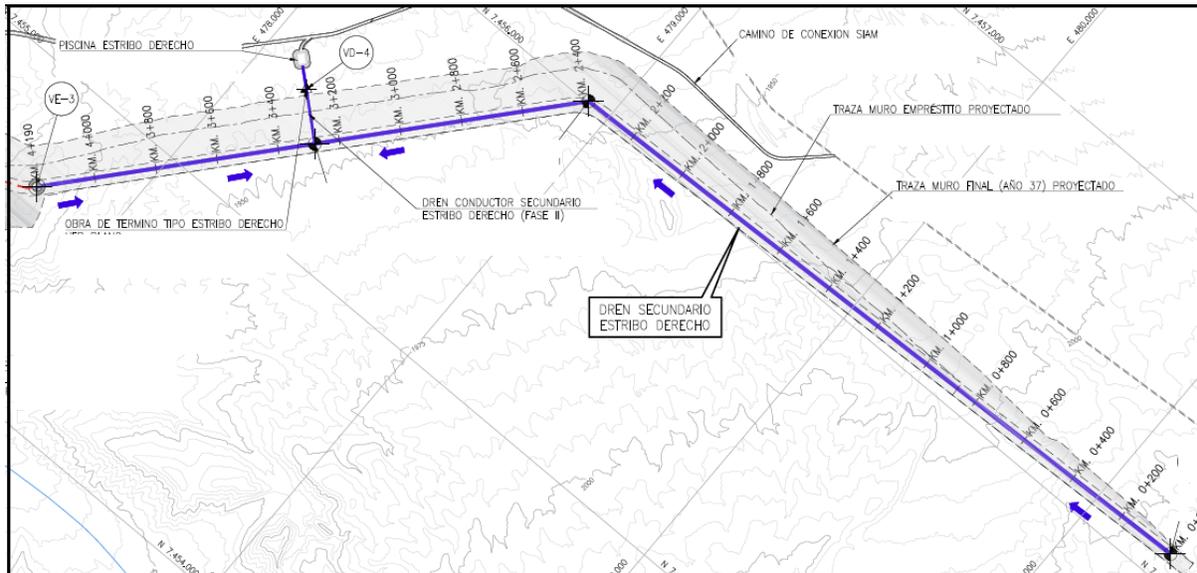
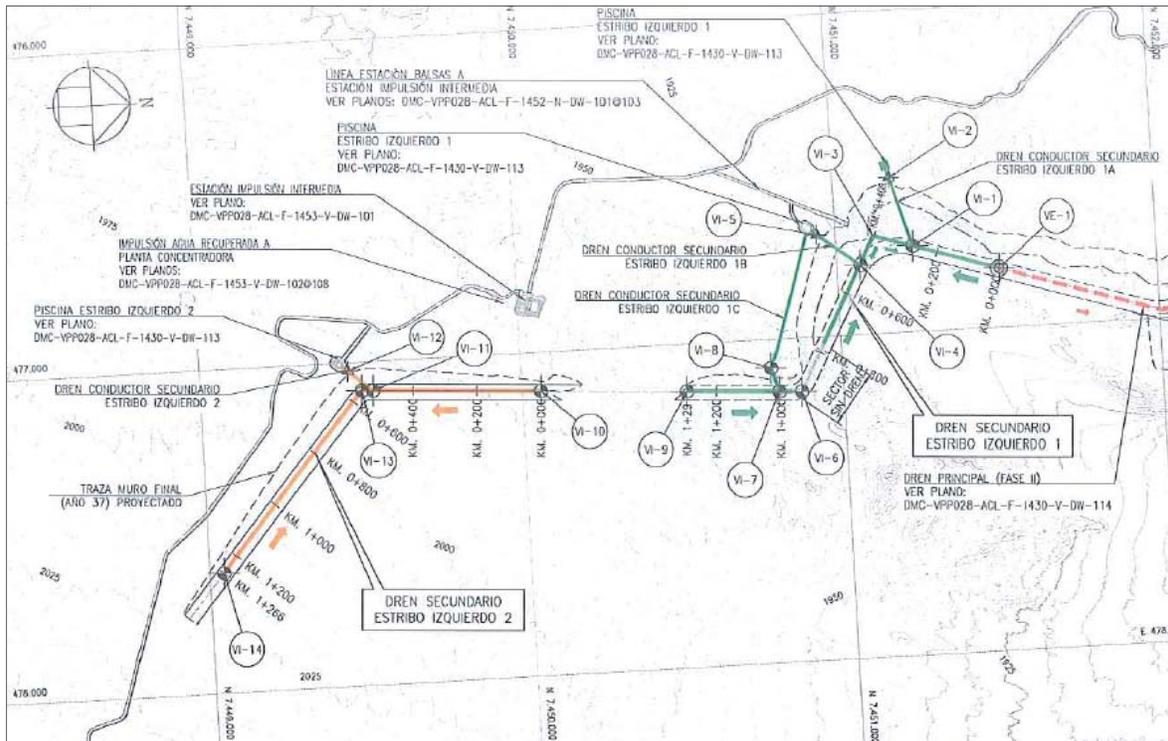
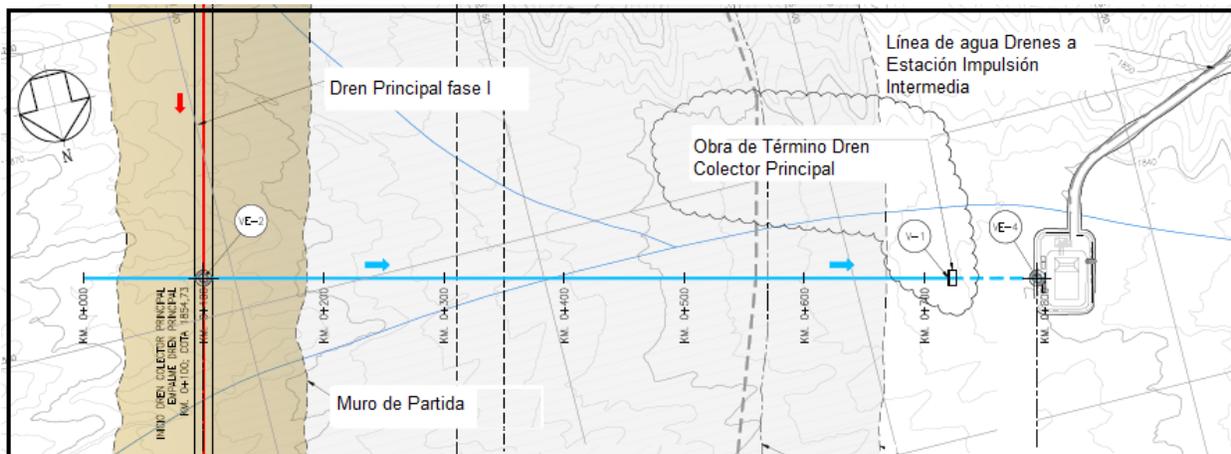


Figura 1-29. Dren Secundario Estribo Izquierdo 1 y 2 - Etapa 2



- Dren Conductor Principal y Secundario: Estos drenes reciben las aguas provenientes de todo el sistema de drenaje. Todas éstas son enviadas al sistema de recuperación de aguas y/o hacia piscinas de evaporación/recirculación. El dren conductor principal recibe las aguas provenientes de los drenes del muro central, mientras que los drenes conductores secundarios reciben las aguas de los drenes existentes en los estribos.

Figura 1-30. Planta Dren Colector Principal - Fase I



Un resumen de las características de cada dren (pendientes de diseño, sección y área requerida) se presentan en la Tabla 1-26.

Tabla 1-26. Características generales drenes

| Nombre Dren | Pendiente Diseño (%) | Sección | Área Requerida (m ²) |
|-------------------------------------------------|----------------------|-------------|----------------------------------|
| Dren Principal (Dren N°1) | 5,2 | Trapezoidal | 16,5 |
| Dren Muro Empréstito (Dren N°2) | 7,0 | Trapezoidal | 2,5 |
| Dren Secundario Estribo Izquierdo 1 | 6,2 | Trapezoidal | 2,5 |
| Dren Secundario Estribo Izquierdo 2 | 2,8 | Trapezoidal | 4,2 |
| Dren Secundario Estribo Derecho | 2,4 | Trapezoidal | 4,2 |
| Dren Conductor Principal | 2,7 | Trapezoidal | 27,6 |
| Dren Conductor Estribo Izquierdo 1 ^a | 10,0 | Trapezoidal | 1,9 |
| Dren Conductor Estribo Izquierdo 1B | 1,9 | Trapezoidal | 4,8 |
| Dren Conductor Estribo Izquierdo 1C | 5,5 | Trapezoidal | 2,7 |
| Dren Conductor Estribo Izquierdo 2 | 2,8 | Trapezoidal | 3,9 |
| Dren Conductor Estribo Derecho | 1,0 | Trapezoidal | 6,7 |

ix. Piscinas de agua captada por drenes

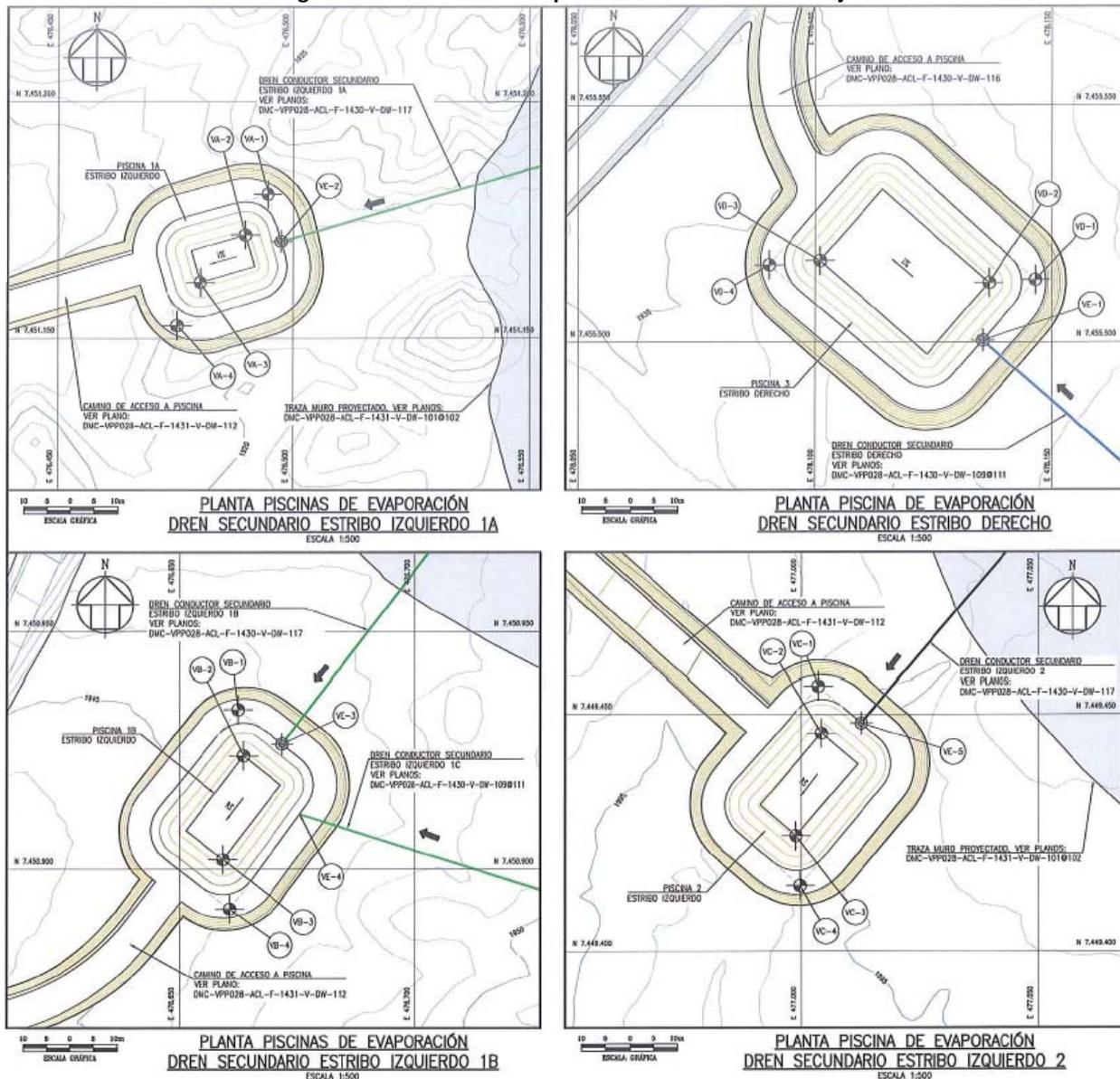
El colector principal del sistema de drenaje ubicado en la parte central del muro descargará las aguas captadas hacia una piscina con capacidad de 2.400 m³ desde la cual será recuperada tal como se describe más adelante.

Por otra parte, los colectores secundarios de los sistemas de drenajes que se ubican en los estribos del muro descargarán a diversas piscinas cuya función es la de almacenar el flujo para su evaporación. Las capacidades de cada piscina se indican en la Tabla 1-27, mientras que en la Figura 1-31 se presenta un esquema de cada piscina de evaporación.

Tabla 1-27: Piscinas de Evaporación – Sistema de Drenaje

| Sección Muro | Nombre | Volumen Piscina (m ³) |
|-------------------|------------|-----------------------------------|
| Estribo Izquierdo | Piscina 1A | 500 |
| | Piscina 1B | 1.000 |
| | Piscina 2 | 1.000 |
| Estribo Derecho | Piscina 3 | 2.300 |

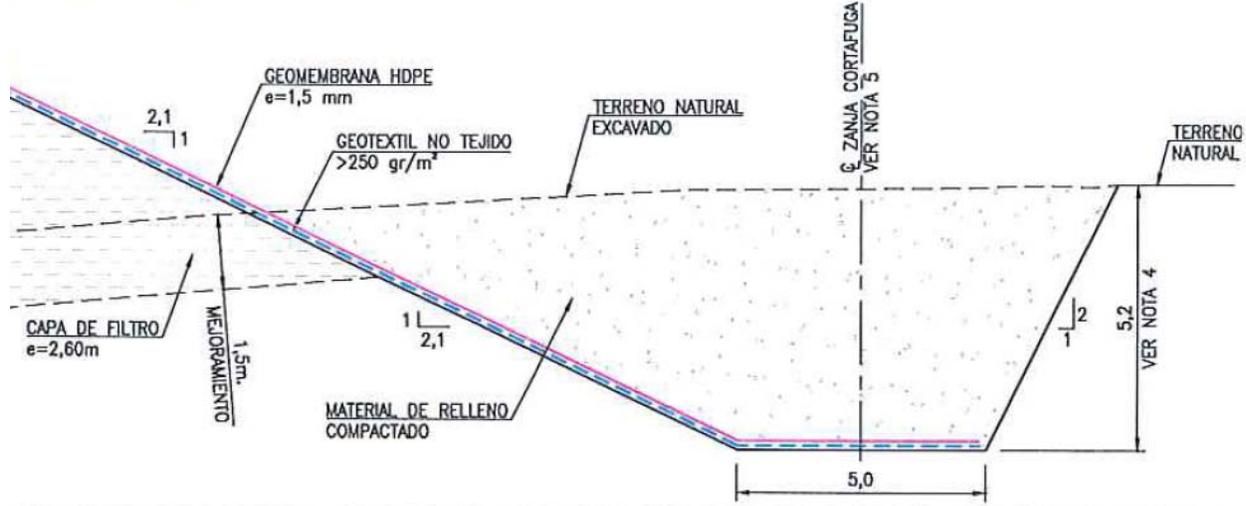
Figura 1-31: Piscinas de Evaporación – Sistema de Drenaje



x. Zanja cortafuga del muro

La zanja cortafuga, ubicada a los pies del talud aguas arriba del Muro de Partida (ver Figura 1-32), cumple la función de disminuir las potenciales tasas de infiltraciones hacia el sistema de drenaje del muro. La zanja debe penetrar al menos en 30 cm la unidad hidrogeológica UH2 y debe estar revestida con una capa de geotextil, seguida de una capa de geomembrana de HDPE 1,5 mm, de manera de obligar al flujo que ingrese por un estrato más impermeable, y así reducir el caudal de infiltración.

Figura 1-32: Zanja Cortafuga Muro de Partida



xi. Manejo de crecidas - Desvío de la Quebrada Julia

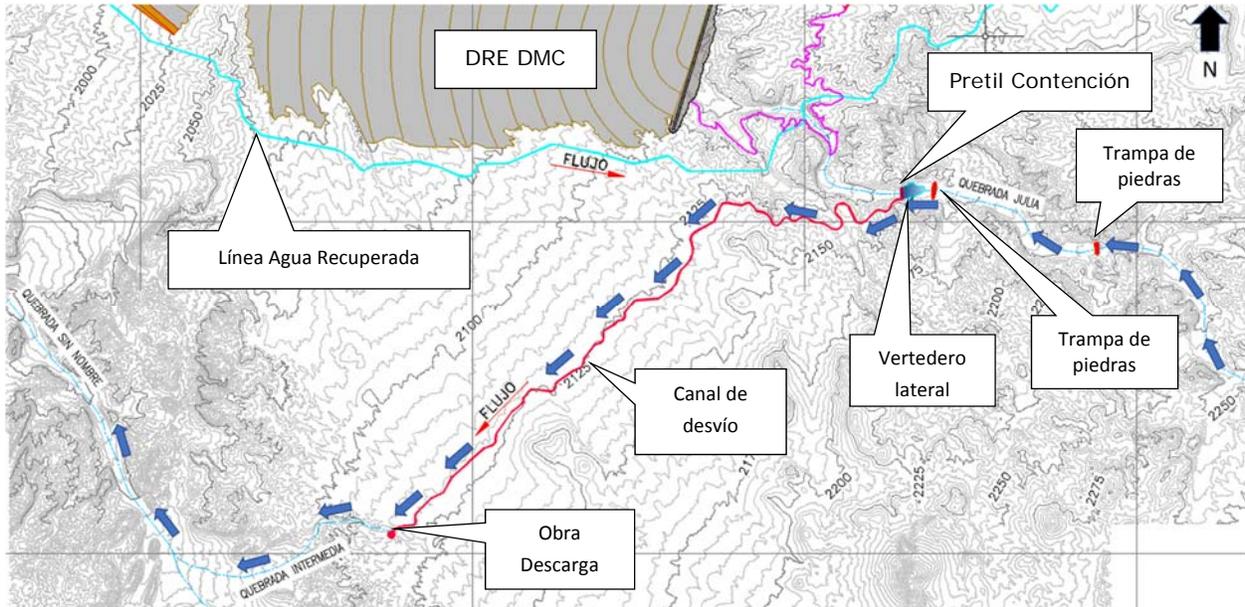
Sin perjuicio que la faena contará con un canal de contorno ubicado inmediatamente aguas arriba de las instalaciones mina más orientales, en este caso los botaderos, dicho canal estará diseñado para un periodo de retorno de T=100 años y verificado para un periodo T=1.000 años.

Como medida de seguridad, se implementará sobre la Quebrada Julia un desvío de las crecidas que provengan a través de ésta, con el objetivo de impedir que ingresen a la cubeta del depósito. Esta obra se diseña considerando la crecida máxima probable (CMP) de las cuencas aportantes a la quebrada.

Cabe señalar que el depósito de relaves espesado tendrá la capacidad para embalsar las precipitaciones que caigan directamente sobre su cubeta y escorrentías de cuencas superiores que no serán desviadas. El diseño del depósito tendrá la capacidad de almacenar un volumen de crecida equivalente al de la Crecida Máxima Probable (CMP), en línea con las exigencias para depósitos de esta envergadura. En este escenario eventual, se contempla que el volumen de agua almacenado sea extraído y enviado a la Planta en un corto plazo a través del Sistema de Recuperación de agua.

Como sistema de desvío de la Quebrada Julia, se ha proyectado una obra de captación y desvío, del tipo bocatoma, compuesto por un pretil de contención de material de empréstito reforzado con enrocado, y un vertedero lateral que desviará el flujo hacia un canal de desvío proyectado, que conducirá finalmente el caudal hasta descargar hacia una quebrada Sin Nombre, ubicada al sur del DRE. Este sistema evitará que las crecidas (incluida la CMP) provenientes de la quebrada Julia ingresen hacia la cubeta del depósito DMC. En la Figura 1-33 se presenta un esquema general de las obras proyectadas.

Figura 1-33: Disposición General Obras de Desvío de la Quebrada Julia



Se proyecta la construcción de dos (2) obras de trampas de piedra sobre la quebrada Julia y perpendicular a ésta, ubicadas aguas arriba del pretil de contención. Estas obras serán construidas con material de enrocado, y tendrán la función de atrapar los sólidos de tamaño considerable dejando pasar el agua y los sólidos de tamaño menor.

Adicionalmente se construirá un pretil de contención perpendicular a la quebrada Julia, con el fin de contener el flujo de crecida y embalsándolo hasta cierto nivel, para luego desviarlo hacia el canal, mediante una obra de vertedero. Esta obra tendrá una altura de 5 m y una longitud de aproximadamente 80 m.

En la zona de acumulación de aguas debido a la construcción del pretil de contención, se proyecta un vertedero de pared delgada, construido con hormigón armado en la ladera izquierda, paralelo a la quebrada Julia, el que tendrá un ancho de $b=50$ m y una altura variable debido a la pendiente de la quebrada, con un máximo de 3,4 m.

El vertedero dará inicio al canal de desvío, cuyo tramo inicial será de hormigón armado, con una sección rectangular de ancho 4 m y un largo de 70 m, la cual mediante una transición de 20 m pasará a sección trapecial por otros 10 m antes de pasar a sección excavada sin revestimiento.

El canal de desvío proyectado tendrá una longitud aproximada de 5,7 km y conducirá todo el caudal proveniente de la quebrada Julia hacia una quebrada Sin Nombre ubicada al sur de ésta, evitando así el ingreso de crecidas de la quebrada Julia hacia la cubeta del depósito de relaves del DMC.

El canal de desvío se subdividió en 4 tramos, en función del caudal a portear y el tipo de escurrimiento al interior de éste. El primer tramo del canal corresponde al sector del vertedero, el cual, por la turbulencia

generada por la descarga, se revestirá con hormigón para evitar la erosión en su interior. En este tramo el canal tendrá una sección rectangular ancho 4 m, en una longitud de 70 m, para luego continuar con una transición de 20 m de canal rectangular-trapecial, y finalmente dar paso a una sección trapecial, de largo de 10 m, que incorpora unos dientes de disipación de energía antes de continuar con el canal en sección excavada en suelo/roca.

El resto de los tramos (2 al 4) serán de sección trapecial, excavado en suelo y/o roca, según sea el caso, sin ningún tipo de revestimiento.

En la Tabla 1-28 se presenta un resumen del diseño del canal de desvío. Tal como se desprende de la misma, su caudal de porteo en el tramo final alcanza 41,5 m³/s, constituyendo entonces una obra hidráulica mayor. Los antecedentes asociados al PASM 155 y sus símiles asociados al PASM 157 por constituir igualmente una obra de regularización de cauce se presentan en el Anexo 23 y Anexo 24, respectivamente.

Tabla 1-28: Resumen Diseño Canal de Desvío para manejo de crecidas DRE.

| Parámetro | Unidad | Tramo 1 | Tramo 2 | Tramo 3 | Tramo 4 |
|--------------------|---------------------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|
| Ubicación | [km] | 0+000 – 0+100 | 0+100-1+200 | 1+200-3+990 | 3+990-5+660 |
| Longitud | [m] | 100 | 1.100 | 2.790 | 1.670 |
| Caudal, Q, (CMP) | [m ³ /s] | 34,1 | 35,2 | 37,2 | 41,5 |
| Tipo Sección | [-] | Rectangular/ Trapecial | Trapecial | Trapecial | Trapecial |
| Altura Canal, H | [m] | Variable | 2,7 | 3,2 | 3,5 |
| Ancho Basal, B | [m] | 4 | 5 | 5 | 5 |
| Talud, k=H/V | [] | 0 | 1,2 | 0,33 | 0,33 |
| Pendiente, i | [%] | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| Tipo revestimiento | [-] | hormigón | suelo/roca | suelo/roca | suelo/roca |

Finalmente, el canal de desvío descargará su caudal afluente a una quebrada intermedia, la cual confluye en una quebrada Sin Nombre. En el sector de la descarga se proyecta colocar una obra revestida con mampostería de piedras con tal de evitar la erosión y el lavado de finos del sector inmediatamente agua abajo de ésta, además, se dispondrá de capas de enrocado de protección para evitar la socavación excesiva al pie de la obra y en la quebrada donde se descarga.

xii. Sistema de recuperación de aguas del DRE

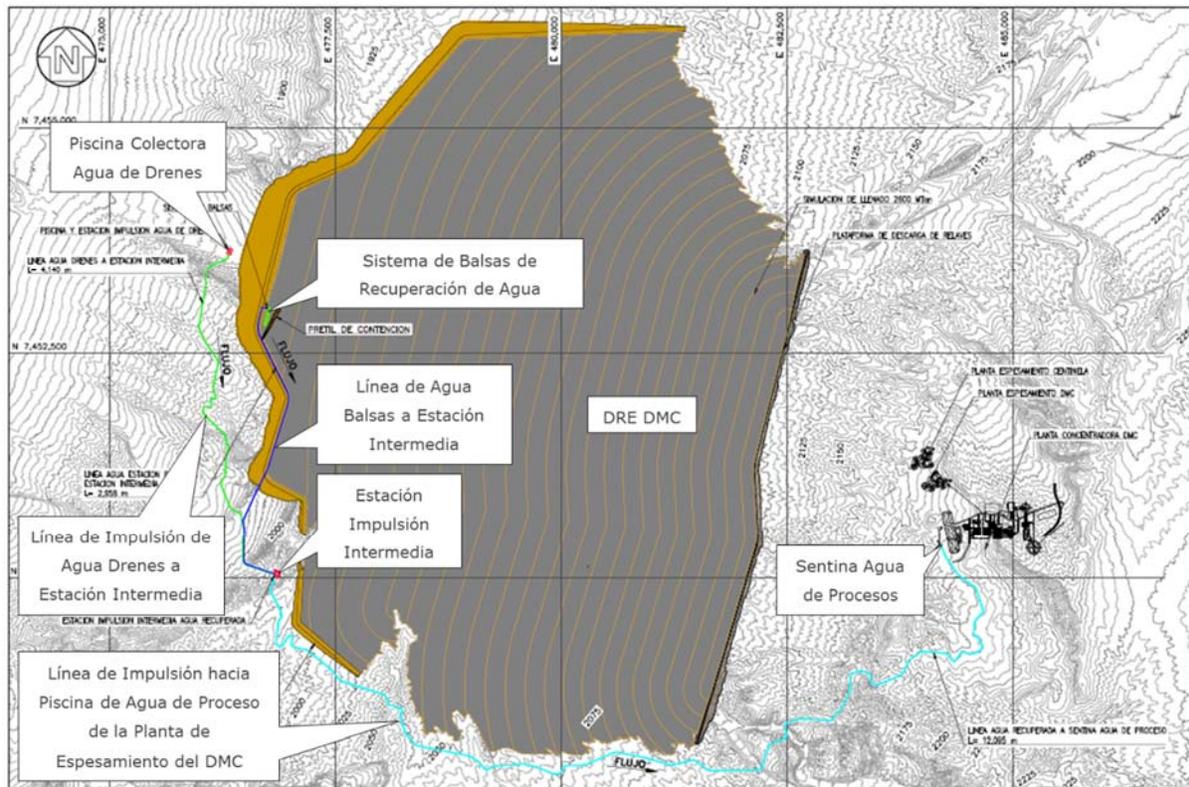
El sistema de recuperación de agua desde el DRE-DMC, incluye un sistema de balsas ubicado en el área de manejo de bajos sólidos al interior de la cubeta, inmediatamente aguas arriba del muro principal del depósito, que impulsará el agua eventual recuperada hacia la estación de impulsión intermedia, ubicada fuera de la traza final del depósito (2.600 Mton).

Por otra parte, el agua proveniente del sistema de drenaje principal llegará a una piscina colectora ubicada aguas abajo del muro principal, la cual tendrá un sistema de bombeo que impulsará hacia la estación de impulsión intermedia.

Desde la estación de impulsión intermedia, se bombeará el agua recuperada hacia la piscina de agua de proceso ubicada en la planta concentradora del Proyecto DMC.

En la Figura 1-34 se presenta un esquema general del sistema de extracción de agua desde el DRE.

Figura 1-34: Sistema de Recuperación de Agua desde el DRE-DMC



A continuación, se describen las obras del sistema de recuperación de agua:

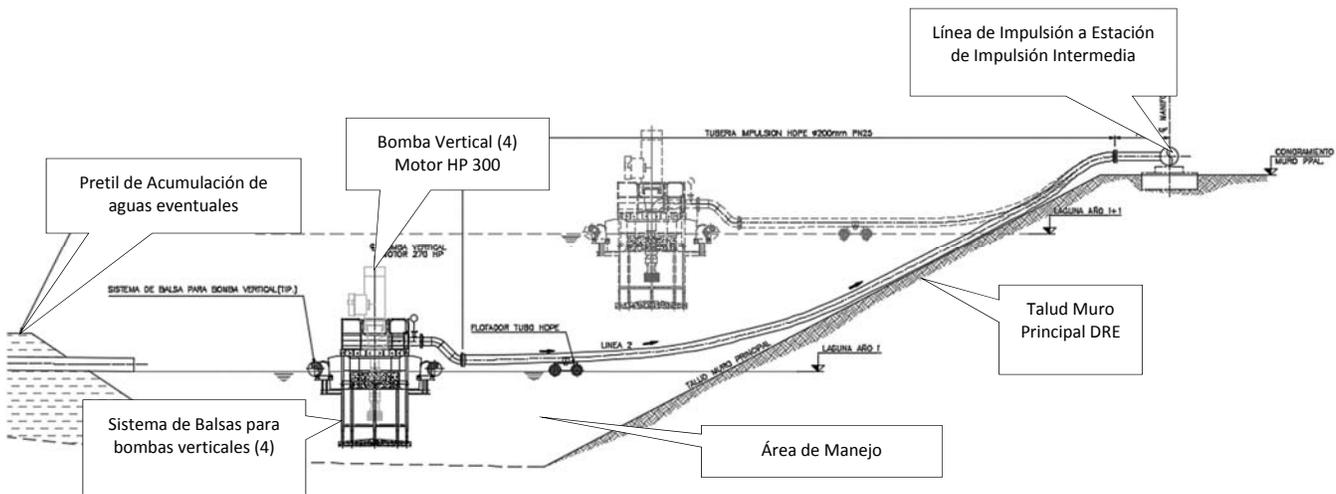
a) Sistema de Recuperación de Aguas Eventuales en Área de Manejo de Bajos Sólidos

El sistema de recuperación de aguas eventuales desde el área de manejo de bajos sólidos al interior de la cubeta, con el fin de contener y recircular en forma oportuna posibles acumulaciones de agua por causa de eventos operacionales esporádicos (puesta en marcha, eventos bajos sólidos y lavado de espesadores). El objetivo es que las eventuales acumulaciones de aguas se mantengan limitadas, en cuanto al volumen de agua embalsada en el depósito, de manera de mantener un volumen de agua de operación inferior a 50.000 m³.

El sistema de recuperación de aguas también permite la extracción de las aguas, provenientes de acumulaciones eventuales de precipitaciones extremas (incluso asociadas a la precipitación máxima probable – PMP), manteniendo controlado el tiempo de residencia en el depósito.

Este sistema será conformado por 4 balsas con bombas verticales tipo Cantilever que impulsarán el agua recuperada a la estación de impulsión intermedia (ver Figura 1-35). La potencia requerida estimada para cada motor de las bombas es de 300 HP.

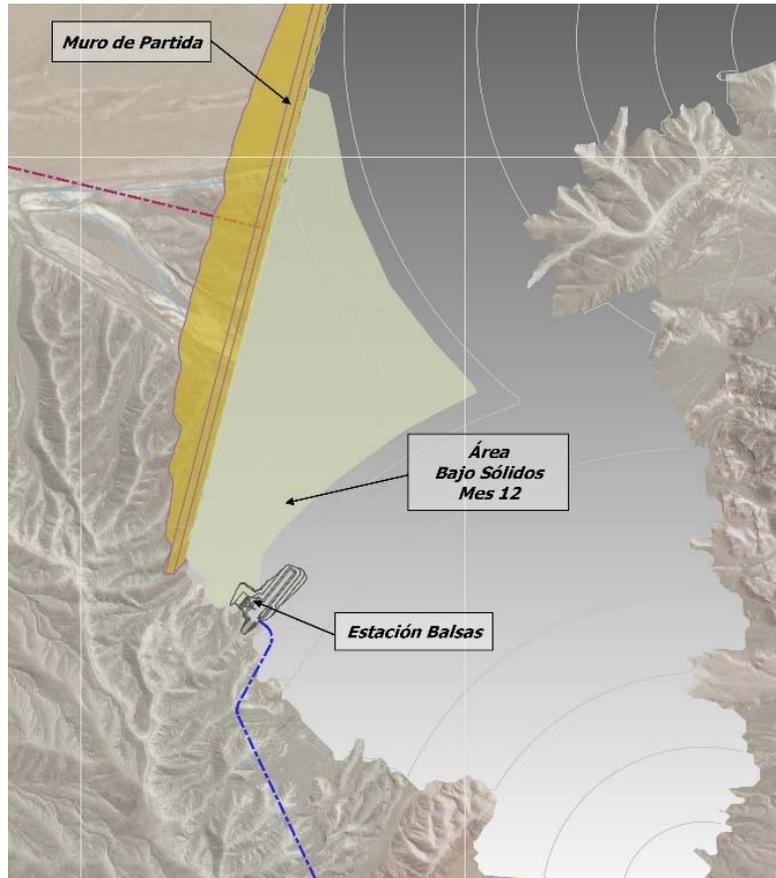
Figura 1-35: Estación de Impulsión de Balsas – Elevación



El sistema de balsas se ubicará en el área establecida para el manejo de eventos de bajos sólidos, entre el talud de aguas arriba del muro principal y un pretil de contención de material de empréstito, el cual nace

en el estribo izquierdo del Muro hacia el interior de la cubeta. En la Figura 1-36 se muestra un esquema en planta de la ubicación del sistema de recuperación balsas, en el primer año de operación del depósito.

Figura 1-36: Esquema Área Manejo Bajos Sólidos Etapa Final DRE - Planta



Se construirá un espigón que evitará que los relaves depositados rellenen el área de bajo sólidos, permitiendo mayoritariamente sólo el paso de agua hacia el sector de las balsas, cuya ubicación y cota de coronamiento es variable en el tiempo en función del crecimiento del muro y la elevación de los relaves

b) Sistema de Recuperación de Agua de Drenes

El agua proveniente del sistema principal de drenes será conducida a una piscina colectora ubicada aguas abajo del muro principal del DRE, la cual tendrá una capacidad de almacenamiento de 2.400 m³.

El agua recuperada será impulsada hacia la Estación de Impulsión Intermedia, mediante 2 bombas centrífugas (2 operando + 1 stand-by) para un caudal total de diseño de 58 l/s (29 l/s por cada bomba). La potencia de cada bomba será de 150 HP.

La longitud de la impulsión será de 4,3 km aprox., la cual tendrá un tramo inicial de 2,7 km en tubería de acero de 6" de diámetro SCH 10, con revestimiento interno de HDPE de espesor 10 mm, mientras que tendrá un tramo final mediante tubería de HDPE de diámetro 160 mm por una longitud de 1,6 km.

c) Estación de impulsión intermedia

Este sistema considera una piscina de acumulación de agua que tendrá una capacidad de almacenamiento de 4.400 m³, aprox. y 4 bombas verticales en paralelo, con una potencia de 700 HP c/u.

El caudal máximo de diseño del sistema es de 372 l/s, proveniente de la suma del agua proveniente desde la piscina colectora de drenes y parte (casi la totalidad) del agua recuperada desde las balsas considerando un caso extremo con baja probabilidad de ocurrencia.

El sistema anteriormente descrito resulta análogo a la situación aprobada y su funcionamiento, si bien es parte normal de la operación, corresponde igualmente a uno de los ejes fundamentales en caso de que sea necesario activar el plan de alerta temprana del depósito, cuyos antecedentes se presentan en Anexo 39.

xiii. Instalaciones de apoyo

Tal como consta en el proyecto original, la construcción del muro del DRE, la cual se proyecta durante toda la operación del Proyecto, requiere de una instalación de faena. Respecto de esta última, la actualización incluye una planta de tratamiento de aguas servidas, cuyos antecedentes se presentan como parte del PASM 138 adjunto en Anexo 51. Asimismo, la disposición de instalaciones se actualiza de acuerdo a lo descrito como parte del Anexo 52, antecedentes PASM para construcciones fuera de los límites urbanos.

1.9.2.11 Depósito de relaves Esperanza

En línea con lo señalado en la consulta de pertinencia del proyecto "Modificación de cronograma del proyecto Desarrollo Minera Centinela", respecto del cual el SEA regional concluyó que no se trataba de una modificación de consideración del Proyecto DMC según consigna la resolución exenta N°380/17, el Proyecto DMC considera alimentar el chancador Esperanza desde el inicio de la operación de la Etapa 1, sin sobrepasar la tasa de procesamiento aprobada en la planta Esperanza, esto es, 138 ktpd como máximo.

Lo anterior, enviando los relaves generados a disposición final en el depósito de relaves espesados Esperanza, hasta que este último cope su capacidad y superficie aprobada de acuerdo a la RCA N°325/17 que calificó favorablemente el proyecto "Optimización depósito de relaves espesados y obras anexas". Así, no se modifica en absoluto ni el diseño ni la filosofía operacional del depósito.

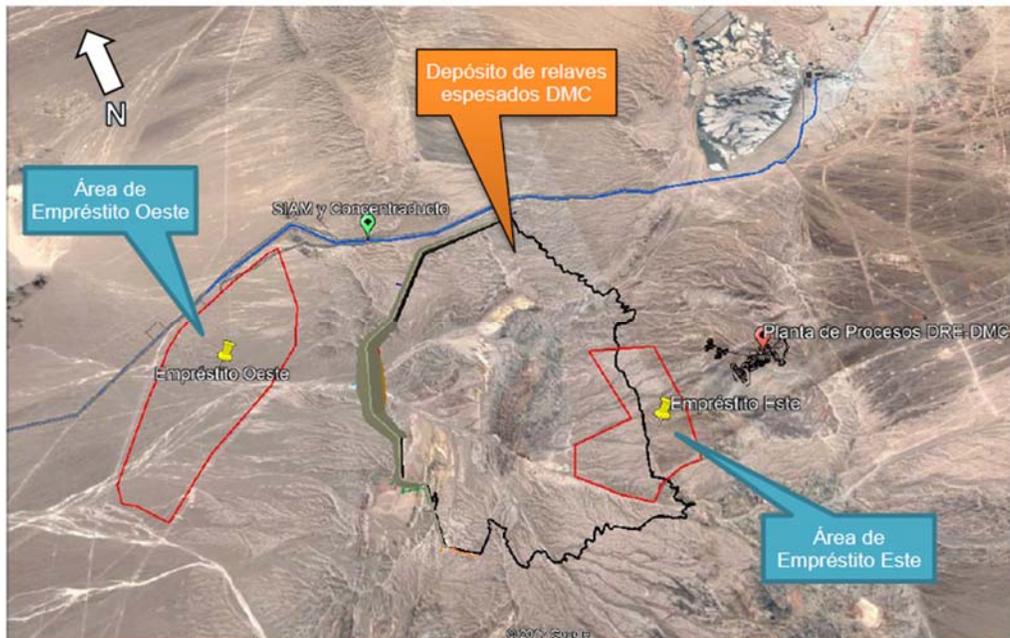
Una vez copada la capacidad el relave generado será enviado al nuevo DRE del Proyecto DMC según lo aprobado en la RCA N°436/16. El Plan de Alerta Temprana para este depósito se adjunta en Anexo 39.

1.9.2.12 Áreas de extracción de empréstitos para el DRE

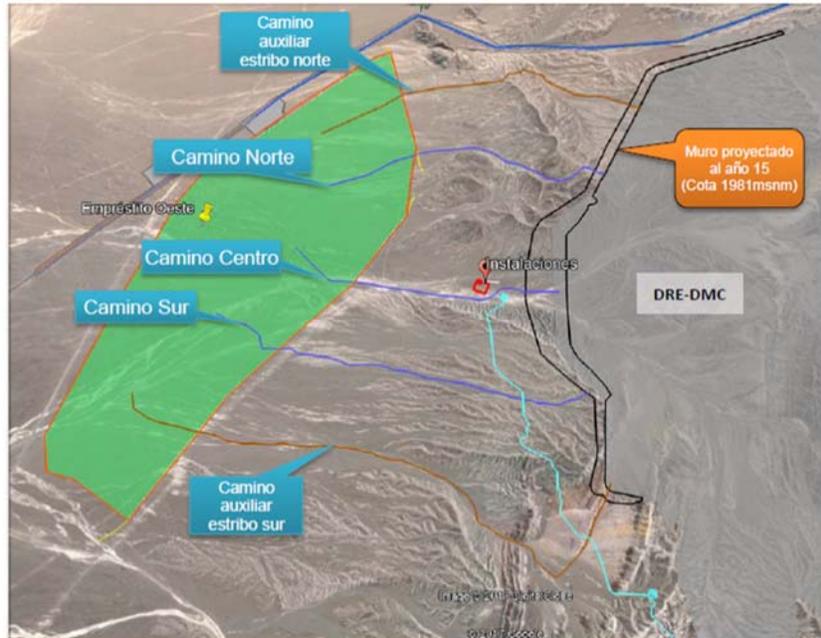
El Proyecto requiere material de empréstito adicional para la construcción y operación del depósito de relaves. Las áreas nuevas de empréstito para la construcción del muro del depósito de relaves serán dos: una de ellas ubicada parcialmente dentro de la cubeta del depósito, denominada Área de empréstito Este y la otra al oeste del depósito, denominada Área de empréstito Oeste. Su ubicación se presenta en la Figura 1-37.

El área de empréstito Este se utilizará principalmente para la plataforma de descarga de relaves en la cabecera del depósito que se construirá promediando la Etapa 2 del Proyecto, en tanto el área Oeste se utilizará para la construcción del muro.

Figura 1-37. Esquema general en planta área de extracción de empréstito para el muro del DRE



Para el transporte del material desde el área de empréstito Oeste, hasta el muro del depósito de relaves espesados, considera la ejecución de tres caminos principales: Norte, Centro y Sur, además de caminos auxiliares que permiten disminuir las distancias en la construcción de los estribos del muro (ver Figura 1-38). Por su parte, desde el área de empréstito Este el material será transportado por el interior del DRE, sin transitar en ningún caso por zonas con relave, o bien por el camino de servicio del sistema de recuperación de agua que conecta la zona del muro con la planta concentradora del Proyecto DMC.

Figura 1-38. Esquema en planta ubicación de caminos para transporte de material


En cuanto a las características de los caminos antes señalados, éstos poseen un ancho de 20 m, con berma de seguridad hacia el borde sobre relleno del camino y una carpeta de rodados de 0,3 m. En las rampas de acceso al coronamiento, sobre el talud del muro, se considera un ancho de camino de 10 metros libre, con un solo sentido de tránsito. En la Tabla 1-29 se presentan Coordenadas y características caminos de construcción muro desde el empréstito oeste.

Tabla 1-29. Resumen caminos de construcción muro desde el empréstito oeste

| Nombre camino | Inicio (Datum WGS84) | | Fin (Datum WGS84) | | Longitud (m) | Pendiente máxima |
|------------------|----------------------|-----------|-------------------|-----------|--------------|------------------|
| | Norte | Este | Norte | Este | | |
| Principal Norte | 474.619 | 7.455.767 | 477.865 | 7.454.764 | 3.680 | 6,2% |
| Principal Centro | 474.055 | 7.455.040 | 476.959 | 7.453.512 | 3.690 | 2,5% |
| Principal Sur | 472.984 | 7.454.447 | 476.899 | 7.452.179 | 4.681 | 7,2% |
| Auxiliar Norte | 474.665 | 7.456.572 | 478.534 | 7.455.495 | 4.400 | 6,8% |
| Auxiliar Sur | 471.884 | 7.453.701 | 476.796 | 4.751.153 | 6.700 | 7,5% |

Para la producción de material drenante en la construcción del sistema de drenaje basal bajo el muro DRE-DMC (material dren, transición y filtro), se utilizará material de empréstito proveniente desde el área de explotación Oeste, y será producido mediante la instalación una planta móvil de trituración (chancado) y selección (cribado), que se ubicará en las inmediaciones del área de explotación de empréstito, a un costado del camino central de construcción.

La ubicación propuesta para la planta de chancado y selección posee coordenadas UTM Norte: 7.454.292 m Este: 474.683 m (WGS84), considerando un área de manejo de 0,8 Ha.

La planta móvil transitará sobre ruedas mediante remolque de camión, lo que otorga movilidad, y desplazamientos rápidos al lugar de la faena.

En la Tabla 1-30 se indica la cantidad de material que se espera explotar, el cual se espera alcance los 80 millones de metros cúbicos en el caso del área de empréstito Oeste.

Tabla 1-30. Material a extraer desde las áreas de empréstito

| Años | Muro Partida | Volumen Material (x1000 m ³ / Año) | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|--------------|-----------------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| TERRAZAS | 1 | 3.356 | 1.513 | 2.306 | 1.703 | 1.595 | 1.000 | 1.000 | 1.888 | 1.000 | 1.652 | - | - | - | - | - | - |
| | 2 | | 1.655 | 862 | 1.465 | 1.000 | 1.413 | 979 | 1.454 | 1.645 | 2.080 | 1.808 | 1.579 | 1.073 | - | - | - |
| | 3 | | | | | 573 | 755 | 1.190 | 1.000 | 1.000 | 1.878 | 2.000 | 2.078 | 1.840 | 2.048 | 1.348 | 1.304 |
| | 4 | | | | | | | | | 697 | 1.820 | 2.000 | 1.878 | 1.500 | 1.320 | 2.933 | 500 |
| | 5 | | | | | | | | | | | 1.623 | 895 | 1.500 | 2.378 | 1.808 | 659 |
| | 6 | | | | | | | | | | | | 1.000 | 1.517 | 1.684 | 1.342 | 852 |
| TOTAL | 3.356 | 3.168 | 3.168 | 3.168 | 3.168 | 3.168 | 3.168 | 4.342 | 4.342 | 7.430 | 7.430 | 7.430 | 7.430 | 7.430 | 7.430 | 3.315 | |
| TOTAL ACUMULADO | 3.356 | 6.524 | 9.693 | 12.861 | 16.029 | 19.198 | 22.366 | 26.708 | 31.050 | 38.481 | 45.911 | 53.341 | 60.771 | 68.202 | 75.632 | 78.947 | |

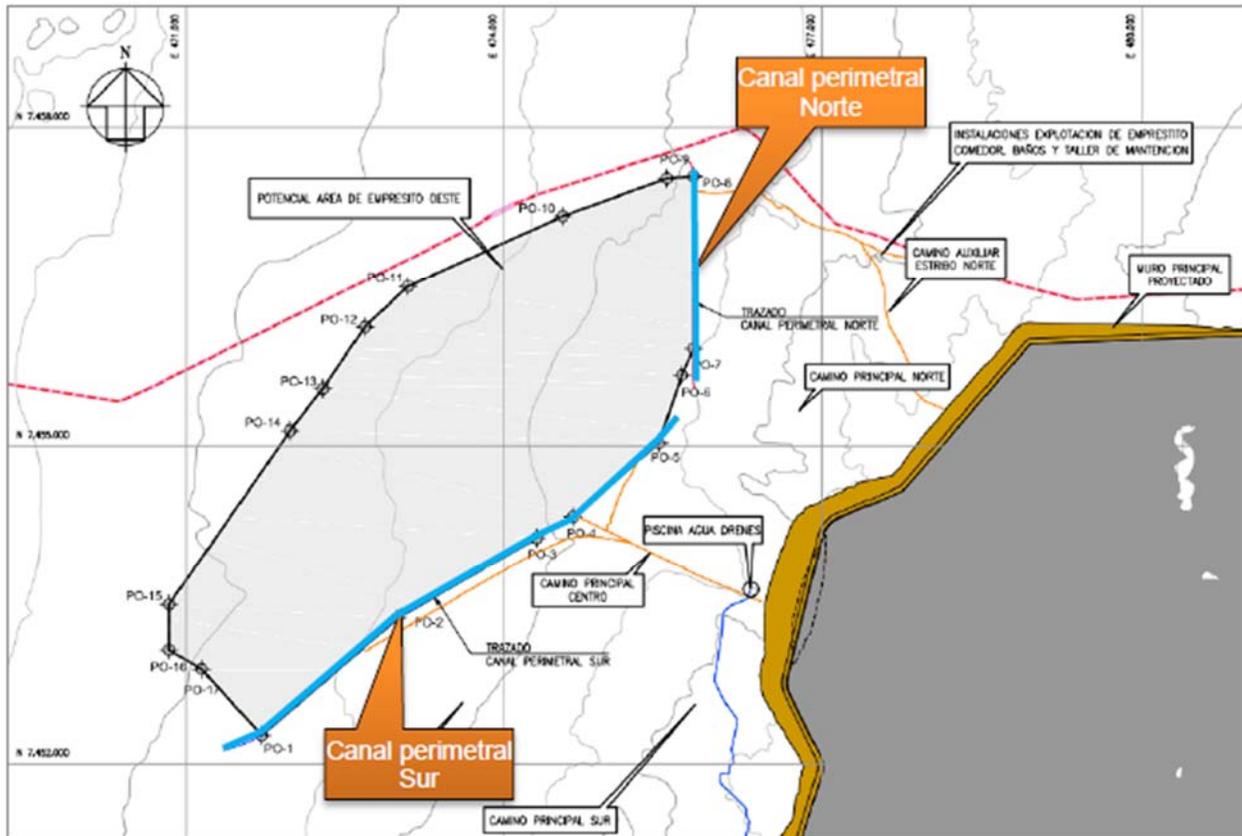
Considerando que el empréstito implica modificar el cauce donde se emplaza, en Anexo 44 se presentan los antecedentes del PASM asociado.

i. Canales perimetrales empréstito oeste

El área de empréstito oeste contará con dos canales perimetrales, denominados Norte y Sur, cuyo objetivo será captar y dirigir las aguas, generadas por eventos meteorológicos, hacia los cauces naturales cercanos, impidiendo que las aguas se acumulen dentro del área de explotación de empréstitos.

En la siguiente figura se muestra un esquema de los canales proyectados, en tanto que en el Anexo 25 se adjuntan los antecedentes del PASM 157 de los mismos.

Figura 1-39. Ubicación canales perimetrales del empréstito oeste.



El Canal Norte tendrá una longitud de 2.184 m con sección trapecial excavada en tierra, de ancho y altura variable. El caudal de diseño es de $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$ asociado a un periodo de retorno de 100 años, mientras que se consideró un caudal de verificación de $1,9 \text{ m}^3/\text{s}$ asociado a un periodo de verificación de 1.000 años.

Por su parte, el Canal Sur tendrá una longitud de 5.328 m con características similares al Canal Norte EO mencionadas anteriormente. El caudal de diseño es de $0,3 \text{ m}^3/\text{s}$ asociado a un periodo de retorno de 100 años, mientras que se consideró un caudal de verificación de $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ asociado a un periodo de verificación de 1.000 años.

1.9.2.13 Canal de contorno principal

Si bien el proyecto original cuenta con un canal de contorno aprobado de acuerdo con la RCA N°436/16, considerando la topografía de su lugar de emplazamiento se ha optado por un diseño optimizado que permita minimizar los movimientos de tierra. Es así como finalmente se ha obtenido un diseño donde la obra de protección se ha dividido en dos canales, Norte y Sur, que captarán las escorrentías superficiales generadas por las aguas lluvia y las conducirán en forma controlada hasta su descarga final. Para captar y recibir el agua que se va incorporando al sistema se diseñan obras de captación a lo largo de éstos, coincidentes con las quebradas afluentes que son interceptadas para evitar que la escorrentía alcance la faena.

El perfil longitudinal de ambos canales seguirá preferentemente la topografía del terreno para evitar masivos movimientos de tierra. Según los cambios de topografía, la pendiente de cada canal variará de tal modo de asegurar una velocidad de flujo no erosiva ni de sedimentación de partículas. Para mantener el rango de pendientes deseadas en zonas de topografía más abruptas, se diseñarán obras de disipación de energía que consisten en caídas cada cierta distancia, de modo que el canal pierda cota de fondo gradualmente según se requiera.

Los canales de desvío serán excavados en tierra y roca, con un revestimiento parcial en aquellos tramos donde se produzcan entradas de agua desde quebradas principales a través de obras de captación y en zonas donde se requieran obras de disipación de energía. En la Tabla 1-31 se presentan las características generales de los canales. De dicha tabla se infiere que el canal Norte a su vez se divide en dos tramos A y B. Por otra parte, en Figura 1-40 y Figura 1-41 se muestra el emplazamiento de éstos.

Tabla 1-31. Características de los canales

| Nombre | Longitud (km) | Altura excavación promedio sobre eje canal (m) | Altura máxima excavación sobre eje canal (m) | Caudal de diseño previo a la descarga (m ³ /s) |
|------------------------|---------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Canal Contorno Norte A | 21+915 | 2,2 | 9,0 (Nota 1) | 2,68 |
| Canal Contorno Norte B | 5+245 | 1,8 | 4,4 (Nota 2) | |
| Canal Contorno Sur | 14+877 | 3,1 | 17,6 (Nota 3) | 3,29 |

Nota 1: La longitud máxima asociada a esta altura de excavación es de 125 m.
 Nota 2: La longitud máxima asociada a esta altura de excavación es de 75 m.
 Nota 3: La longitud máxima asociada a esta altura de excavación es de 60 m.

Figura 1-40. Detalle canal de contorno Norte

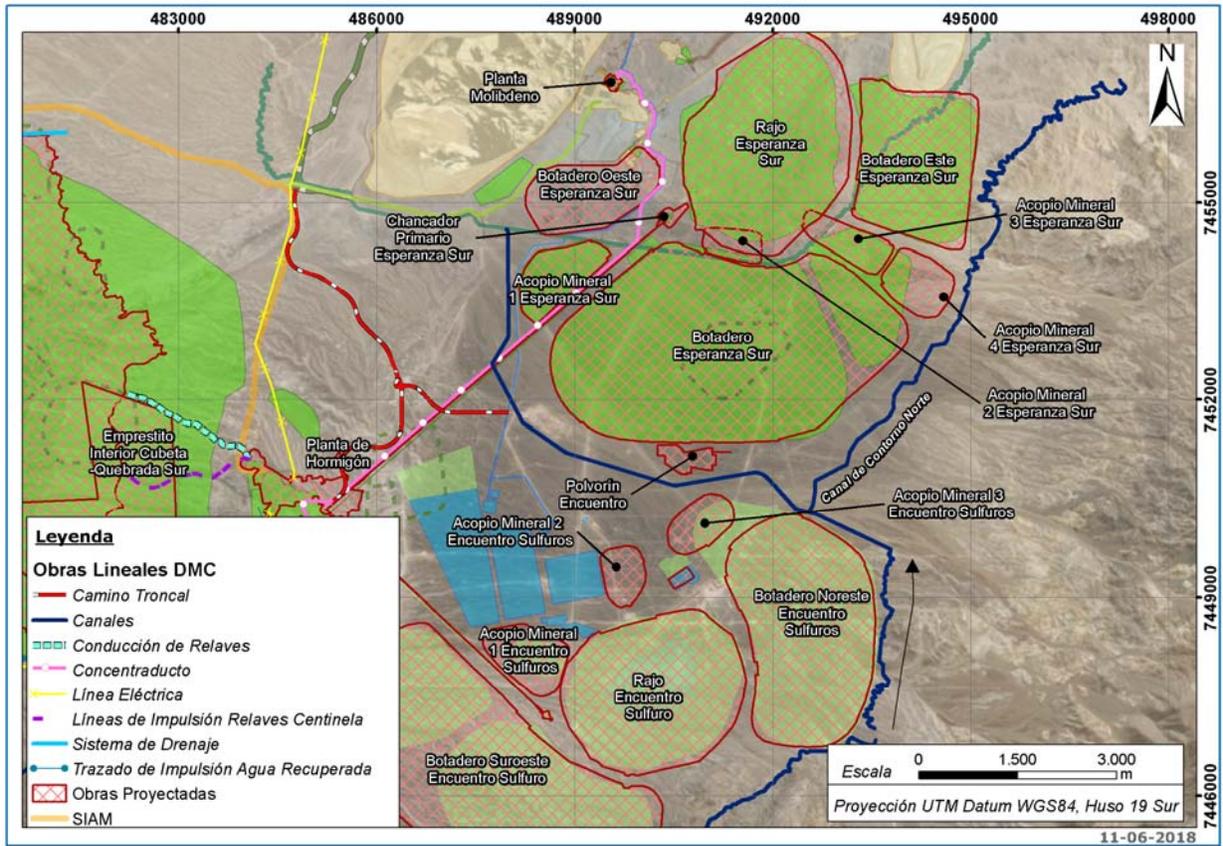
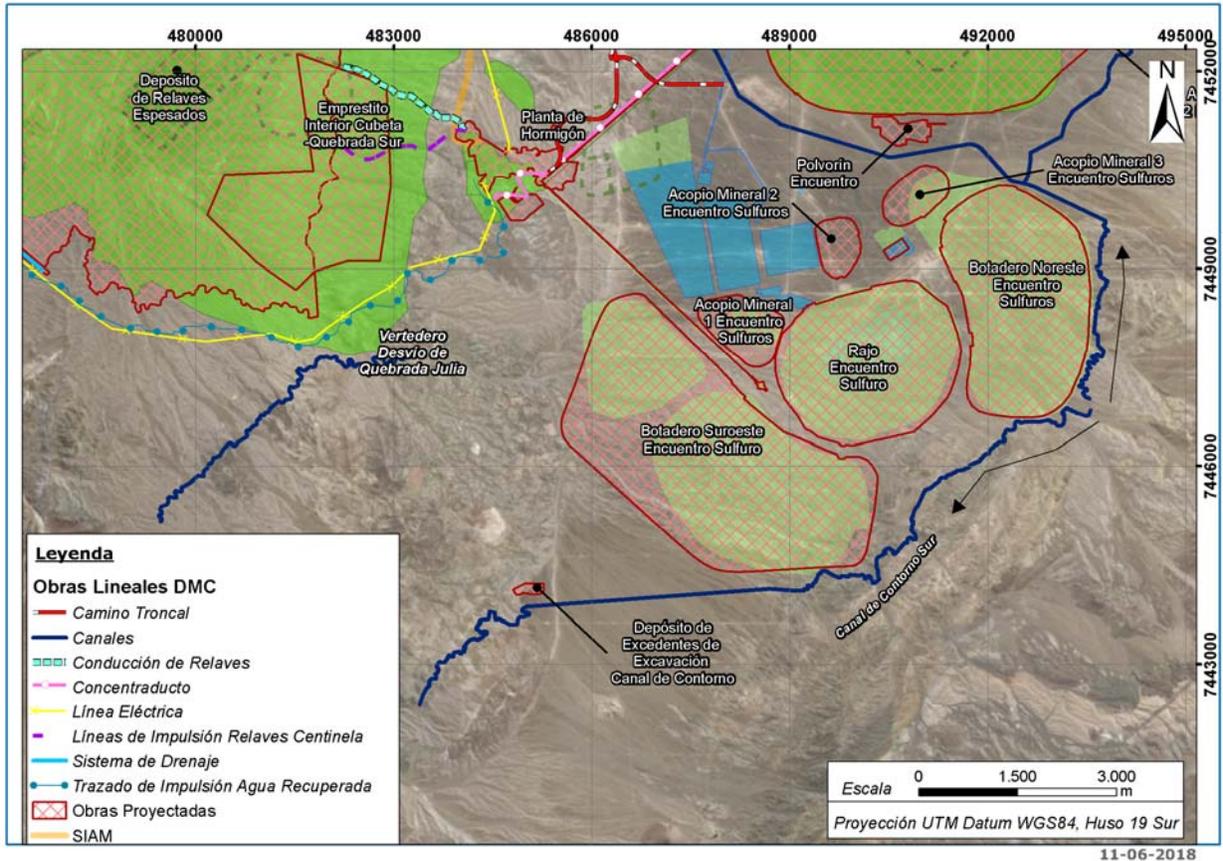


Figura 1-41. Detalle canal de contorno Sur



El caudal de porteo de ambos tramos, Norte y Sur en su tramo final resulta superar los 2 m³/s, con lo cual resulta necesaria la autorización que indica el artículo 294 del Código de aguas. De esta manera, en Anexo 26 se adjuntan los antecedentes asociados al PASM 155 del canal de contorno como un conjunto, en tanto que en Anexo 27 se adjuntan los antecedentes asociados al PASM 157 por tratarse de una regularización de cauce.

En cuanto a la descarga, el canal Norte, que dada su ubicación reemplazará el canal de contorno actual de la línea de sulfuros, conectará con el tramo final de este último y descargará con la obra de descarga y en la ubicación consignada en la RCA N°325/17 con análogo caudal de diseño.

Por otra parte, el canal sur considera como obra de entrega una poza de disipación de energía, que permite descargar el agua conducida para que siga su curso natural aguas debajo de la faena, sin causar efecto sobre terceros.

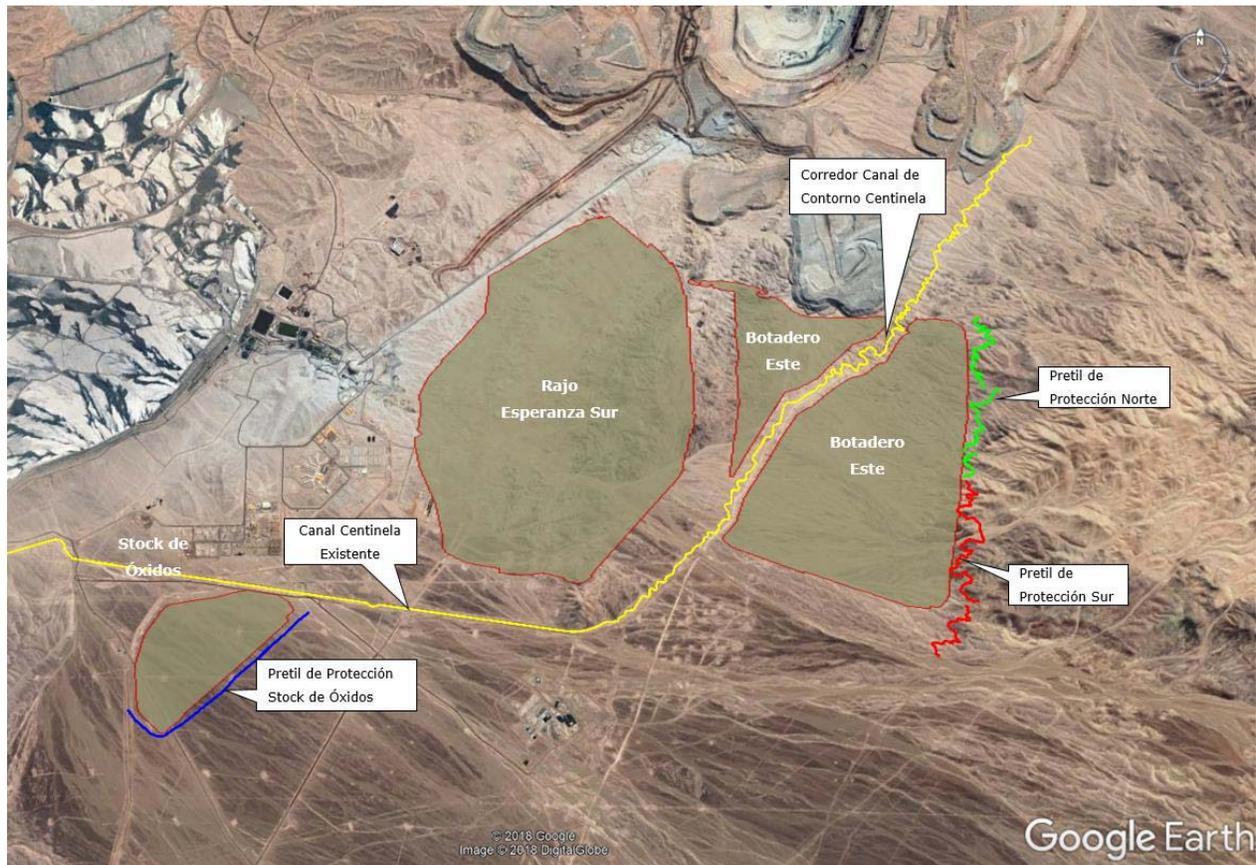
A continuación, se describen las obras con las que contarán los canales:

i. Pretil inicial

Previo al inicio de la construcción del canal de contorno, en el intertanto en que este último se encuentre plenamente operativo, el botadero Este Esperanza Sur y los acopios temporales de mineral oxidado y sulfurado serán protegidos mediante un pretil inicial de material granular de su misma área de emplazamiento, el cual posteriormente quedará cubierto con estéril o mineral según corresponda cuando deje de prestar servicio.

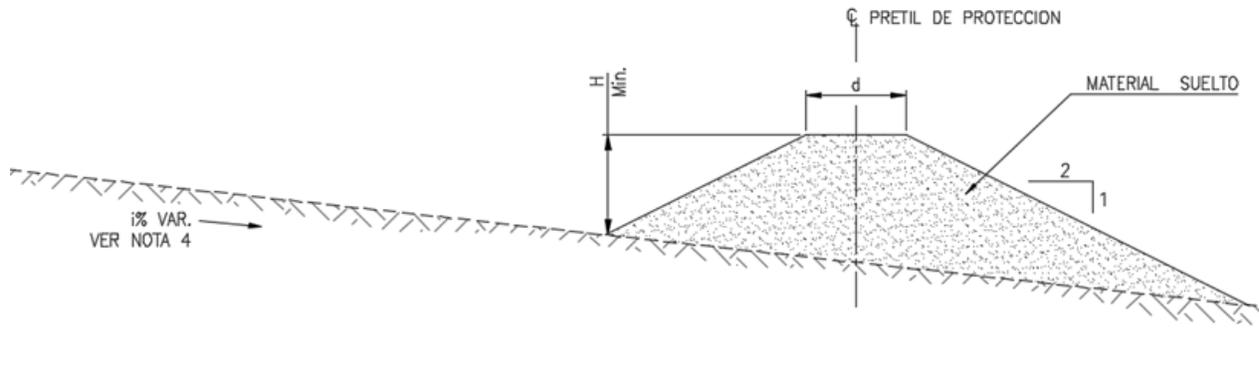
El pretil inicial protegerá los acopios de manera de evitar que eventuales escorrentías superficiales entren en contacto con ellos. La Figura 1-42 muestra la ubicación de los pretiles, los cuales se encontrarán aguas abajo del canal de contorno principal en su tramo norte para el cual se solicita PASM 157, razón por la cual no se estima pertinente un permiso adicional para dichos pretiles que además serán temporales.

Figura 1-42. Pretil inicial botadero Este y stock de óxidos Esperanza Sur



La Figura 1-43 da cuenta de la sección tipo del pretil, diseñado para una crecida con periodo de retorno de 20 años con un talud 2:1, un ancho de 0,5 metros

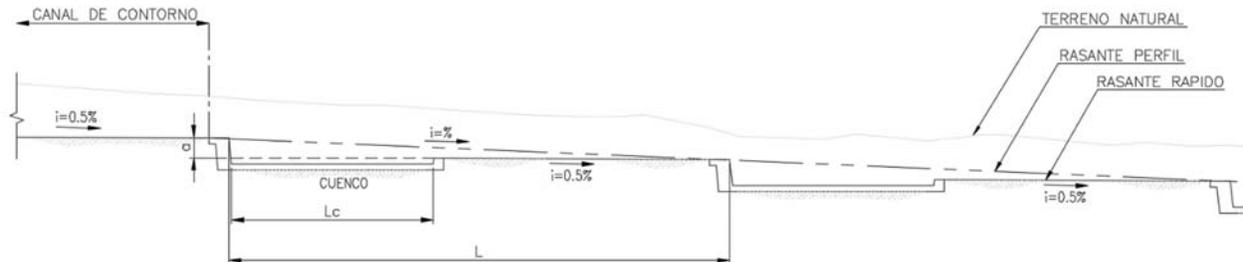
Figura 1-43. Sección tipo pretil inicial



ii. Obras de Disipación de Energía (Caídas)

Para mantener el rango de pendientes deseadas en zonas de topografía más abruptas se diseñarán obras de disipación de energía, que consisten en caídas cada cierta distancia entre sí de modo que el canal pierda cota de fondo gradualmente según requiera la topografía, tal como se muestra en la Figura 1-44.

Figura 1-44. Canal con Caída Vertical



Para asegurarse del correcto escurrimiento del flujo y funcionamiento de las obras, el diseño de los escalones se corroborará mediante la fórmula de Chanson (Ref. 8) que se presenta a continuación:

$$\frac{h_c}{a} \leq 0,89 - 0,4 \frac{a}{L}$$

Donde

- h_c : Altura crítica de escurrimiento [m]
- a : Altura de caída vertical del escalón [m]
- L : Longitud del escalón [m].

iii. Obra de Descarga Canal Sur

La obra de descarga se dispondrá a la salida del canal, y consistirá en una poza de disipación de energía que permite aquietar las aguas provenientes del canal, previo a la descarga hacia la quebrada natural del sector.

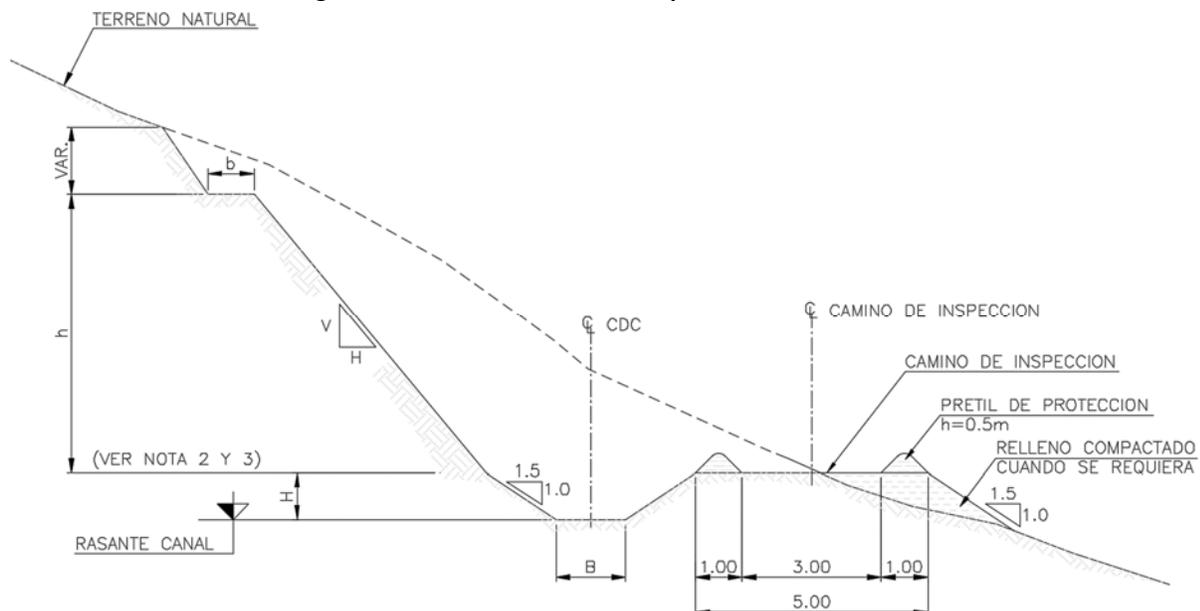
En el caso del canal Norte, se aprovecha el tramo final y obra de descarga aprobada del canal de contorno actual de la línea de sulfuros.

iv. Plataforma y Excavación Canal

Considerando que la conducción de las aguas se realizará por canal, se deberá construir una plataforma adecuada que respete las condiciones geométricas del Proyecto.

El ancho de la plataforma deberá permitir la excavación del canal y la presencia de un camino de inspección, de ancho mínimo 3 m.

Figura 1-45. Plataforma Sección Tipo. Dimensiones en metros

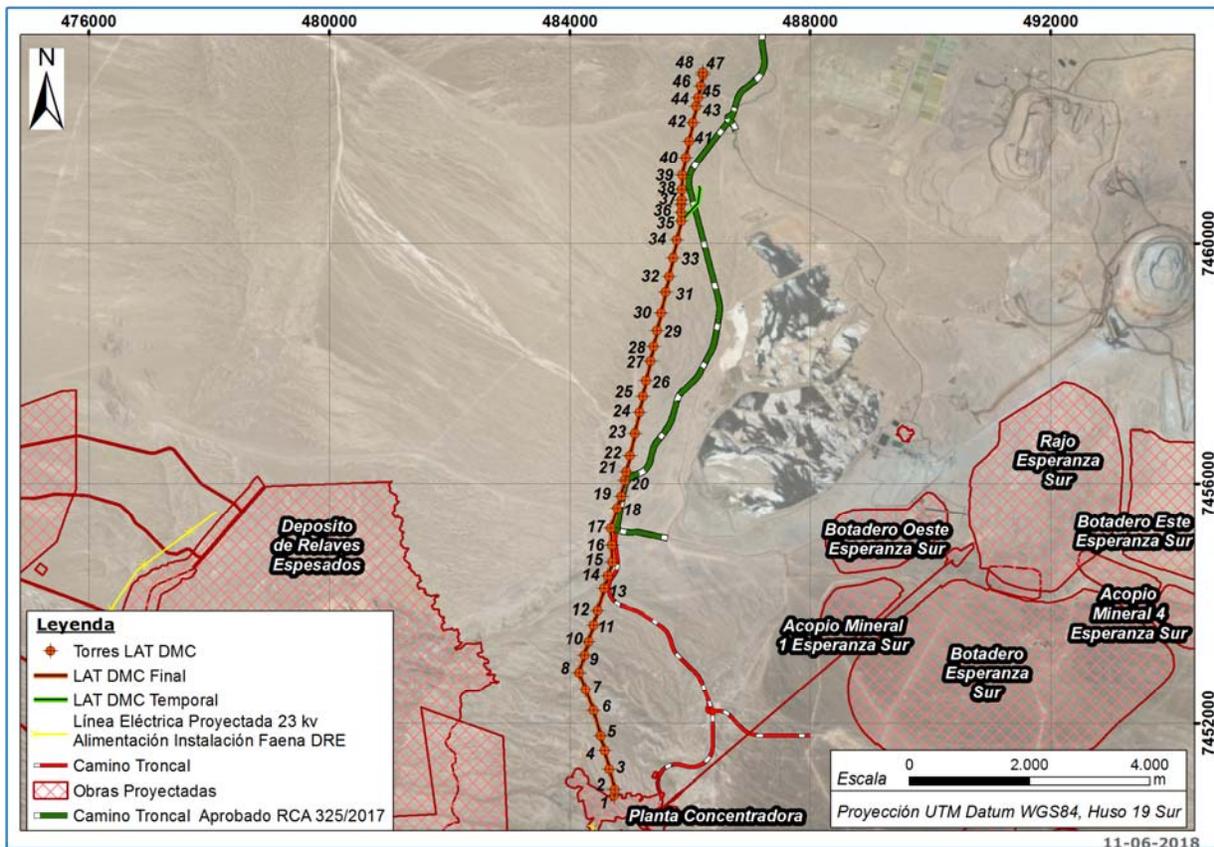


1.9.2.14 Obras e instalaciones destinadas al suministro de insumos

i. Energía eléctrica

Del abastecimiento de energía aprobado por la RCA N°436/2016, considerando 4.3.1.19 letra a), el presente Proyecto modifica el trazado de la línea de transmisión de alto voltaje (LAT) que conecta con la subestación DMC. En la Figura 1-46 se presenta el trazado de la LAT actualizado.

Figura 1-46. Trazado LAT actualizado



ii. Agua

En relación a lo indicado en RCA N°436/2016, considerando 4.3.1.19 letra c), se indica que el volumen de las piscinas de agua fresca tiene un ajuste.

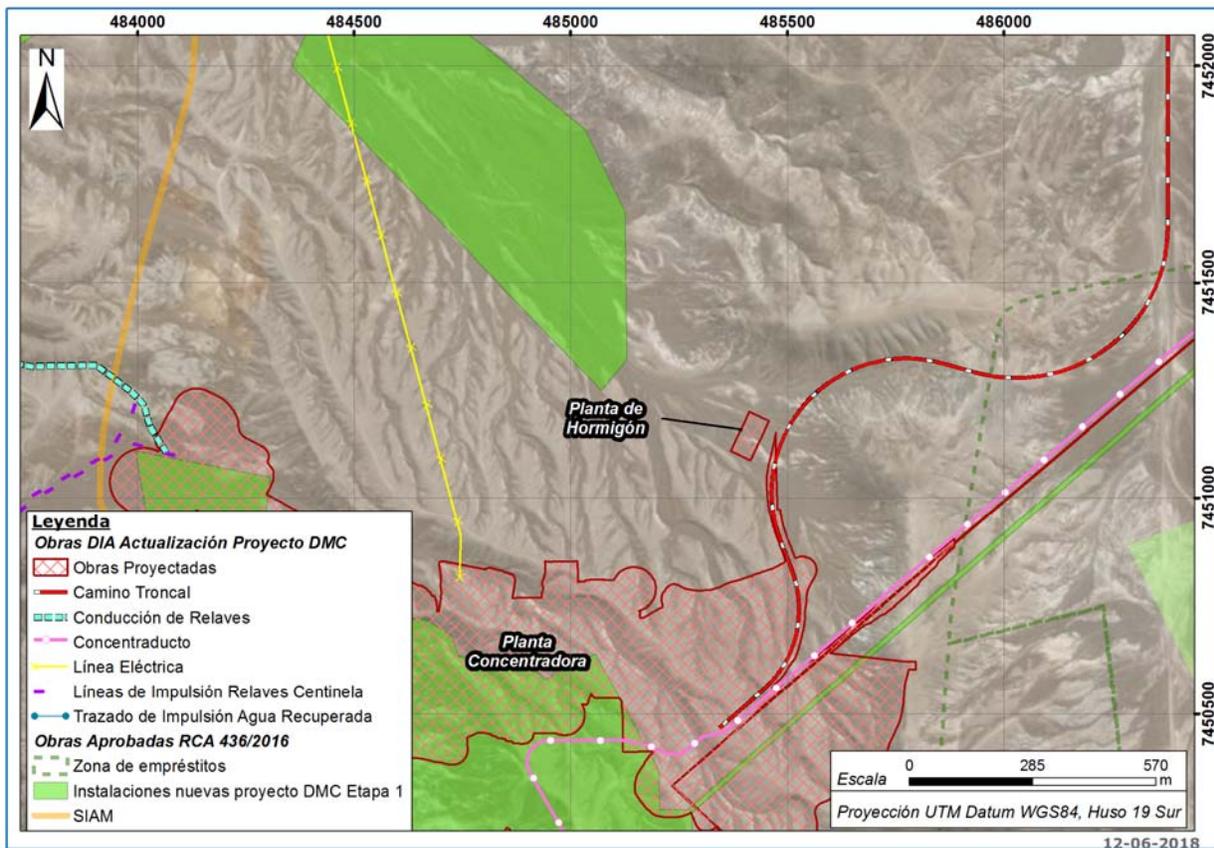
Para dar flexibilidad a la operación en caso de mantención de la membrana de revestimiento y/o de las bombas de recuperación de agua desde las piscinas, en la Etapa 1 se construirán dos piscinas de 49.000 m³ cada una. Por otra parte, en la Etapa 2 se incorporarán hasta dos piscinas adicionales, igualmente de 49.000 m³ cada una.

De esta manera, en caso de que sea necesario ejecutar actividades de mantención o reparación en una de las piscinas, siempre habrá una piscina operativa.

iii. Plantas de hormigón

El Proyecto considera la incorporación de una planta de hormigón para la construcción, con una capacidad de producción de 130 m³/hr en una superficie de 0,5 hectáreas cercana a la nueva planta concentradora tal como se ilustra en la Figura 1-47.

Figura 1-47. Ubicación general Plantas de hormigón



Cabe señalar que las plantas de hormigón no consideran realizar ningún tipo de descarga de residuo líquido a cuerpos de aguas superficiales y/o subterráneas de acuerdo a lo señalado en el DS 90/00 y DS 46/02 ambos del MINSEGPRES, respectivamente, ya que se contempla la recirculación de estas aguas.

1.9.2.15 Infraestructura complementaria y de servicios

i. Campamento de construcción e instalaciones de faena

El Proyecto DMC consideró la habilitación del campamento de construcción, con una capacidad para 6.000 trabajadores, correspondiente a la Etapa 1 del Proyecto. En la Etapa 2 del Proyecto se utilizarían las mismas instalaciones (considerando 4.3.1.20, letra b) - RCA N°436/2016).

Considerando la actualización del Proyecto, se priorizará la utilización de instalaciones existentes que se encontrarán disponibles como es el caso del campamento de operación de la línea de sulfuros (cuyos ocupantes se trasladarán al campamento de operaciones integrado según consigna la RCA N°215/15), el campamento pionero de la línea de sulfuros y el campamento de construcción del proyecto Óxidos Encuentro, con la capacidad necesaria para absorber la construcción de las Etapas 1 y 2. De esta manera, el campamento de construcción del Proyecto DMC se habilitará parcial o totalmente dependiendo de la necesidad.

Es importante destacar que la mano de obra aprobada para el Proyecto DMC no sufre modificaciones.

Tabla 1-32. Utilización de campamentos

| Campamento | Proyecto en que consta su situación aprobada a la fecha (RCA) | Capacidad actual | Capacidad adicional aprobada aun no construida | Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela | | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| | | | | Operación actual (línea óxidos c/proyecto Encuentro + línea sulfuros) | Operación actual + Construcción DMC | Operación actual + Operación DMC |
| Integrado operación actual | Integración Minera Centinela (RCA N°215/15, sección 1.8.6 Descripción de Proyecto) | 1.287 | 2.682 | 3.969 | 3.969 | 3.969 |
| Adicional Proyecto DMC en campamento integrado | Desarrollo Minera Centinela (RCA N°436/16) | 0 | 1.550 | 0 | 1.800 | 1.800 |
| Pionero línea de sulfuros | Integración Minera Centinela (RCA N°215/15) | 1.500 | 0 | 1.500 | 1.500 | 0 |
| Operación línea sulfuros | Integración Minera Centinela (RCA N°215/15) | 1.500 | (-) 1.500 | 1.500 | 1.500 | 0 |
| Construcción Proyecto DMC | Desarrollo Minera Centinela (RCA N°436/16) | 0 | 6.000 | 0 | 0 | 0 |

| Campamento | Proyecto en que consta su situación aprobada a la fecha (RCA) | Capacidad actual | Capacidad adicional aprobada aun no construida | Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela | | |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| | | | | Operación actual (línea óxidos c/proyecto Encuentro + línea sulfuros) | Operación actual + Construcción DMC | Operación actual + Operación DMC |
| Construcción Óxidos Encuentro | | 2.000 | (-) 2.000 | 2.000 | 2.000 | |
| Operación Óxidos Encuentro | Óxidos Encuentro | 250 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | | 6.537 | 6.732 | 8.969 | 10.519 | 5.519 |

ii. Manejo de aguas servidas

El Proyecto modifica lo aprobado por la RCA N°436/2016, considerando 4.3.1.20, letra c), ya que incorpora una nueva planta de tratamiento de aguas servidas para el Taller de Camiones, así como también en el polvorín DMC. Los antecedentes asociados a los respectivos PASM 138 se adjuntan en Anexo 16 y Anexo 17, respectivamente.

iii. Manejo y almacenamiento de residuos

El Proyecto no modifica lo aprobado por la RCA N°436/2016, considerando 4.3.1.20, letra e) – donde se señala que se habilitará un relleno sanitario que, junto con sus instalaciones anexas, ocupará una superficie aproximada de 9,93 hectáreas; 5,5 de las cuales estarán destinadas a las zanjas de disposición. Dicho relleno, que reemplazará al existente en la línea de sulfuros, será el destino final de los residuos sólidos domésticos y asimilables generados durante las fases de construcción, operación y cierre del Proyecto. Al respecto, se precisa que el traslado de los residuos dispuestos en el relleno sanitario actual de la línea de sulfuros de Minera Centinela a la nueva ubicación del relleno se realizará en concordancia con la explotación del Rajo Esperanza Sur, esto es, cuando se requiera explotar dicho sector.

1.9.3 Sector Ductos

En el sector ductos, la actualización del Proyecto DMC considera la adecuación del volumen de las piscinas de emergencia en las estaciones de bombeo y la redefinición de los tramos de concentraducto cuyo diámetro se verá modificado.

1.9.3.1 Sistema de impulsión de agua de mar (SIAM)

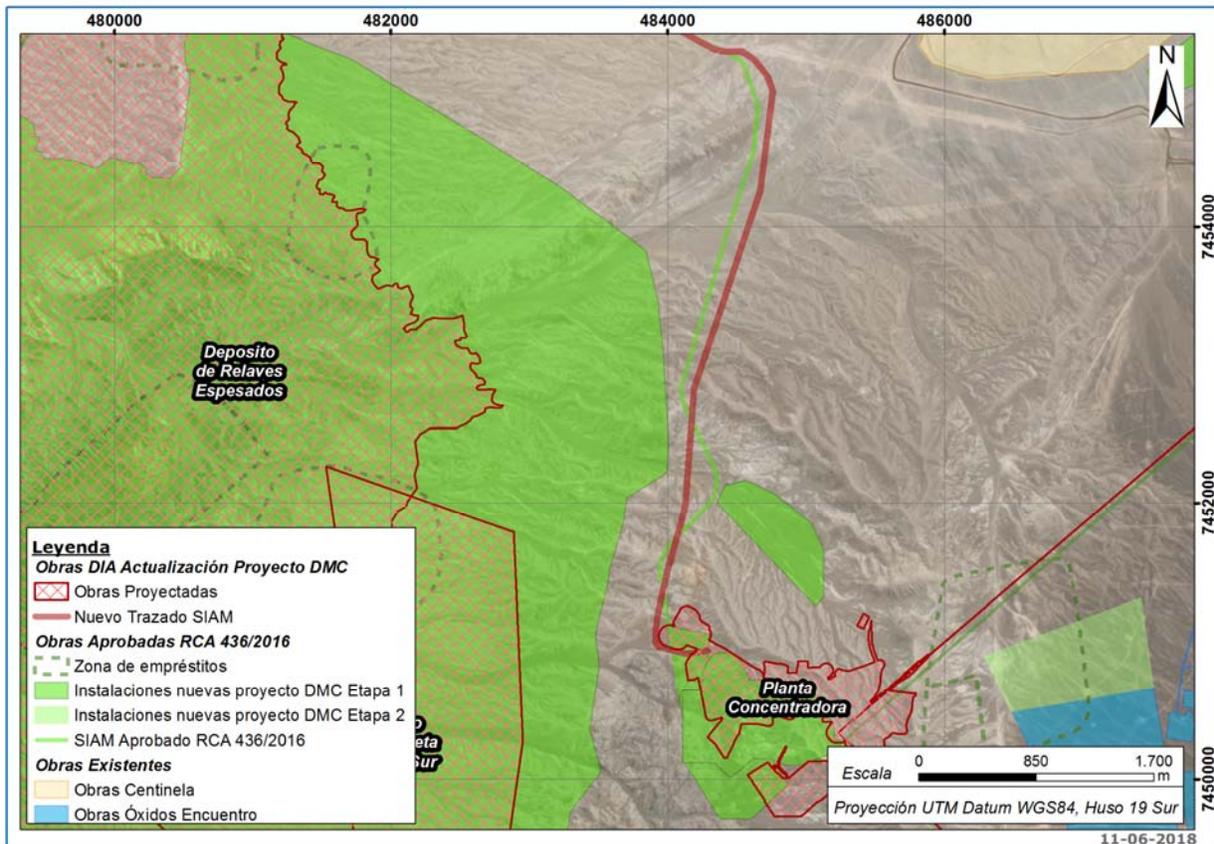
Se modifica el trazado del SIAM, en el sector Mina-Planta, además se precisa que el diámetro de 36” consignado en la RCA N°436/16 para el nuevo ducto corresponde al diámetro interno.

La modificación dice relación con el hecho que el trazado originalmente evaluado de los nuevos acueductos del SIAM arribaba a la piscina de agua fresca de la actual planta concentradora Esperanza, desde donde el agua sería conducida a las piscinas de la nueva planta concentradora Centinela, en cambio

ahora los ductos tanto de la Etapa 1 como de la Etapa 2 llegarán directamente a la nueva planta concentradora Centinela.

Este cambio tendrá lugar íntegramente dentro del área de influencia ambiental evaluada del sector Mina-Planta, tal como ilustra la Figura 1-48.

Figura 1-48. Cambio de trazado del SIAM dentro del área de influencia del sector Mina-Planta



Con ocasión el cambio de trazado, en particular del SIAM, se identifican nuevos y adicionales cruces de quebradas, siempre con el ducto enterrado. Asimismo, a lo largo del trazado desde el muelle y fruto del avance en la ingeniería se ha precisado el número de quebradas, descartándose 23 atravesos originalmente identificados.

Con lo anterior, en Anexo 54 se adjuntan los antecedentes del PASM 156 actualizado para SIAM y STC.

1.9.3.2 Sistema de transporte de concentrado (STC)

En el marco de la evaluación ambiental del Proyecto DMC se señaló que el STC sería repotenciado por etapas, en línea con la concepción del proyecto, de manera tal que se dispondría un nuevo ducto, paralelo

al existente, por tramos en cada etapa del Proyecto. Manteniendo la misma lógica, la actualización del proyecto modifica los tramos a repotenciar por etapa del de acuerdo al siguiente detalle:

- Etapa 1:
 - Tramo comprendido entre el kp53 y el kp120 (67 km). Ducto de 8" en desmedro de aquel de 7" existente.
- Etapa 2:
 - Tramo comprendido entre el kp0 y el kp53 (53 km). Ducto de 8,625" en desmedro de aquel de 7" existente.
 - Tramo comprendido entre el kp120 y el kp135,4 (15,4 km). Ducto de 8,625" en desmedro de aquel de 7" existente.
 - Tramo comprendido entre el kp135,4 y el kp143,6 (53 km). Ducto de 7" en desmedro de aquel de 5" existente.

Con lo anterior, se terminará por reemplazar la totalidad del ducto para así aumentar su capacidad de porteo tal como ilustra la Figura 1-49.

Figura 1-49. Modificaciones sistema de transporte de concentrado



Adicionalmente, el ducto actual permanecerá en su lugar, habilitado en casos de mantención del nuevo ducto o bien en caso de que se necesite complementar el transporte de concentrado.

1.9.3.3 Piscinas de emergencia

Asociadas tanto al transporte de agua de mar desde el sector Muelle al sector Mina-Planta como al transporte de concentrado en el sentido inverso, el proyecto considera piscinas de emergencia en las estaciones de bombeo y en las estaciones de válvulas, respectivamente.

Considerando el avance en la ingeniería del Proyecto y manteniendo siempre como criterio de diseño que las piscinas sean capaces de almacenar el agua y el concentrado del tramo inmediatamente superior (entre

estaciones de bombeo o de válvulas, según corresponda), se ha precisado el volumen de las piscinas de emergencia de acuerdo con lo indicado en la Tabla 1-33 y Tabla 1-28.

Tabla 1-33. Piscinas de emergencia del sistema de impulsión de agua de mar

| Parte, acciones y obras | Proyecto aprobado (Tabla 0-4 Adenda 1) | | Actualización del Proyecto | |
|------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| | Etapas 1 | Etapas 2 | Etapas 1 | Etapas 2 |
| Piscinas de emergencia sistema de impulsión de agua de mar | Se construirán nuevas piscinas de emergencia, para cada una de las estaciones de bombeo ampliadas. <ul style="list-style-type: none"> o EB1A: 10.600 m³. o EB2A: 38.300 m³. En el caso del muelle (EBCA) se habilitará un estanque cerrado de emergencia: <ul style="list-style-type: none"> o EBCA: 1.900 m³. | Se ampliarán las capacidades de las piscinas de emergencia existentes: <ul style="list-style-type: none"> o EB1: 6.700 m³ o EB2: 28.900 m³ o EB3: 47.400 m³ o EB4: 17.400 m³ | Se construirán nuevas piscinas de emergencia, para cada una de las estaciones de bombeo ampliadas. <ul style="list-style-type: none"> o EB1A: 20.950 m³. o EB2A: 49.240 m³. En el caso del muelle (EBCA) se habilitará un estanque cerrado de emergencia: <ul style="list-style-type: none"> o EBCA: 2.600 m³. | Sin actividades. Las modificaciones se desarrollarán íntegramente en la Etapa 1. |

Nota: La EBCA o estación de bombeo de cabecera, si bien se encuentra dentro del Muelle Esperanza, forma parte del sector Ductos.

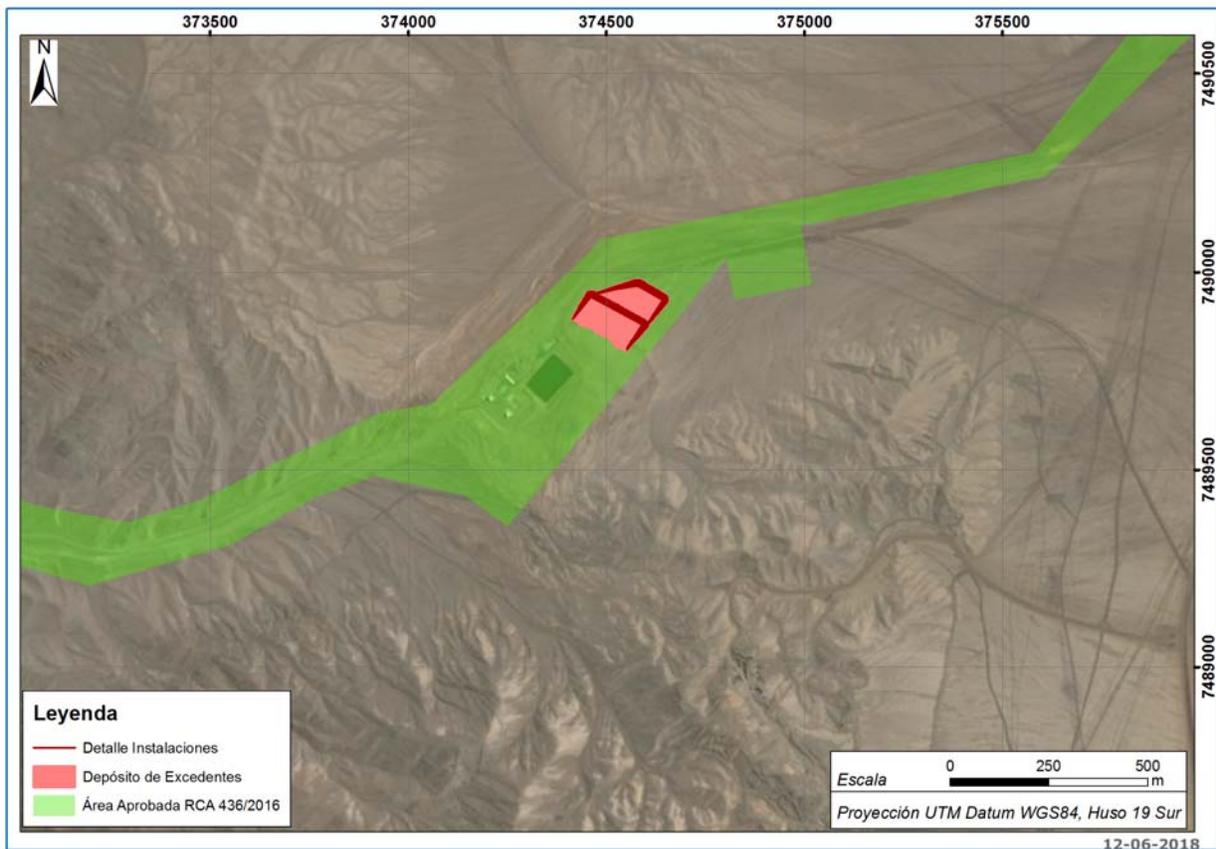
Tabla 1-34. Piscinas de emergencia del sistema de transporte de concentrado

| Parte, acciones y obras | Proyecto aprobado (Respuesta 2-26 Adenda 1) | | Actualización del Proyecto | |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| | Etapas 1 | Etapas 2 | Etapas 1 | Etapas 2 |
| Piscinas de emergencia sistema de transporte de concentrado | En la Etapa 1 la piscina de emergencia de la estación EV1 será ampliada de 3.200 m ³ a 4.900 m ³ . | En la Etapa 2 la piscina de emergencia de la estación EV2 será ampliada de 1.500 m ³ a 1.900 m ³ . | En la Etapa 1 la piscina de emergencia de la estación EV1 será ampliada de 3.200 m ³ a 4.010 m ³ . En paralelo, la piscina de emergencia de la estación EV2 será ampliada de 1.500 m ³ a 1.740 m ³ . | Sin actividades. Las modificaciones se desarrollarán íntegramente en la Etapa 1. |

1.9.3.4 Depósito de excedentes de excavación

Para disponer el material de excavaciones de construcción proveniente de las excavaciones para zanja, taludes y plataformas de los ductos del SIAM y STC y sus estaciones de bombeo y de válvulas, respectivamente, el presente Proyecto considera un nuevo depósito de excedentes de excavación que se ubicará junto a la Estación de Bombeo EB2 (existente), tal como se muestra en la Figura 1-50.

Figura 1-50. Ubicación depósito de excedentes de excavación SIAM y STC



La geometría del depósito de excedentes es la siguiente:

- Inclinación de taludes 2,5:1 (H:V),
- Altura máxima entre bancos igual a 5,0 m
- Ancho de bancos mínimo de 3,0 m.

Se espera que el material del depósito estará formado principalmente por material granular del tipo arenoso.

1.10 Descripción de la fase de construcción

El presente proyecto de actualización introduce modificaciones al proyecto aprobado que tienen un alcance limitado en cuanto a las obras objeto de modificación y, por lo tanto, en cuanto a las actividades de construcción y su cronograma. En términos globales las actividades de construcción no se modifican, no obstante, su magnitud y temporalidad (Etapa 1 o Etapa 2) sí lo hace ligeramente en virtud de las modificaciones que introduce el presente proyecto. Para facilitar la comprensión de esto último, la siguiente tabla da cuenta de aquellas obras, objeto de la presente actualización, y su temporalidad de construcción. Se hace presente que no se modifican las actividades de construcción para aquellas partes y obras que no se ven actualizadas.

Tabla 1-35. Resumen fase de construcción

| Sector | Ítem | Alcance DIA Actualización | Etapa en la que se construye | | |
|-------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Etapa 1 (Nota 1) | Etapa 2 | |
| Mina-Planta | Rajos, botaderos y acopios | Optimización plan minero, dimensiones y capacidades. Nuevo botadero Oeste Esperanza Sur, ubicación y características de acopios de mineral sulfurado y oxidado | Ampliación prestripping rajo Esperanza Sur, disponiendo lastre en botaderos y eventual mineral en acopio de mineral sulfurado. | Prestripping rajo Encuentro sulfuros, disponiendo lastre en botaderos y eventual mineral en acopio de mineral sulfurado. | |
| | Polvorín | Precisión de características | Polvorín Proyecto DMC + Ampliación polvorín Esperanza | | |
| | Taller de camiones (Nota 2) | Precisión de características | Taller de camiones Proyecto DMC + Eventual ampliación del taller de camiones Esperanza | Taller de camiones Proyecto DMC + Eventual ampliación del taller de camiones Esperanza | |
| | Chancador primario | Sin cambios en características constructivas | Nuevo chancador primario aledaño al rajo Esperanza Sur | Nuevo chancador primario aledaño al rajo Encuentro | |
| | Planta concentradora Centinela (DMC) | Precisión de su ubicación. Definición de opción para conminución de tamaño | Planta concentradora Centinela para una tasa de procesamiento de hasta 110 ktpd | Ampliación planta concentradora Centinela para una tasa de procesamiento de hasta 180 ktpd | |
| | Planta de molibdeno | Cambios menores de layout | Sin cambios respecto de RCA N°436/16 | | |
| | Depósito de relaves espesados (DRE) | Espesadores de relaves | | Se construyen 4 espesadores de alta densidad | Se construyen 3 espesadores de alta densidad. Promediando la Etapa 2, cuando se cope la capacidad del DRE Esperanza, se mantiene el número de espesadores adicionales a instalar, esto es, 8 adicionales (6 nuevos y dos trasladados desde la planta concentradora Esperanza) |
| | | Depósito de relaves, sistema de manejo y recuperación de agua | | Si bien durante la fase de construcción de la Etapa 1 se construye el muro de partida y las instalaciones para iniciar la depositación de relaves y recuperación de agua, el DRE es una instalación que está en permanente construcción a medida que tiene lugar la depositación de relaves. | |
| | Canal de contorno principal | Definición de trazado, subdivisión en dos tramos: Norte y Sur. Adecuación capacidad de porteo | Construcción tramo Norte y Sur. Primero se construye el del sector Norte. | --- | |
| Ductos | Sistema de transporte de concentrado | Modificación de tramos a repotenciar | Tramo comprendido entre el kp53 y el kp120 (67 km). Ducto de 8" en desmedro de aquel de 7" existente. | o Tramo comprendido entre el kp0 y el kp53 (53 km). Ducto de 8,625" en desmedro de aquel de 7" existente. | |

| Sector | Ítem | Alcance DIA Actualización | Etapa en la que se construye | |
|--------|--------------------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | Etapa 1 (Nota 1) | Etapa 2 |
| | | | | o Tramo comprendido entre el kp120 y el kp135,4 (15,4 km). Ducto de 8,625" en desmedro de aquel de 7" existente. o Tramo comprendido entre el kp135,4 y el kp143,6 (53 km). Ducto de 7" en desmedro de aquel de 5" existente. |
| | Piscinas de emergencia transporte agua de mar | Precisión volumen de piscinas | Se construirán nuevas piscinas de emergencia, para cada una de las estaciones de bombeo ampliadas. o EB1A: 20.950 m ³ . o EB2A: 49.240 m ³ . En el caso del muelle (EBCA) se habilitará un estanque cerrado de emergencia: EBCA: 2.600 m ³ . | Se mantiene lo aprobado en RCA N°436/16. Esto es, se ampliarán las capacidades de las piscinas de emergencia existentes: o EB1: 6.700 m ³ o EB2: 28.900 m ³ o EB3: 47.400 m ³ o EB4: 17.400 m ³ |
| | Piscinas de emergencia transporte de concentrado | Precisión volumen de piscinas | En la Etapa 1 la piscina de emergencia de la estación EV1 será ampliada de 3.200 m ³ a 4.010 m ³ . | En la Etapa 2 la piscina de emergencia de la estación EV2 será ampliada de 1.500 m ³ a 1.740 m ³ . |

Nota 1: Las obras y actividades del presente proyecto no modifican el hecho que la compañía podrá iniciar previamente la explotación del rajo Esperanza Sur en el marco de la modificación de cronograma del Proyecto DMC que no resultó ser cambio de consideración de acuerdo a la resolución exenta N°380/17 del SEA Región de Antofagasta.

Nota 2: El taller de camiones se construirá por etapas a medida que la flota de camiones se vaya incrementando. Así, no necesariamente se habilitarán desde un principio la totalidad de las 10 bahías previstas para el taller del Proyecto DMC.

1.10.1 Cronograma de la fase de construcción (Etapa 1 y Etapa 2)

Tal como se señaló en el acápite 1.4.11, el presente Proyecto modifica el cronograma del proyecto “Desarrollo Minera Centinela”, según RCA N°0436/2016 y posteriormente actualizado mediante la Resolución Exenta N°0380/2017 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Antofagasta. Lo anterior, manteniendo siempre dos etapas.

Tabla 1-36: Cronograma fase de construcción (sectores Mina-Planta y Ductos)

| Sector | Etapa | Fase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
|------------------|-------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|----|----|----|----|
| Mina - Planta | 1 | Construcción | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Construcción | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| Ductos | 1 | Construcción | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Construcción | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |

1.10.2 Construcción Etapa 1

1.10.2.1 Hitos de inicio y término de la fase de construcción de la Etapa 1

Una vez obtenidos la Resolución de Calificación Ambiental favorable y los permisos sectoriales necesarios, se procederá al inicio de la fase de construcción de la Etapa 1 del proyecto de actualización, lo cual se tiene previsto para el segundo semestre del 2019. Ello sin perjuicio que el Proyecto DMC pueda iniciarse previamente en el marco de la “Modificación de cronograma del proyecto Desarrollo Minera Centinela”.

La fase de construcción tendrá una duración de 4 años, por lo que su finalización está prevista para diciembre del 2022. Las acciones que marcan el inicio y el fin de esta fase en cada sector se presentan en la Tabla 1-4.

1.10.2.2 Sector Mina – Planta

De acuerdo a lo señalado en la Tabla 1-8 y sección 1.9 de la presente DIA, la actualización del Proyecto DMC dice relación con distintas obras de este último. En el caso de todas aquellas no consideradas, ha de entenderse que no hay modificaciones respecto de lo aprobado y consignado en la RCA N°436/16.

Dicho lo anterior, a continuación se describen las actividades de construcción de acuerdo a la secuencia lógica de su ejecución. Cabe señalar que la descripción es sucinta toda vez que, más allá de modificaciones de planimetría y diseño, las actividades no sólo de construcción sino también de operación son análogas a las aprobadas y consignadas en la RCA N°436/16.

i. Construcción de Canal de contorno

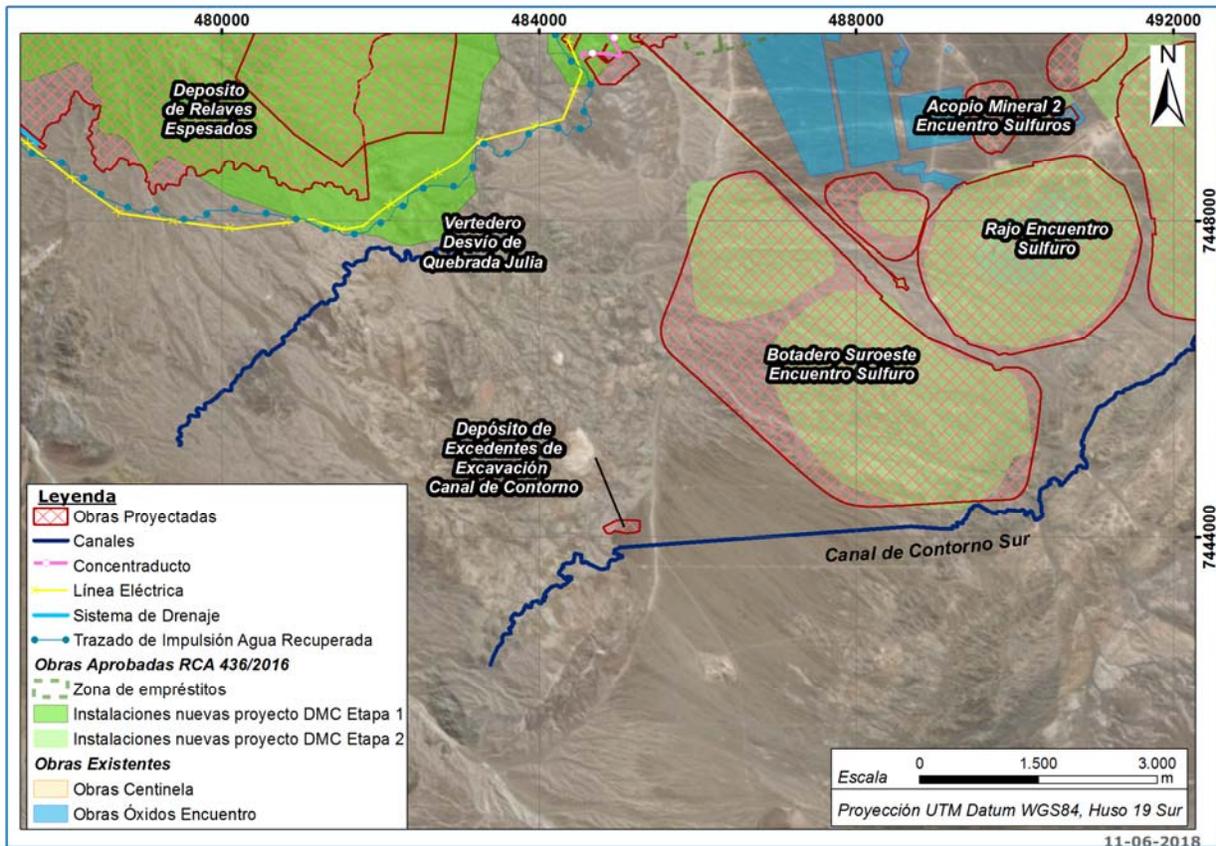
El canal de contorno que resguardará las instalaciones del Proyecto DMC se ha modificado, subdividiéndose en dos tramos: Norte y Sur. Ambos tramos serán construidos de forma análoga al canal

originalmente evaluado, esto es, excavados con retroexcavadora y acopiando el material excavado aguas abajo del canal, de modo tal que eventuales escorrentías superficiales no lo arrastren nuevamente al canal.

Ambos tramos del canal de contorno serán construidos durante la Etapa 1, aunque la construcción iniciará con el tramo Norte, asociado a Esperanza Sur. Asimismo, cabe señalar que en primera instancia se habilitará un pretil de tierra con parte del material excavado, a objeto de permitir iniciar los trabajos de construcción del resto de la faena de forma segura en el intertanto se construye el canal.

En cuanto al destino del material excavado, el mismo será acopiado aguas abajo del canal así como también en un depósito de excedentes aledaño al tramo final del canal tal como muestra la Figura 1-51.

Figura 1-51. Depósito de excedentes de excavación canal de contorno



ii. Disposición de material de sobrecarga en botaderos de estéril

Desde el inicio del prestripping del rajo Esperanza Sur, previo al inicio de la disposición del material estéril se habilitarán los accesos y luego comenzará la disposición final del material estéril, el cual será

transportado desde el rajo a los botaderos mediante camiones de gran tamaño. La descarga del material se realizará mediante un sistema de vaciado radial en terrazas.

Durante la remoción de sobrecarga o prestripping, en caso de que se encuentre mineral, este último será almacenado temporalmente en los acopios de mineral sulfurado previstos para tal fin a la espera de la habilitación de la nueva planta concentradora o bien será enviado al chancador primario que alimenta la planta concentradora Esperanza, existente.

iii. Instalaciones de apoyo: Polvorín y taller de camiones

El polvorín y taller de camiones son instalaciones que prestan servicio a la explotación de los rajos, permitiendo almacenar los insumos para explosivos y asegurar el óptimo estado de camiones y maquinaria. Considerando que el requerimiento de explosivos y camiones sigue una curva ascendente hasta alcanzar su máximo, en línea con el movimiento de material del plan minero, si bien ambas instalaciones se espera habilitarlas en la primera Etapa 1, se construirán de forma escalonada en el tiempo, en la medida que la faena lo demande, hasta alcanzar la capacidad total descrita en el acápite 1.9.2.5.

iv. Extracción de áridos y movimientos de tierra

Durante la fase de construcción tanto de la Etapa 1 como de la Etapa 2 se requerirá de áridos de construcción para las distintas instalaciones y en particular para la construcción del muro del depósito de relaves espesados.

Para las instalaciones distintas al muro, esto es, planta concentradora, campamentos, barrio cívico en general, instalaciones de faena, subestaciones y salas eléctricas el material se obtendrá desde las áreas de extracción de empréstito denominadas A6 y A7 consignadas en el considerando 4.3.1.17 de la RCA N°436/16, esto es, sin modificar lo aprobado, en tanto que en el caso particular del muro del DRE, se obtendrá de las áreas indicadas en el acápite 1.9.2.12 del presente capítulo durante la Etapa 1 y gran parte de la Etapa 2 y luego desde botaderos de estéril de la faena.

En el caso de aquellas áreas de extracción destinadas exclusivamente a la construcción de obras distintas al muro del depósito de relaves, las mismas se utilizarán durante la fase de construcción tanto de la Etapa 1 como de la Etapa 2, mientras que en el caso de aquellas que permitirán construir el muro del depósito de relaves, las mismas se utilizarán secuencialmente a lo largo de la construcción y operación del Proyecto, atendiendo el hecho que el muro se construye de forma paulatina y no a través de un único esfuerzo.

El material extraído, dependiendo de su granulometría y destino, podrá ser clasificado en una planta seleccionadora móvil compuesta por un chancador un harnero. Esta planta operará a un ritmo similar a la tasa de extracción de material, equivalente a 1.650 toneladas por hora. En el escenario de mayor actividad, se contará con dos áreas de extracción siendo explotadas de forma simultánea.

El material será enviado a los lugares de destino mediante camiones.

v. Planta concentradora Centinela

Durante la Etapa 1 la nueva planta concentradora se habilitará para una tasa de 110 ktpd, con las mismas actividades evaluadas y consignada en la RCA N°436/16.

vi. Habilitación de obras asociadas al sistema de conducción y depositación de relaves

El Proyecto considera la habilitación y operación de un depósito de relaves espesados que presentará actividades constructivas asociadas a la preparación inicial de la superficie de depositación y al crecimiento periódico del muro de contención.

Se construirán caminos que permitirán realizar la extracción del material, el transporte y posterior disposición del mismo, desde las fuentes de suministro (según sea el caso de empréstitos o estéril de mina) hasta el coronamiento del muro. Durante la Etapa 1 se construirá en su totalidad el muro de partida e igualmente las primeras fases de crecimiento del muro según se desprende de la Tabla 1-25, íntegramente con material de empréstito, al igual que en las primeras fases de crecimiento durante la Etapa 2 para posteriormente utilizar estéril mina.

vii. Puesta en marcha

Durante los últimos seis meses de la fase de construcción, los distintos equipos y procesos serán sometidos a pruebas de funcionamiento, asegurando su adecuada operación por si solos y en conjunto. Para estas pruebas será necesario suministrar mineral al chancador primario y, consiguientemente, a la planta concentradora Centinela.

Todas las cañerías de soluciones o bien de conducción de agua serán sometidas a pruebas para asegurar que no haya filtraciones, al igual que las piscinas de almacenamiento de líquidos. Pruebas hidrostáticas se realizarán con agua obtenida desde la piscina de agua fresca de la planta concentradora Centinela, sin descargar agua a cuerpo receptor alguno.

1.10.2.3 Sector Ductos

En el sector Ductos las actividades de construcción no sufren modificaciones, no obstante, tal como se ha indicado en el acápite 1.9.3.4, la actualización del proyecto incorpora un botadero de excedentes de excavaciones aldaño a la actual estación de bombeo (EB) N°2, siempre al interior del área de influencia evaluada consignada en la RCA N°436/16. Así, las actividades se mantienen de acuerdo a lo indicado en el considerando 4.3.4 de la RCA N°436/16.

1.10.3 Construcción Etapa 2

Tal como en el caso de la Etapa 1, durante la Etapa 2 del Proyecto las actividades constructivas son análogas a aquellas evaluadas en el marco del Proyecto DMC, consignadas en la RCA N°436/16. Lo anterior toda vez que las optimizaciones dicen relación con ubicación y tamaño de las instalaciones.

1.10.3.1 Hitos de inicio y término de la fase de construcción de la Etapa 2

La fase de construcción de la Etapa 2 del Proyecto se prevé inicie al sexto año desde iniciada la ejecución de este último. La fase de construcción tendrá una duración de 2 años y medio.

Las acciones que marcan el inicio y el fin de esta fase en cada sector se presentan en la Tabla 1-4.

1.10.3.2 Sector Mina-Planta

i. Extracción de áridos y movimientos de tierra

La extracción de áridos continuará según lo indicado en la Etapa 1, con material desde las áreas autorizadas en el marco del Proyecto DMC (considerando 4.3.1.18) para la construcción de las distintas instalaciones y con material desde las áreas indicadas en el acápite 1.9.2.12 del presente capítulo en el caso del muro del DRE.

ii. Ampliación de obras asociadas al sistema de conducción y depositación de relaves

Durante la Etapa 2 del Proyecto, las instalaciones correspondientes al espesamiento, conducción y disposición de relaves serán complementadas a fin de permitir manejar el relave asociado a una tasa de procesamiento de hasta 180 ktpd.

En la Etapa 2, se proyecta la construcción de una plataforma de descarga por la cual se trazarán líneas de impulsión en tuberías, que transportarán y descargarán el relave hacia la cubeta. La plataforma se construirá en empréstito e irá aumentando su altura a través de los años, a medida que la cubeta del depósito vaya creciendo. Se proyectan 3 etapas de crecimiento diferidas en el tiempo, tal como se indica en la Tabla 1-37.

Tabla 1-37: Etapas crecimiento plataforma descarga de relaves

| Etapa | Cota [msnm] | Año |
|--------------|--------------------|------------|
| 1 | 2.103,0 | 10 |
| 2 | 2.110,5 | 29 |
| 3 | 2.120,0 | 32 |

iii. Puesta en marcha

Durante los últimos seis meses de la fase de construcción, los distintos equipos y procesos serán sometidos a pruebas de funcionamiento, asegurando su adecuada operación por si solos y en conjunto. Para estas pruebas será necesario suministrar mineral al chancador primario y, consiguientemente, a la planta concentradora Centinela.

Todas las cañerías de soluciones o bien de conducción de agua serán sometidas a pruebas para asegurar que no haya filtraciones, al igual que las piscinas de almacenamiento de líquidos. Pruebas hidrostáticas se

realizarán con agua obtenida desde la piscina de agua fresca de la planta concentradora Centinela, sin descargar agua a cuerpo receptor alguno.

1.10.3.3 Sector Ductos

Se mantienen las actividades señaladas en el considerando 4.3.4.5 de la RCA 436/2016, considerando igualmente los depósitos de excedentes de excavaciones objeto de evaluación mediante la presente DIA.

1.10.4 Insumos y servicios de la fase de construcción

Para los sectores Mina – Planta y Ductos, no se consideran cambios en el suministro de los insumos necesarios para la construcción del Proyecto (energía, combustibles, agua, explosivos, aditivos de sondajes y materiales de construcción), según lo establecido en la RCA 436/2016 con la salvedad del empréstito requerido para la construcción del muro del depósito de relaves (la cual se extiende igualmente a la fase de operación).

El empréstito requerido se presenta en el acápite 1.9.2.12, en tanto que la maquinaria asociada se presenta en la Tabla 1-38.

Tabla 1-38: Maquinaria de construcción en sector Mina-Planta – Depósito de relaves espesados

| Área | Actividad | Tipo de maquinaria | Cantidad |
|-------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Depósito de relaves espesados | Extracción de empréstito | Bulldozer 850 Hp | 3 |
| | | Excavadora 250 Hp | 3 |
| | | Cargador frontal 860 Hp | 3 |
| | | Planta de chancado y harneo 10 ktpd | 1 |
| | Construcción muro y mantención caminos | Bulldozer 850 Hp | 3 |
| | | Motoniveladora 200 Hp | 3 |
| | | Camión aljibe 493 Hp | 3 |
| | | Rodillo 201 Hp | 3 |
| | Transporte de material | Camiones de 50 m ³ (tipo CAT 777F o similar) | 8 |
| | | Camiones de 20 m ³ (Alternativa de reemplazo o complemento de camiones mayores para zonas estrechas) | 0-12 |
| | Generación de respaldo | Generador 750 kW | 1 (Etapa 1) 3 (Etapa 2) |

1.10.5 Explotación o extracción de recursos naturales renovables durante la fase de construcción

El Proyecto no considera la extracción o explotación de recursos naturales renovables durante la fase de construcción ni durante la fase de operación y cierre de ninguna de las etapas del Proyecto.

1.10.6 Emisiones de la fase de construcción

1.10.6.1 Sector Mina – Planta

i. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas del Proyecto DMC han sido actualizadas para cada uno de los años de ejecución del Proyecto. La planilla de cálculo anual se adjunta en Anexo 7, en tanto que el informe asociado se adjunta en Anexo 6.

Dicho lo anterior, las emisiones serán iguales o menores al proyecto aprobado, en particular para el año de máximas emisiones. Asimismo, se mantiene sin modificación la medida de compensación evaluada y aprobada según consigna el considerando 4.3.5.11 de la RCA N°436/16 que califica favorablemente el proyecto Desarrollo Minera Centinela.

ii. Ruido y vibraciones

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.9 letra a). En este sector, el ruido estará asociado principalmente a los trabajos de remoción de sobrecarga en el rajo Esperanza Sur, en especial tronaduras y operación de maquinarias y camiones mineros. Estas emisiones quedarán circunscritas en el entorno inmediato de la faena (rajo). De igual manera, las labores asociadas a la construcción de las distintas instalaciones generarán ruido debido principalmente al movimiento de vehículos y maquinarias.

Por otro lado, la remoción de sobrecarga generará vibración del terreno durante las tronaduras que son perceptibles sólo en el entorno inmediato de los rajos.

La estimación de las emisiones acústicas y su potencial impacto sobre receptores sensibles se presentó en el Estudio de Impacto Acústico adjunto en el Anexo 4-2 del EIA del proyecto Desarrollo Minera Centinela. De este último se concluye que tanto para el período diurno como para el nocturno se verifica el cumplimiento de la normativa vigente para fuentes fijas en la localidad de Sierra Gorda (D.S. N°38/11 del Ministerio de Medio Ambiente).

Dicho lo anterior, fruto de la actualización, el proyecto extiende sus actividades hacia el oeste gracias a la incorporación de un área de extracción de empréstito (Área Oeste) para la construcción del muro del DRE. La actividad de explotación de empréstito, aun siendo la más cercana a la localidad de Sierra Gorda, tendrá

lugar a 14 km al sureste de esta última, a una distancia tal donde, al igual que el resto de las actividades de Minera Centinela, no será percibida.

Tal aseveración, cabe señalar, obedece no solo a la distancia, sino también a las condiciones meteorológicas imperantes. En efecto, tal como muestran la Tabla 2-4 y la Tabla 2-5 del capítulo 2 de la DIA, situándose el potencial receptor en la localidad de Sierra Gorda el viento proveniente del sureste, es decir, desde el área de extracción de empréstito, es prácticamente inexistente, al mismo tiempo que en direcciones de mayor frecuencia se ubican actividades mineras a una distancia mucho menor que la faena de Minera Centinela.

Con lo anterior, el Proyecto cumplirá con las disposiciones del D.S. N° 38/11 del Ministerio de Medio Ambiente, toda vez que las actividades en faena no serán percibidas en la localidad de Sierra Gorda.

1.10.6.2 Sector Ductos

i. Emisiones atmosféricas

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 toda vez que no se modifican las actividades de construcción

ii. Ruido y vibraciones

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.9 letra b), ya que el presente Proyecto no considera actividades nuevas que generen ruido y vibraciones.

Las emisiones de ruido en este Sector se generarán principalmente debido al funcionamiento de equipos y tránsito de maquinaria y camiones. Sin embargo, estas emisiones quedarán circunscritas en el entamo inmediato del trazado de los ductos. En especial en la Quebrada del Diablo, es probable que en zonas con afloramientos rocosos se requiera del uso de explosivos, lo que generará ruidos de corta duración.

La estimación de las emisiones acústicas y su potencial impacto sobre receptores sensibles se presenta en el Estudio de Impacto Acústico adjunto en el Anexo 4-2 del EIA. De este último se concluye que tanto para el período diurno como para el nocturno se verifica el cumplimiento de la normativa vigente para fuentes fijas en las localidades de Sierra Gorda y Michilla.

1.10.7 Cantidad y manejo de residuos de fase de construcción

1.10.7.1 Sector Mina – Planta

i. Aguas servidas

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10 letra a), ya que el presente Proyecto no considera cambios respecto a la mano de obra. Por lo que para la Etapa 1 se generaran aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena estimadas en 21.600 m³/mes y para la Etapa 2 será de 15.120 m³/mes.

El manejo de las aguas servidas será realizado a través de sistemas de alcantarillado particular y tratamiento en PTAS.

El efluente tratado será utilizado en humectación de caminos con calidad acorde a la NCh 1333, of. 78 o bien como agua de procesos. Por su parte los lodos serán dispuestos en relleno sanitario propio o bien en un lugar fuera de faena autorizado para tales fines.

ii. Aguas de lavado en talleres de camiones

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10 letra a), ya que el presente Proyecto no modifica la capacidad de los talleres, la cantidad de efluente estimada para la Etapa 1 es de 0,5 m³/día, mientras que para la Etapa 2 será de 1,2 m³/día.

El residuo, calificado como peligroso, será almacenado en el centro de manejo de residuos, su retiro será periódico (6 meses o menos) y enviado a sitio de disposición autorizado.

iii. Salmuera planta de osmosis

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10 letra a) ya que no se modifica la mano de obra.

iv. Residuos sólidos asimilables a domésticos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10, dado que el presente Proyecto no considera un aumento en la mano de obra.

v. Residuos industriales no peligrosos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10, dado que el presente Proyecto no considera un aumento en la mano de obra ni tampoco se modifican las actividades generadoras de residuos.

vi. Residuos peligrosos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10.

vii. Residuos mineros masivos

El principal residuo de un proyecto de esta naturaleza corresponde al lastre, es decir, aquel material extraído del rajo que por su escaso o nulo contenido de mineral no es viable procesar. Durante la fase de construcción tendrá lugar la remoción de sobrecarga o prestripping en los rajos Esperanza Sur (Etapa 1) y Encuentro (Etapa 2). Se espera extraer 95 y 202 millones de toneladas de lastre, respectivamente. Lo anterior de acuerdo a la actualización del plan minero.

viii. Resumen

A continuación, se presenta un resumen de los residuos a generar durante la fase de construcción en el Sector Mina - Planta:

Tabla 1-39: Resumen generación de residuos en Sector Mina – Planta - Fase de construcción

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapa 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|-------------------------|------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aguas servidas | Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena | 21.600 | 15.120 | m ³ /mes | Sistemas de alcantarillado particular. Tratamiento en PTAS | - Efluente tratado será utilizado en humectación de caminos o bien como agua de proceso. Lodos serán dispuestos en relleno sanitario propio o bien en un lugar fuera de faena autorizado para tal fin |
| Agua de lavado camiones | Agua de lavado de camiones | 0,5 | 1,2 | m ³ /día | Como residuo peligroso, almacenado en el centro de manejo de residuos | - Retiro periódico (6 meses o menos) y envío a sitio de disposición final autorizado |
| | Lodo lavado de camiones | 0,1 | 0,2 | m ³ /día | Como residuo industrial no peligroso | - Enviado a relleno sanitario propio |
| Salmuera | Efluente de la planta de osmosis inversa | 24 | 24 | L/s | Utilización para humectación de caminos o frentes de trabajo. | |
| Sólidos Domésticos | Restos de comida, | 25,5 | 46,5 | ton/mes | Contenedores en las diversas áreas | - Los residuos serán dispuestos en relleno sanitario propio. |

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapa 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------|------------------|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | envases, papeles, etc. | | | | de generación. Retiro periódico. | |
| Sólidos industriales no peligrosos (RISES NP) | Botellas Plásticas | 91 | 61 | Ton/año | Contenedores en las diferentes áreas de generación. Traslado a patio de salvataje para su clasificación. | <ul style="list-style-type: none"> - Reciclaje - Comercialización a terceros - Disposición final en relleno sanitario propio. En tanto este último no se encuentre operativo serán enviados a sitio de disposición final autorizado. |
| | Cartón | 304 | 203 | Ton/año | | |
| | Chatarra | 477 | 318 | Ton/año | | |
| | Filtros de aire | 99 | 66 | Ton/año | | |
| | Goma | 168 | 112 | Ton/año | | |
| | Madera nacional | 1080 | 720 | Ton/año | | |
| | Maxisacos | 130 | 87 | Ton/año | | |
| | HDPE | 79 | 53 | Ton/año | | |
| | PVC | 82 | 55 | Ton/año | | |
| | Escombros y material de empréstito | 2135 | 1424 | Ton/año | | |
| | Materiales descartados de construcción (inertes) | 2190 | 1460 | Ton/año | | |
| Peligrosos | Hidrocarburos (Aceites, grasas) | 621636 | 414424 | kg/mes | Acopio temporal en sitio de almacenamiento temporal de residuos peligroso especialmente acondicionada. Retiro periódico. | <ul style="list-style-type: none"> - Retiro periódico desde sitio de almacenamiento temporal de residuos peligroso y traslado a lugar de disposición autorizado |
| | Baterías de plomo | 4435 | 2957 | kg/mes | | |
| | Envases de sustancias peligrosas | 6581 | 4388 | kg/mes | | |
| | Residuos de plomo | 2825 | 1883 | kg/mes | | |
| | Refrigerante usado | 30530 | 20353 | kg/mes | | |
| | Solventes, diluyentes, pinturas | 70 | 47 | kg/mes | | |
| | Ropa y materiales de trabajo contaminados | 600 | 400 | kg/mes | | |
| Lodos PTAS | Lodos PTAS | 1.901 | 1.331 | kg/mes | Serán retirados periódicamente para su disposición en relleno sanitario propio o, en caso que sea en un sitio externo, por un camión autorizado. | <ul style="list-style-type: none"> - Previo a la construcción del relleno sanitario: retiro por empresas autorizadas y traslado a un sitio de disposición final. - Una vez finalizada la construcción del relleno sanitario: |

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapa 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------|--------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | lodos serán trasladados para su disposición final (previa verificación de su contenido de humedad). |
| Residuos mineros masivos | Material estéril | 95 | 202 | Mton | Retirados desde la mina en camiones mineros | - Dispuestos en botaderos de lastre |

1.10.7.2 Sector Ductos

i. Aguas servidas

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10 letra b), ya que el presente Proyecto no considera cambios respecto a la mano de obra.

ii. Residuos sólidos asimilables a domésticos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10, dado que el presente Proyecto no considera un aumento en la mano de obra.

iii. Residuos industriales no peligrosos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10, dado que el presente Proyecto no considera nuevas actividades para la construcción en el Sector Ductos.

iv. Residuos peligrosos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.4.10.

v. Resumen

A continuación, se presenta un resumen de los residuos a generar durante la fase de construcción en el Sector Ductos:

Tabla 1-40. Resumen generación de residuos en Sector Ductos - Fase de construcción

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapa 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------|------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aguas servidas | Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena | 6.480 | 4.320 | m ³ /mes | Sistemas de alcantarillado particular. Tratamiento en PTAS | - Efluente tratado será utilizado en humectación de caminos. Lodos serán enviados a disposición en un lugar fuera de faena autorizado para tal fin. |
| Sólidos Domésticos | Restos de comida, envases, papeles, etc. | 54 | 36 | ton/mes | Contenedores en las diversas áreas de generación. Retiro periódico. | - Los residuos serán enviados a disposición final en un relleno sanitario autorizado. |
| Sólidos industriales no peligrosos (RISES NP) | Botellas Plásticas | 15 | 10 | Ton/año | Contenedores en las diferentes áreas de generación. Traslado a área de almacenamiento temporal. | <ul style="list-style-type: none"> - Reciclaje - Comercialización a terceros - Disposición final en sitio de disposición autorizado. |
| | Cartón | 51 | 34 | Ton/año | | |
| | Chatarra | 80 | 53 | Ton/año | | |
| | Goma | 28 | 19 | Ton/año | | |
| | Madera nacional | 180 | 120 | Ton/año | | |
| | Maxisacos | 22 | 15 | Ton/año | | |
| | HDPE | 13 | 9 | Ton/año | | |
| | PVC | 14 | 9 | Ton/año | | |
| | Escombros y material de empréstito | 356 | 237 | Ton/año | | |
| Materiales descartados de construcción (inertes) | 365 | 243 | Ton/año | | | |
| Peligrosos | Hidrocarburos (Aceites, grasas) | 3111 | 2074 | kg/mes | Acopio temporal en sitio de almacenamiento temporal de residuos peligroso especialmente acondicionada. Retiro periódico. | - Retiro periódico desde sitio de almacenamiento temporal de residuos peligroso y traslado a lugar de disposición autorizado |
| | Envases de sustancias peligrosas | 303 | 202 | kg/mes | | |
| | Ropa y materiales de trabajo contaminados | 120 | 80 | kg/mes | | |
| Lodos PTAS | Lodos PTAS | 570 | 380 | kg/mes | Serán retirados periódicamente por un camión autorizado. | - Lodos serán trasladados para su disposición final en sitio autorizado. |

1.11 Descripción de la fase de operación

La actualización objeto de la presente evaluación no modifica el hecho que el Proyecto DMC se ejecutará en dos etapas. El Proyecto considera iniciar la explotación del rajo Esperanza Sur y continuar la explotación del rajo Encuentro. Los rajos Esperanza Sur y Encuentro entrarán en operaciones desfasados en el tiempo, coincidiendo con las etapas del Proyecto:

- Etapa 1: Explotación de Rajo Esperanza Sur, alimentando el chancador primario a una tasa de hasta 138 ktpd y la planta concentradora a una tasa de hasta 110 ktpd.
Alternativamente, el mineral extraído desde el rajo Esperanza Sur podrá ser enviado al chancador primario Esperanza, existente, y con ello a la planta concentradora Esperanza existente, en conjunto con el mineral desde el rajo Esperanza, sin superar la tasa de alimentación autorizada de acuerdo con la RCA N°215/15 para dicha planta, esto es, hasta 138 ktpd.
En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo Esperanza Sur será lixiviado en pila ROM o bien acopiado para su beneficio futuro en planta de chancado y aglomeración.
- Etapa 2: Explotación conjunta de los rajos Esperanza Sur y Encuentro, alimentando dos chancadores primarios a una tasa de hasta 138 ktpd cada uno y la planta concentradora a una tasa de hasta 180 ktpd. En paralelo, el mineral oxidado desde el rajo Esperanza Sur continuará siendo lixiviado en pila ROM o acopiado para su beneficio en planta de chancado y aglomeración, mientras que el mineral oxidado remanente del rajo Encuentro será lixiviado en pila ROM o bien alimentado a planta de chancado y aglomeración, aprovechando para esto último las instalaciones del Proyecto Óxidos Encuentro.
Durante esta etapa se mantiene la posibilidad de enviar mineral al chancador primario Esperanza y desde este último a la planta concentradora Esperanza, existente.

Los relaves generados en la nueva planta concentradora Centinela del Proyecto DMC serán enviados a disposición final en el nuevo depósito de relaves espesados, en tanto que sus símiles generados en la planta concentradora Esperanza, existente, serán enviados a disposición final en el depósito de relaves espesados Esperanza, existente y en operación, hasta copar su capacidad. Cuando esto último ocurra, todos los relaves serán enviados al nuevo depósito.

La operación tanto del SIAM como del STC en el sector ductos no sufre modificaciones, así como tampoco la operación en el sector Muelle.

No se considera modificar la explotación de los rajos Tesoro Central y Mirador, así como tampoco el plan minero del Proyecto Óxidos Encuentro, sin embargo, la explotación del rajo Esperanza se modifica toda vez que en la medida que la planta concentradora Esperanza sea alimentada con mineral del rajo Esperanza Sur, sin superar la tasa de alimentación aprobada, la extracción desde el rajo Esperanza se ralentizará y extenderá en el tiempo, tal como da cuenta el plan minero objeto de la presente evaluación.

1.11.1 Cronograma de fase de operación (Etapa 1 y Etapa 2)

El cronograma de la fase de operación para ambas etapas se presenta en la Tabla 1-41, de la cual se desprende que sin perjuicio que la operación del proyecto de actualización inicia en el año 4 luego de la fase de construcción, la operación del Proyecto DMC (RCA N°436/16) podrá iniciar antes de acuerdo a la modificación de cronograma que considera el adelantamiento de la explotación del rajo Esperanza Sur utilizando instalaciones existentes en faena (Resolución exenta N°380/17 del SEA región de Antofagasta)

Tabla 1-41: Cronograma fase de operación del Proyecto (sectores Mina-Planta y Ductos)

| Sector | Etapa | Fase | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | ... | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 |
|---------------|-------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|-----|----|----|----|----|----|
| Mina - Planta | 1 | Operación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Operación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ductos | 1 | Operación | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | Operación | | | | | | | | | | | | | | | | |

1.11.2 Operación Etapa 1

La operación de la Etapa 1 está marcada por la explotación del rajo Esperanza Sur, utilizando para ello tanto la planta concentradora Esperanza, existente, como la nueva planta concentradora Centinela.

1.11.2.1 Hitos de inicio y término de la fase de operación Etapa 1

Las acciones que marcan el inicio y el fin de esta fase en cada sector se presentan en el capítulo 1.4.12 del presente documento, Tabla 1-4.

1.11.2.2 Sector Mina – Planta

En el sector Mina-Planta las actividades corresponden a la explotación mina y beneficio de mineral. Si bien la actualización objeto de evaluación no modifica las actividades, sí modifica la filosofía operacional del depósito de relaves, la cual en parte se ha descrito en la sección 1.9.2.10 y se complementa en el presente acápite, así como también mediante los antecedentes del PASM 135, adjunto en Anexo 21.

i. Explotación de rajos

La explotación de los rajos no se ve modificada por el presente Proyecto. Se mantienen las actividades aprobadas por la RCA 436/2016, considerando 4.3.5.1.

ii. Disposición de estéril en botaderos

A la disposición de estéril en botaderos aprobada por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1, se agrega un botadero de estéril adicional, correspondiente al botadero Oeste Esperanza Sur.

Respecto a la disposición de estéril en el nuevo botadero, cabe señalar que la misma se efectuará una vez las instalaciones sobre las que se superpondrá, hayan sido desmanteladas. En este caso se trata de patio

de contratistas, campamento pionero y campamento de operación actuales de la línea de sulfuros, además de instalaciones anexas, las cuales se mantendrán en operación durante la fase de construcción de la Etapa 1 y eventualmente de la Etapa 2.

iii. Acopios de mineral sulfurado

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1. El mineral que se desee almacenar para su beneficio posterior será acopiado temporalmente. Durante la Etapa 1, asociada a la explotación del rajo Esperanza Sur se contará con tres áreas de acopio, de acuerdo a lo descrito en el acápite 1.9.2.3.

El mineral será transportado vía camiones mineros desde el rajo y dispuesto mediante un sistema de vaciado radial en terrazas. Paralelamente, en la medida de los requerimientos de la planta de beneficio, el mineral será enviado mediante camiones al chancador primario Esperanza Sur.

iv. Acopio y beneficio de mineral oxidado desde Esperanza Sur y transporte de soluciones

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1, aunque se agrega la opción de, dependiendo de las condiciones de mercado, no lixiviar el mineral oxidado en pila ROM sino que acopiarlo directamente a piso, como un acopio de mineral sulfurado, para su beneficio futuro en planta de chancado y aglomeración.

El diseño de la pila ROM aprobada no sufre cambios, en tanto que las características del acopio de mineral oxidado alternativo constan en el Anexo 14 como parte de los antecedentes del PASM 136 asociado.

v. Polvorín – Almacenamiento de nitrato de amonio

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1 toda vez que, no obstante la modificación en el almacenamiento, las actividades no se modificarán.

vi. Talleres de camiones

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1.

vii. Chancado primario y transporte a planta concentradora

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1. y Resolución Exenta N° 380/2017 del SEA de la región de Antofagasta.

Inicialmente, producto del adelantamiento en la explotación del Rajo Esperanza Sur, el mineral extraído del rajo alimentará la planta existente de Minera Centinela (Planta Esperanza - RCA N° 0212/2008 y RCA N° 215/2015), aledaña al rajo Esperanza, sin modificar su capacidad autorizada.

Posteriormente, el mineral extraído directamente desde el rajo Esperanza Sur o bien proveniente del área de acopio temporal de mineral será transportado por camiones hasta la tolva de alimentación chancador primario Esperanza o Esperanza Sur donde se reducirá su tamaño. A esta instalación se accede a través de una plataforma o rampa que permite la descarga del mineral en un buzón por volteo de la tolva de los camiones.

El chancador primario Esperanza Sur, al igual que el chancador Esperanza, podrá operar a una tasa de diseño de 138 ktpd para el posterior envío del mineral al acopio de mineral grueso.

Cabe señalar que el chancador primario Esperanza, así como la planta concentradora y depósito de relaves espesados del mismo nombre, actualmente en operación y que prestarán servicio al Proyecto DMC, no sufren modificaciones con ocasión de este último ni de la presente actualización en evaluación.

viii. Acopio de mineral grueso

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1. Durante la Etapa 1 del Proyecto se iniciará la explotación el rajo Esperanza Sur. La correa transportadora del chancador primario Esperanza Sur descargará el mineral al acopio de gruesos de la nueva planta concentradora Centinela, el cual se encontrará cubierto.

El mineral será retirado del acopio a través de su base para posterior envío al proceso de conminución de tamaño.

ix. Planta concentradora Centinela

En términos generales se mantiene lo aprobado por la Resolución Exenta N° 380/2017 del SEA de la región de Antofagasta, donde se señala que producto del adelantamiento en la explotación del Rajo Esperanza Sur, el mineral extraído del rajo alimentará la planta existente de Minera Centinela (Planta Esperanza - RCA N° 0212/2008 y RCA N° 215/2015). Lo anterior, manteniendo su capacidad total autorizada, con un peak 138 ktpd de mineral sulfurado. Al mismo tiempo se acopiará y lixiviará mineral oxidado en Pila ROM actual de Minera Centinela, aledaña al rajo Esperanza, no modificando su capacidad autorizada.

Posteriormente, la nueva Planta concentradora procesará mineral sulfurado a una tasa que durante la Etapa 1 del Proyecto alcanzará hasta los 110 ktpd, tal como fue aprobada en la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1.

En la planta concentradora Centinela se producirá concentrado de cobre, oro, plata y molibdeno (Cu-Au-Ag-Mo) a partir del mineral que proviene del acopio de gruesos. Los principales procesos de la planta concentradora Centinela, para la fase de operación, se consideran las modificaciones que se resumen en la Tabla 1-42 correspondientes al hecho que se ha descartado la opción SAG y finalmente se optará por chancadores HPGR convencionales o bien su versión modificada HRC.

Tabla 1-42. Cambios en la operación de la Planta Concentradora Centinela

| Proceso | Descripción operación aprobada RCA N° 416/2016 | Descripción operación Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Chancado secundario | El mineral proveniente del acopio de gruesos es conducido a los chancadores secundarios donde es reducido y clasificado por tamaño en harneros ubicados junto a los chancadores. El sobretamaño se recircula y el bajo tamaño pasa al chancado terciario o, si su granulometría es adecuada, directamente a los harneros terciarios previo a la molienda de bolas. | El mineral proveniente del acopio de gruesos es conducido a los harneros secundarios donde se clasifica por tamaños, la fracción gruesa alimenta a los chancadores secundarios mientras que la fracción fina se transporta al acopio intermedio. La descarga de los chancadores secundarios se recircula a los harneros. |
| Chancado terciario | El mineral que abandona el proceso de chancado secundario y no es enviado directamente a la molienda de bolas es conducido al proceso de chancado terciario donde es reducido de tamaño previo a su envío a los harneros terciarios en donde la clasificación es húmeda usando agua en los harneros. | El mineral proveniente del acopio intermedio alimenta a los chancadores de rodillos HPGR o HRC. La descarga de los chancadores es conducida al acopio de finos previo al edificio de molienda de bolas. |
| Harnero terciario | Ubicados inmediatamente previo a los molinos de bolas, los harneros terciarios permiten clasificar el mineral. Aquel con granulometría idónea es enviado a molienda de bolas mientras que el sobretamaño es recirculado a los chancadores terciarios. | El mineral chancado proveniente del acopio de finos alimenta a los harneros terciarios los cuales operan en húmedo para apoyar la clasificación; la fracción gruesa es recirculada al acopio intermedio mientras que la fracción fina es enviada a los molinos de bolas. |
| | Todas las transferencias de carga son con extracción de polvo y humidificación donde corresponde. | Todas las transferencias de carga de los circuitos de chancado secundario y terciario son con extracción de polvo y/o humidificación según corresponda. |
| Molienda de bolas | El mineral proveniente de los molinos SAG y del chancado de pebbles confluye en el proceso de molienda de bolas donde, siempre con un contenido de agua mayor al 7%, es sometido a un nuevo proceso de reducción de tamaño. | El mineral fino producto de los harneros terciarios descarga en los cajones de bombeo donde confluye en el proceso de molienda de bolas donde, siempre con un contenido de agua mayor al 7%, es sometido a un nuevo proceso de reducción de tamaño. El mineral que abandona el proceso de molienda de bolas es conducido a los hidrociclones, en un ambiente húmedo, se clasifica el mineral por tamaño, desprendiéndose dos flujos: un flujo es conducido al proceso de flotación primaria, y el segundo flujo, correspondiente al sobretamaño, es redirigido a la molienda de bolas. |
| Hidrociclones | El mineral que abandona el proceso de molienda de bolas es conducido a los hidrociclones. En estos últimos, en un ambiente húmedo, se clasifica el mineral por tamaño, desprendiéndose dos flujos: un flujo es conducido al proceso de flotación primaria, y el segundo flujo, correspondiente al sobretamaño, es redirigido a la molienda de bolas. | La flotación es un proceso que permite concentrar los contenidos valiosos del mineral. Este proceso se realiza en varias etapas: flotación primaria, circuitos de limpiezas y barrido, que incluye la etapa de remolienda. Las etapas de flotación se realizan en celdas convencionales tipo tanque (circuito primario), y en celdas SFR para el circuito de limpieza. Ambos tipos de celdas operan generando un flujo en forma de espuma que contiene el concentrado enriquecido y una descarga en forma de pulpa que corresponde al relave. |
| Flotación | Concentra el cobre, oro y molibdeno en celdas de flotación. Este proceso se realiza en distintas etapas: flotación primaria, flotación de limpieza y celdas de barrido. De este proceso se obtienen dos flujos: a) una espuma con alto contenido de minerales y b) una "cola" o relave con bajo contenido de los mismos. | La flotación es un proceso que permite concentrar los contenidos valiosos del mineral. Este proceso se realiza en varias etapas: flotación primaria, circuitos de limpiezas y barrido, que incluye la etapa de remolienda. Las etapas de flotación se realizan en celdas convencionales tipo tanque (circuito primario), y en celdas SFR para el circuito de limpieza. Ambos tipos de celdas operan generando un flujo en forma de espuma que contiene el concentrado enriquecido y una descarga en forma de pulpa que corresponde al relave. |
| Remolienda | La remolienda se realiza dentro del proceso de flotación, y consiste en hacer pasar por un molino vertical al mineral aglomerado en la flotación primaria. Luego, el mineral pasa a la flotación de limpieza y a las celdas de barrido. | La remolienda se realiza dentro del circuito de flotación, y consiste en hacer pasar por los molinos de tipo horizontal o vertical, el concentrado Primario y Barrido de cobre/molibdeno, cuyo producto se dirige al circuito de limpieza. |

| Proceso | Descripción operación aprobada RCA N° 416/2016 | Descripción operación Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Espesamiento de concentrado colectivo | Posterior a la flotación, el mineral es conducido a un espesador colectivo, el cual tiene como propósito aumentar la concentración de sólidos en la pulpa de concentrado. El agua recuperada es recirculada al proceso. | El concentrado final del circuito de flotación es conducido a un espesador, el cual tiene como propósito aumentar la concentración de sólidos de la pulpa y recuperar agua que es recirculada al proceso de flotación. |
| Almacenamiento de pulpa | El concentrado, tras el espesamiento, se envía a estanques con sistema de agitación. Desde este estanque el concentrado colectivo, dependiendo de su contenido de molibdeno, será enviado a la planta de molibdeno o bien directamente al concentrado para su transporte hasta las dependencias del muelle Esperanza. | El concentrado espesado se conduce a estanques de almacenamiento agitados que sirven de cabeza para el concentrado (sistema de transporte de pulpa), el cual permite transportarlo hasta la planta Centinela existente, donde dependiendo de los contenidos de molibdeno presentes, será posible enviarlo a la planta de flotación de molibdeno (planta de Moly), o direccionarlo directamente al sistema de transporte de pulpa (STP) hasta las dependencias del muelle. |
| | La capacidad de almacenamiento es de al menos un día de producción. | La capacidad de almacenamiento es de al menos un día de producción. |

x. Planta Molibdeno

La operación de la Planta de Molibdeno se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.1.

Durante la Etapa 1 se considera utilizar la planta de molibdeno Esperanza, la cual será ampliada con ocasión del Proyecto para recibir el concentrado proveniente de la planta concentradora Centinela.

La Planta de Molibdeno ampliada recibirá y procesará el concentrado de cobre-oro-plata-molibdeno (Cu-Au-Ag-Mo) mediante un proceso selectivo, extrayendo el molibdeno desde el mismo. En condiciones normales de operación, la planta procesará en forma continua el concentrado de Cu-Au-Ag-Mo producto de la flotación colectiva. Cuando los análisis del concentrado indiquen leyes de Molibdeno que no justifiquen económicamente su recuperación, el proceso no se llevará a cabo, enviando el concentrado directamente a través del concentrado rumbo a las instalaciones del Muelle Esperanza.

xi. Espesamiento y conducción (transporte) de los relaves

Como se ha señalado previamente, el Proyecto no modifica las características del depósito de relaves espesados Esperanza, aprobado y actualmente en operación, consignadas en la RCA N°325/17 que calificó favorablemente el proyecto "Optimización depósito de relaves espesados y obras anexas", sin embargo, sí considera su utilización toda vez que la planta concentradora Esperanza recibirá mineral desde el rajo Esperanza Sur, así como también del rajo Esperanza, y el relave será dispuesto en el DRE Esperanza hasta copar su capacidad.

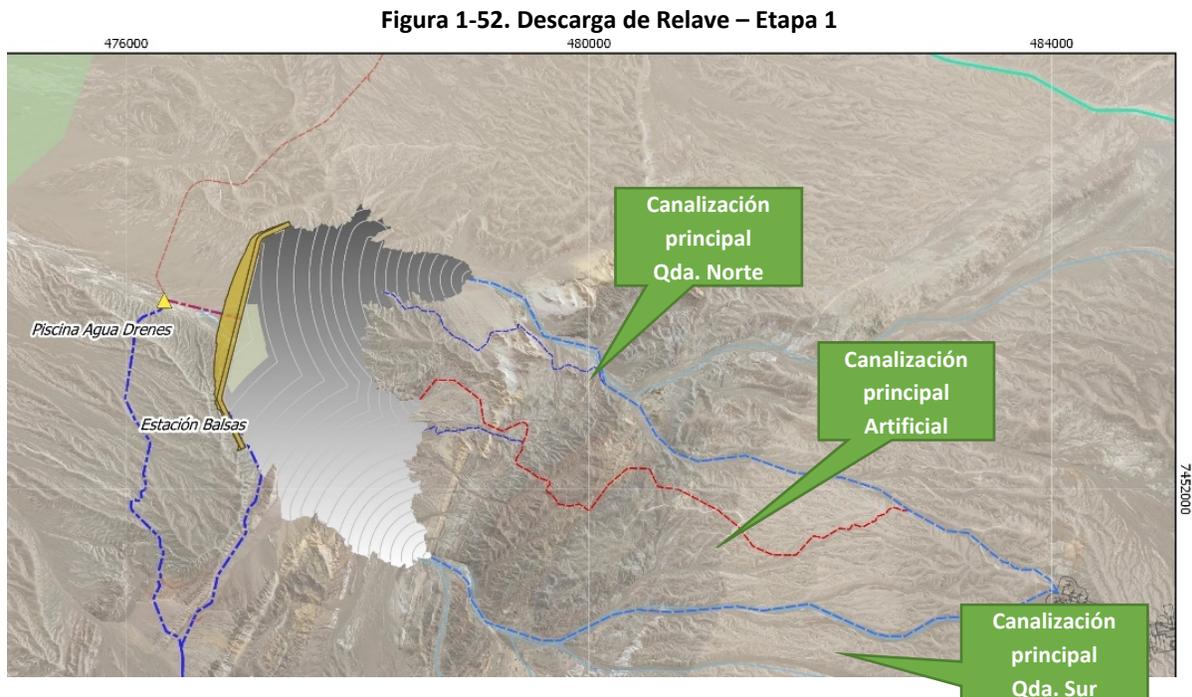
En paralelo, el mineral del rajo Esperanza Sur alimentará la nueva planta concentradora Centinela y el relave producido en esta última será enviado a disposición final en el nuevo depósito de relaves espesados que considera el Proyecto DMC y cuya optimización es objeto de la presente evaluación.

Los relaves provenientes de los espesadores son conducidos hacia un canalón partidior que finalmente descarga y distribuye los relaves hacia el depósito. Este canalón partidior está conformado por dos compartimentos simétricos, donde cada uno de éstos está alimentado por una línea proveniente de cada espesador.

El transporte de los relaves durante la Etapa 1, se realizará de manera gravitacional hasta el depósito de relaves utilizando las quebradas ubicadas dentro del área delimitada por el depósito de relaves.

xii. Disposición del relave

En la Figura 1-52 se presentan las dos canalizaciones principales correspondientes a quebradas naturales (líneas color celeste): Quebrada Julia (sector Sur) y Quebrada Sin Nombre (sector Norte), las cuales confluyen hacia la sección principal del Muro de Contención del DRE, y la canalizaciones artificial principal (línea color rojo).



En las siguientes figuras se presentan las simulaciones de llenado proyectadas para el DRE, en la cual se indica la pendiente de depositación esperada, asociada a cada año en particular para la Etapa 1.

Figura 1-53: Simulación de Llenado – Año 1 – $i_{prom}=0,5\%$

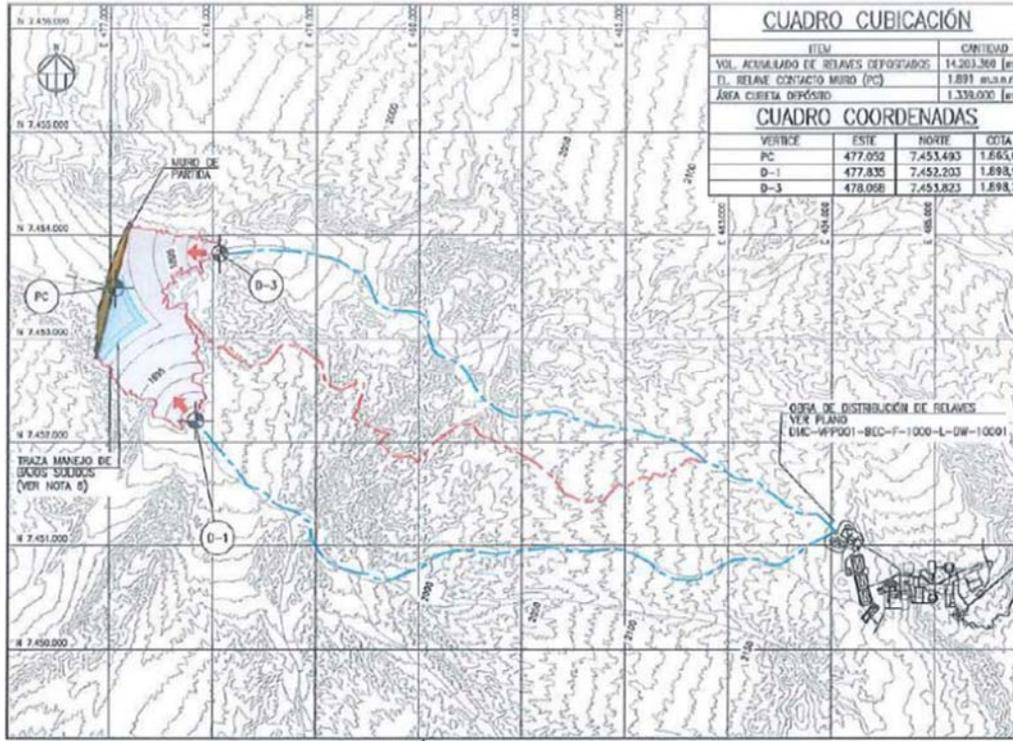
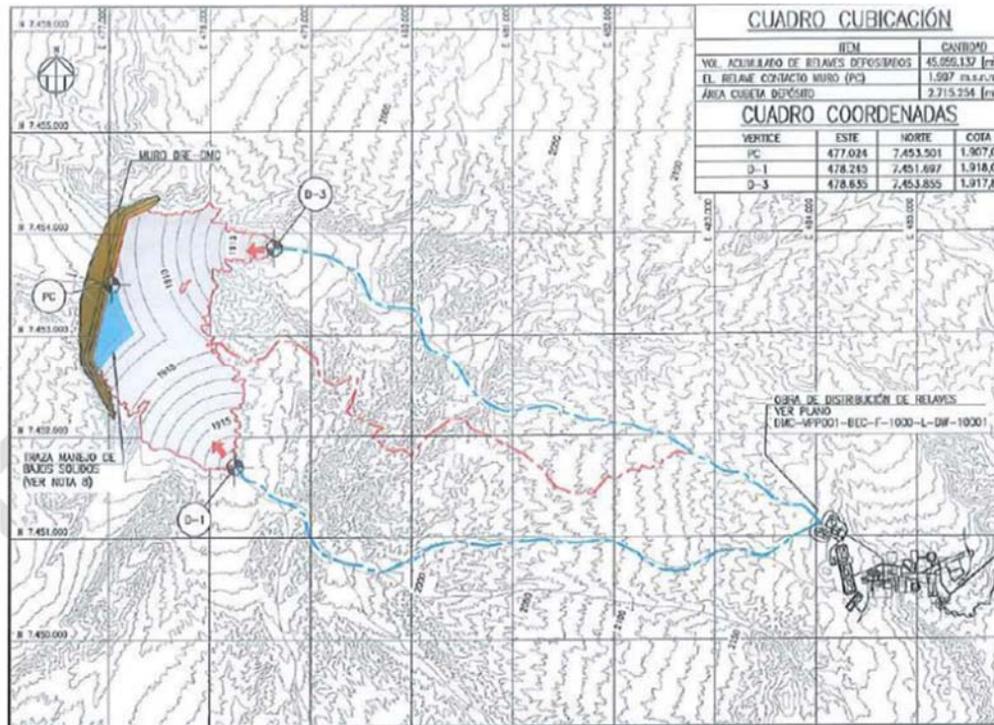
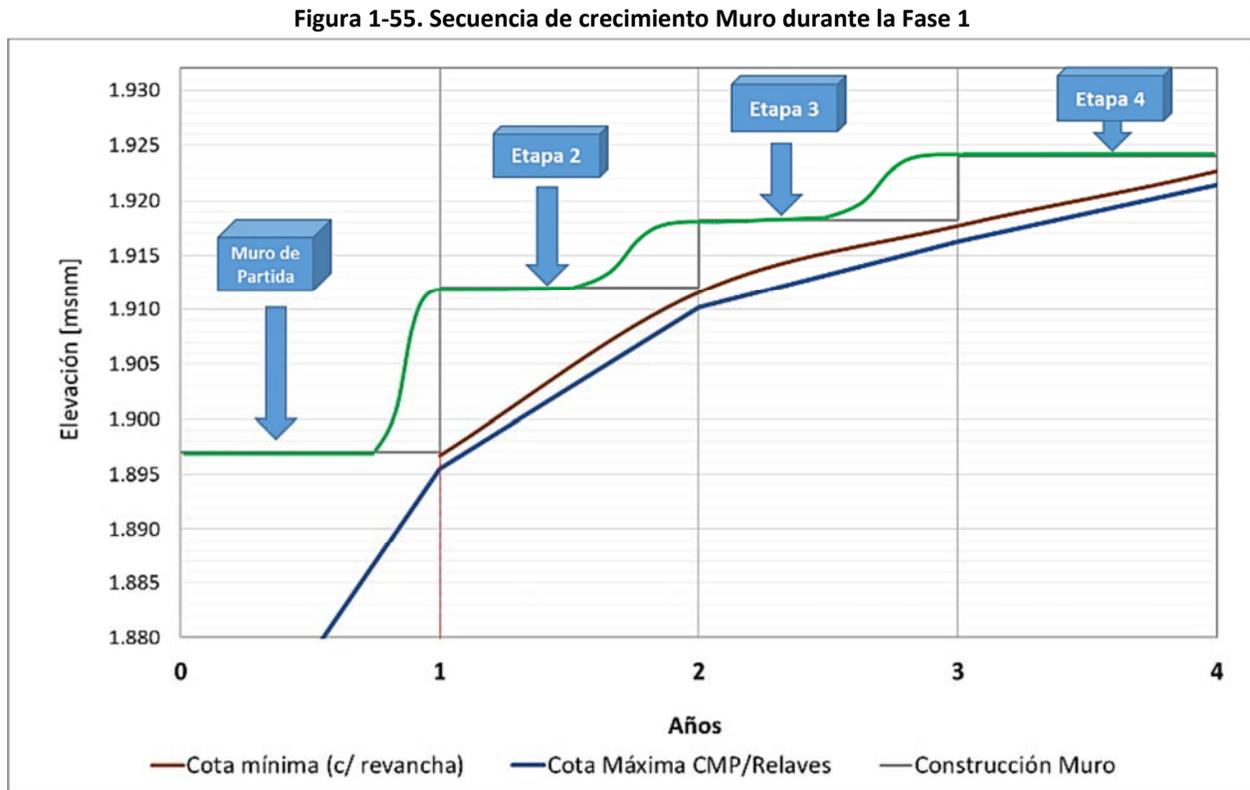


Figura 1-54: Simulación de Llenado – Año 2 – $i_{prom}=0,6\%$



xiii. Plan de crecimiento del muro (Etapa 1)

En la Figura 1-55, se presenta la secuencia de crecimiento del muro para los 4 primeros años de operación, correspondientes a la Etapa 1.



Cabe señalar que durante la Etapa 1 el material de empréstito para la construcción del muro será extraído del área de empréstito Oeste ubicado en sector aguas abajo del muro.

xiv. Operación del sistema de recuperación de aguas del depósito

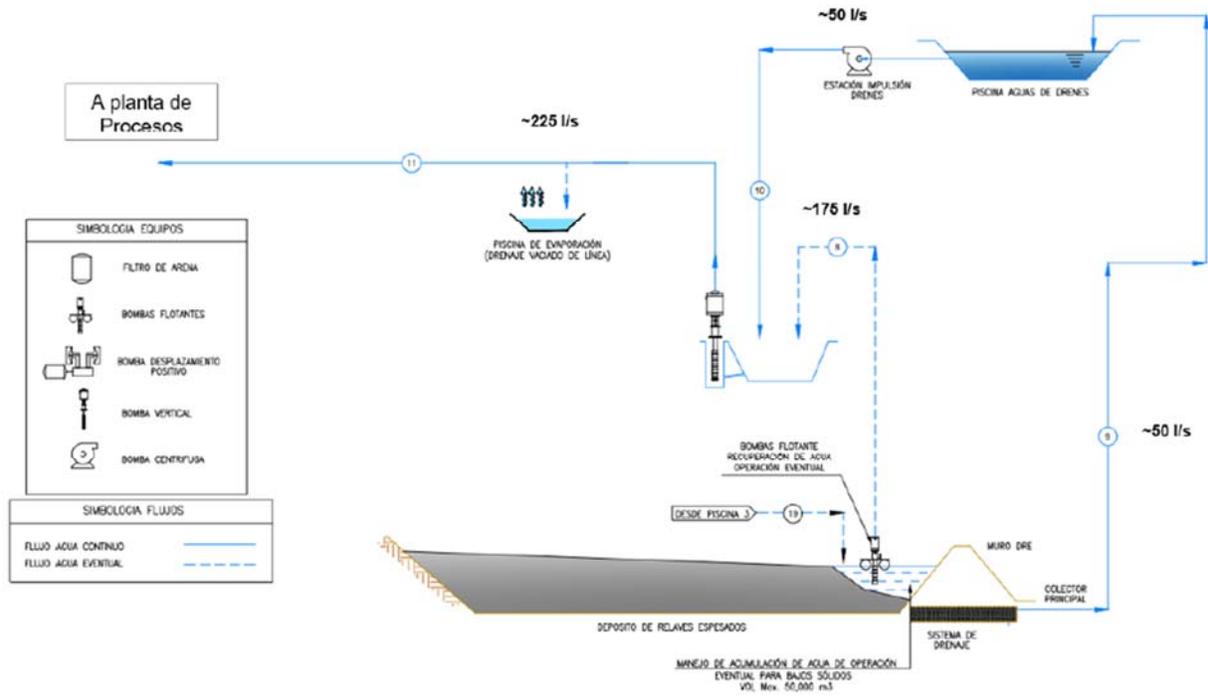
El sistema de recuperación de agua desde el DRE-DMC, incluye un sistema de balsas ubicado en el área de manejo de bajos sólidos al interior de la cubeta, inmediatamente aguas arriba del muro principal del depósito, que impulsará el agua eventual recuperada hacia la Estación de Impulsión Intermedia, ubicada fuera de la traza final del depósito para 2.600 Mton.

Por otra parte, el agua proveniente del sistema de drenaje principal llegará a una piscina colectora ubicada aguas abajo del muro principal, la cual tendrá un sistema de bombeo que impulsará hacia la Estación de Impulsión Intermedia.

Desde la Estación de Impulsión Intermedia, se bombeará el agua recuperada hacia la piscina de agua de proceso ubicada en la planta concentradora del DMC.

En la Figura 1-56 se presenta un diagrama de flujo del sistema de recuperación de aguas del depósito.

Figura 1-56. Diagrama de flujo del sistema de recuperación de aguas del depósito



xv. Descripción de actividades de mantenimiento y conservación

Se mantienen producto de la ejecución del Proyecto.

El sector Mina-Planta corresponde a aquel que alberga la mayor cantidad de equipos y procesos. En faenas de esta naturaleza, junto con las inspecciones y mantenencias periódicas de todos los equipos se lleva a cabo una mantención mayor de todos los equipos de mina y plana con una frecuencia anual o bianual, dependiendo del ritmo de operación. En general, las actividades consideradas son las siguientes:

- Mantención preventiva mayor a: chancador primario, correas de transporte de mineral y plantas de beneficio con frecuencia (anual)
- Mantención preventiva periódica de camiones y maquinaria en el taller de camiones.
- Mantenciones correctivas a equipos y maquinarias.
- Mantenciones periódicas a las líneas de transmisión eléctrica.

Las actividades periódicas son llevadas a cabo por personal propio y/o contratistas permanentes en faena, mientras que las mantenciones mayores son efectuadas por personal complementario que arriba especialmente para la ocasión. Es para albergar esta mano de obra puntual que parte de las dependencias de construcción han de mantenerse durante toda la operación.

xvi. Plan de alerta temprana

En Anexo 39 se presenta el Plan de Alerta Temprana para el nuevo depósito.

1.11.2.3 Sector Ductos

i. Operación del SIAM y STC

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.2. Adicionalmente, cabe señalar que el ducto actual de transporte de concentrado permanecerá en su lugar, habilitado en casos de mantención del nuevo ducto o bien en caso de que se necesite complementar el transporte de concentrado.

ii. Línea de transmisión eléctrica

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.2.

1.11.3 Operación Etapa 2

Durante la Etapa 2, si bien continuará en explotación el rajo Esperanza Sur, se inicia la explotación del rajo Encuentro en lo que al mineral sulfurado se refiere. Lo anterior gracias a la ampliación de la planta concentradora Centinela.

1.11.3.1 Hitos de inicio y término de la fase de operación Etapa 2

Las acciones que marcan el inicio y el fin de esta fase en cada sector se presentan en la Tabla 1-4.

1.11.3.2 Sector Mina – Planta

i. Explotación de rajos

Se mantiene lo aprobado ambientalmente aprobado por la RCA N°436/2017, considerando 4.3.5.4. Donde se señala que en la Etapa 2 del Proyecto, a la extracción y beneficio de mineral desde el rajo Esperanza Sur, se agrega la extracción y beneficio de mineral desde el rajo Encuentro.

Las actividades de explotación son análogas en cuanto a la necesidad y ejecución de perforaciones, tronaduras y carguío, destacando el hecho que las tronaduras no serán en ningún caso simultáneas en ambos rajos y se desarrollarán durante el periodo diurno.

ii. Disposición de estéril en botaderos

Se mantiene lo aprobado ambientalmente aprobado por la RCA N°436/2017, considerando 4.3.5.4. y para el Rajo Esperanza Sur, el presente Proyecto agrega un botadero de estéril adicional denominado Oeste.

Con lo anterior, el material estéril obtenido en la explotación del rajo Esperanza Sur continuará en siendo dispuesto en los cuatro botaderos ya descritos para la Etapa 1. Mientras que el material estéril proveniente del rajo Encuentro será dispuesto en dos botaderos: Noroeste Encuentro y Suroeste Encuentro (existente).

iii. **Acopios de mineral sulfurado**

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.4. El mineral que se desee almacenar para su beneficio posterior será acopiado temporalmente. Durante la Etapa 2, asociada a la explotación del rajo Esperanza Sur se contará con tres áreas de acopio, de acuerdo a lo descrito en el acápite 1.9.2.3.

El mineral será transportado vía camiones mineros desde el rajo y dispuesto mediante un sistema de vaciado radial en terrazas. Paralelamente, en la medida de los requerimientos de la planta de beneficio, el mineral será enviado mediante camiones al chancador primario Esperanza Sur.

iv. **Acopio y beneficio de mineral oxidado desde Esperanza Sur y transporte de soluciones**

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.4, aunque se agrega la opción de, dependiendo de las condiciones de mercado, finalmente no lixiviar el mineral oxidado en pila ROM sino que acopiarlo directamente a piso, como un acopio de mineral sulfurado, para su beneficio futuro en planta de chancado y aglomeración.

El diseño de la pila ROM aprobada no sufre cambios, en tanto que las características del acopio de mineral oxidado alternativo constan en el Anexo 14 como parte de los antecedentes del PASM 136 asociado.

v. **Polvorín – Almacenamiento de nitrato de amonio**

Se mantiene lo aprobado ambientalmente aprobado por la RCA N°436/2017, considerando 4.3.5.4., con las instalaciones actualizadas en la presente evaluación.

vi. **Talleres de camiones**

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.4., con las instalaciones actualizadas en la presente evaluación.

vii. **Chancado primario y transporte a planta concentradora**

El presente Proyecto no considera modificaciones a lo ya aprobado ambientalmente por la RCA N° 436/20169, considerando 4.3.5.4.

Durante la Etapa 2 del Proyecto se continuará la explotación el rajo Esperanza Sur y se iniciará la explotación de mineral sulfurado desde el rajo Encuentro.

viii. **Acopio de mineral grueso**

Se mantiene lo aprobado por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.4.

ix. Planta concentradora Centinela

La nueva Planta concentradora Centinela procesará mineral sulfurado a una tasa que durante la Etapa 2 del Proyecto alcanzará hasta los 180 ktpd. El proceso productivo no sufre modificaciones con respecto a la Etapa 1.

x. Planta Molibdeno

El presente Proyecto no considera modificaciones a lo ya aprobado ambientalmente por la RCA 436/20169, considerando 4.3.5.4., sólo se presentan modificaciones menores en su layout.

Durante la Etapa 2 la planta de molibdeno no sufre modificaciones, viendo únicamente aumentada su tasa de alimentación.

xi. Espesamiento y conducción (transporte) de los relaves

Los relaves producidos en la planta concentradora Centinela continuará siendo espesados en los espesadores ubicados aledaños a la misma, considerando 3 espesadores de alta densidad adicionales a los 5 de la Etapa 1.

Promediando la Etapa 2 se prevé que el actual depósito de relaves Esperanza cope su capacidad. Cuando ello ocurra los relave serán transportados a espesadores ubicados aledaños al nuevo depósito donde serán espesados para su posterior disposición en este último.

xii. Disposición del relave en nuevo DRE Centinela

Los primeros cinco años de la Etapa 2, la descarga de relaves espesados continuará directa las dos quebradas naturales principales existentes en el sector (Sur y Norte), por donde el relave fluirá de forma gravitacional, distribuyéndose en sector aguas abajo por quebradas más pequeñas y canalizaciones artificiales proyectadas que se habilitarán de forma progresiva durante la operación, para habilitar nuevos puntos de descarga en el depósito y aumentar así la pendiente de depositación del relave.

A partir del año 6 de la Etapa 2 (año 10 de operación), el transporte de los relaves se realizará a partir de una plataforma de descarga por la cual se trazarán líneas de impulsión en tuberías, que transportarán y descargarán el relave hacia la cubeta, tal como se presenta en la Figura 1-57.

La plataforma de descarga será de material de empréstito e irá aumentando su altura a través de los años, a medida que la cubeta del depósito vaya creciendo.

estimar la altura del muro de contención y la traza del relave, se espera que el relave tome una concavidad en su depositación, producto de la variación en la reología de los relaves descargados. La definición de las pendientes de depositación esperadas para cada año de operación, se realizó sobre la base de estudios de caracterización de los relaves del proyecto (ensayos de planta piloto y laboratorio), calibrados bajo modelos empírico-teóricos de depositación de relaves y sobre la evaluación de las características morfológicas de la cubeta, proyectando puntos factibles de depositación independiente en el tiempo.

En las siguientes figuras se presentan las simulaciones de llenado proyectadas para el DRE, en la cual se indica la pendiente de depositación esperada, asociada a cada año en particular de operación de la Etapa 2.

Figura 1-58: Simulación de Llenado – Año 5 – $i_{prom}=1,0\%$

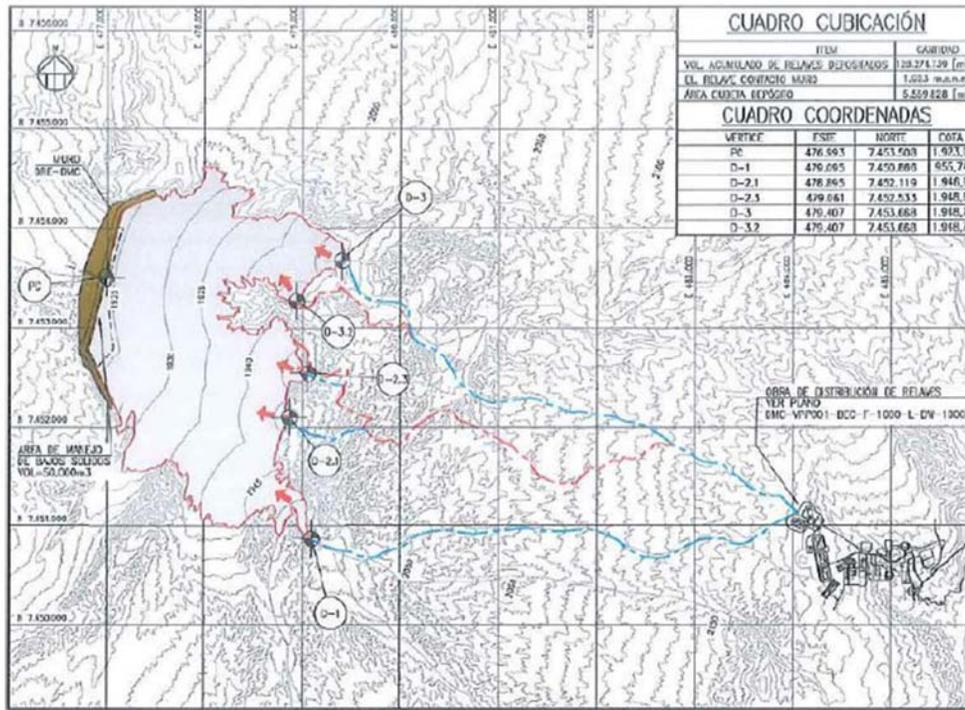


Figura 1-59: Simulación de Llenado – Año 10 – $i_{prom}=1,2\%$

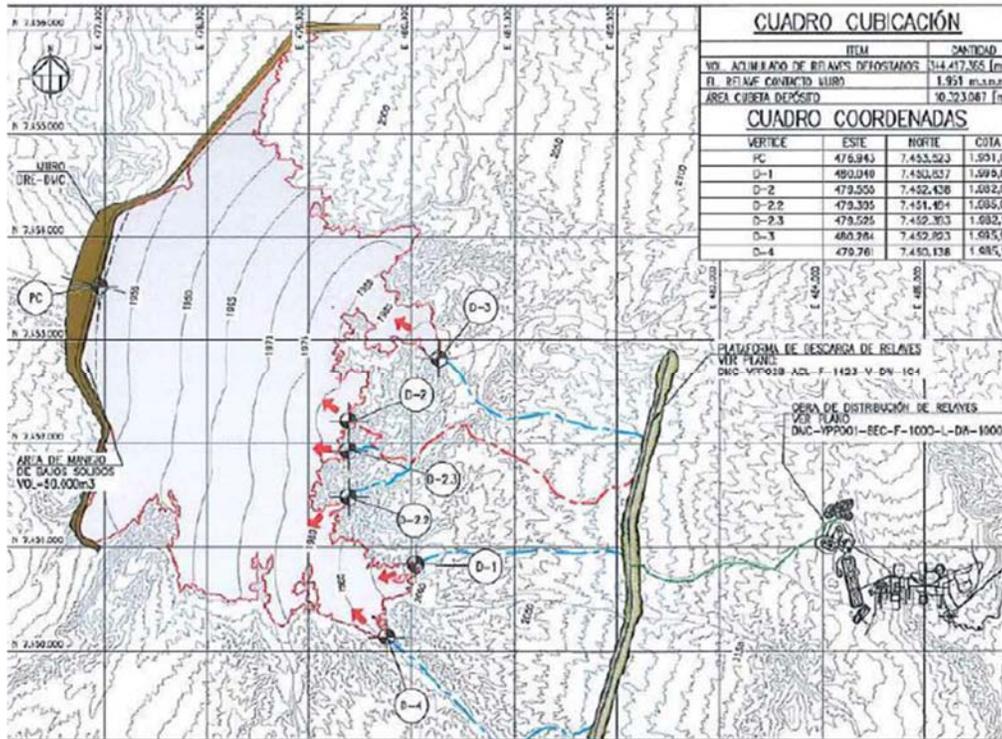


Figura 1-60: Simulación de Llenado – Año 19 – $i_{prom}=1,5\%$

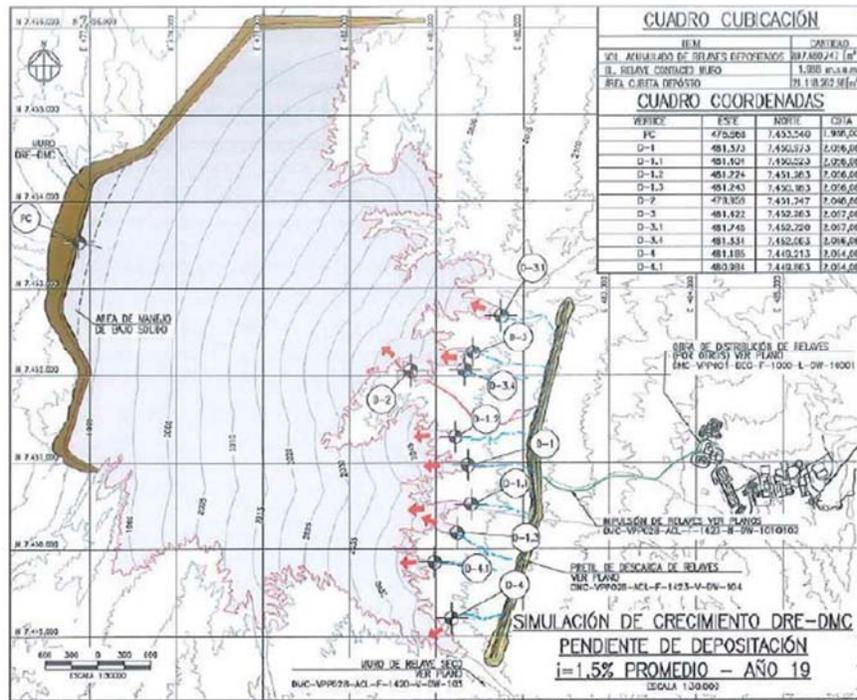
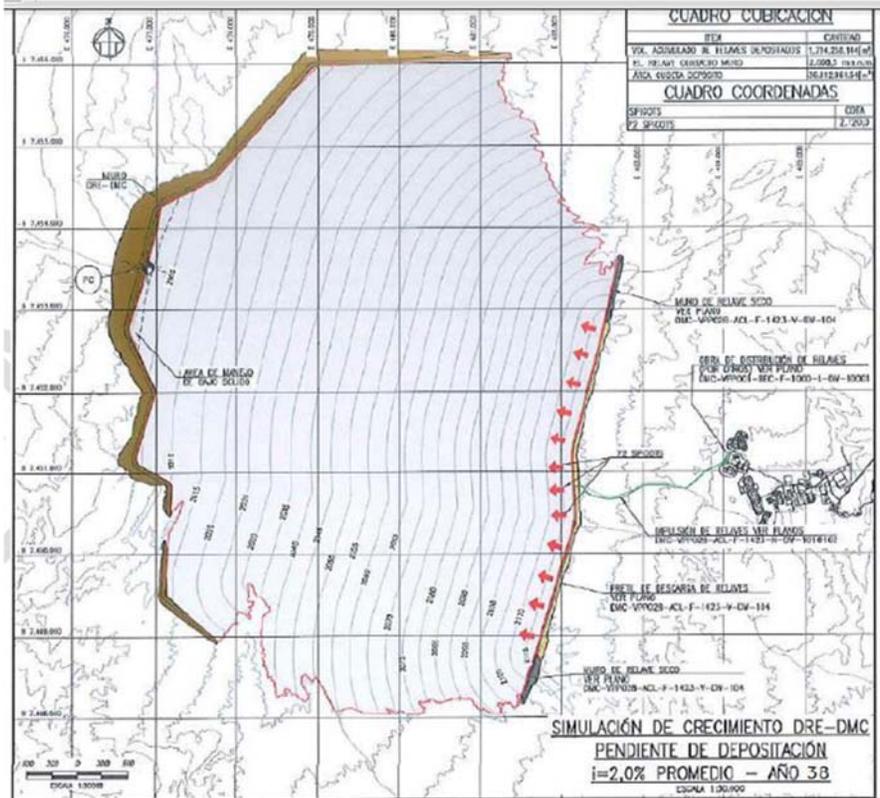


Figura 1-61: Simulación de Llenado – Año 38 – $i_{prom}=2,0\%$



xiii. Operación del sistema de recuperación de aguas del depósito

El sistema de recuperación de agua desde el DRE continuará operando de forma análoga a la Etapa 1.

xiv. Secuencia de explotación de las áreas de extracción de empréstito

La explotación minera de la Cantera Oeste considera la extracción de material por terrazas de 1,35 m de profundidad (90% del máximo del diente desgarrador) y un avance en distintos niveles de producción.

En las Figura 1-62 y Figura 1-63 se muestra la secuencia de explotación del material, donde la simbología está como mapa de colores de acuerdo a la profundidad de cada terraza.

Figura 1-62. Secuencia Explotación Periodo 3 (izq.) y Periodo 8 (der.)

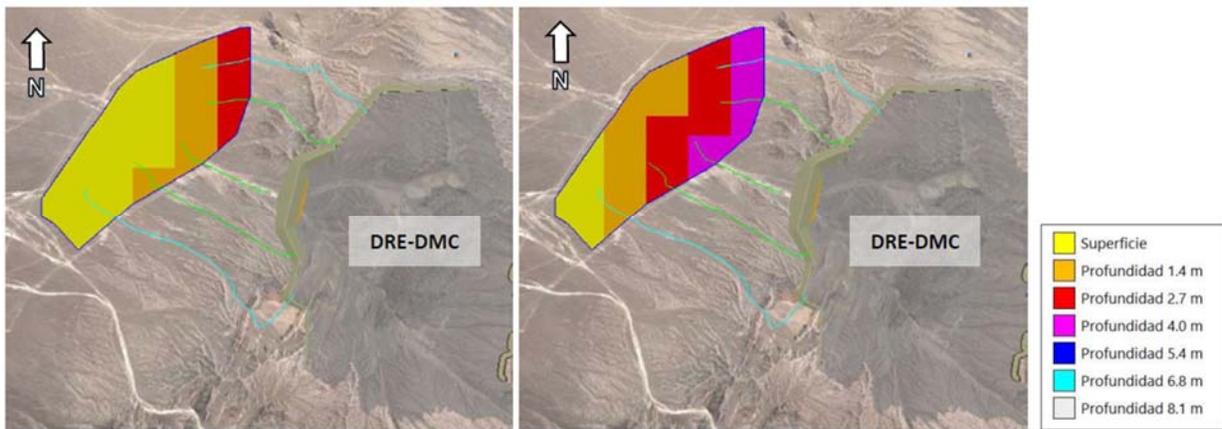
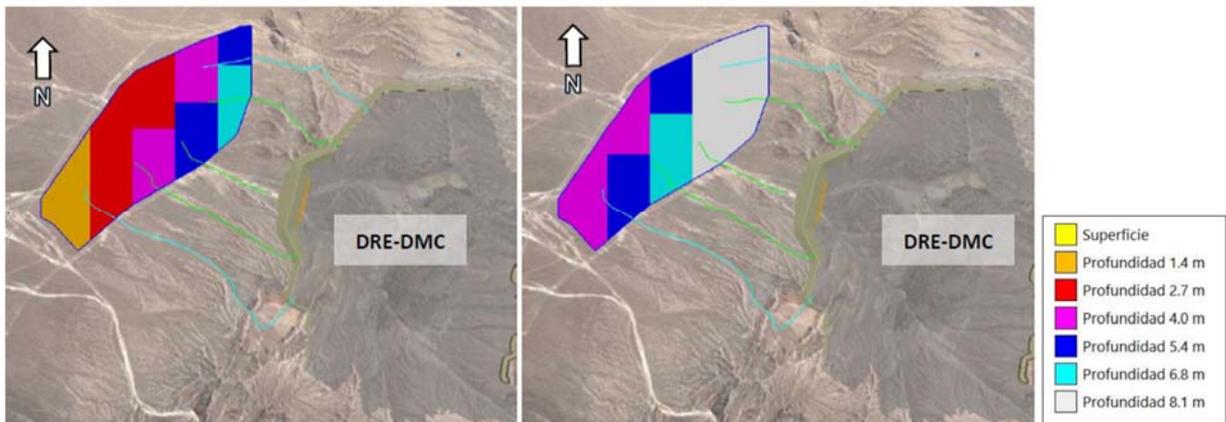


Figura 1-63. Secuencia Explotación Periodo 11 (izq.) y Periodo 16 Final (der.)



Durante los primeros 15 años de operación, aproximadamente, se considera la materialización del muro con empréstito equivalente a un volumen de 60 Mm³, disponible en el sitio ubicado aguas abajo del muro principal denominado Empréstito Oeste.

Cabe indicar que la zona de Empréstimo Este será utilizada para la construcción de la plataforma de descarga de los relaves, la que se construiría a partir del año 10 de operación.

A partir del año 15, se considera la materialización con estéril de mina, el cual se encontrará disponible en los botaderos Esperanza Sur y Encuentro Suroeste, en forma de acopios provisionales.

xv. Descripción de actividades de mantención y conservación

Se mantienen producto de la ejecución del Proyecto.

El sector Mina-Planta corresponde a aquel que alberga la mayor cantidad de equipos y procesos. En faenas de esta naturaleza, junto con las inspecciones y mantenciones periódicas de todos los equipos se lleva a cabo una mantención mayor de todos los equipos de mina y plana con una frecuencia anual o bianual, dependiendo del ritmo de operación. En general, las actividades consideradas son las siguientes:

- Mantención preventiva mayor a: chancador primario, correas de transporte de mineral y plantas de beneficio con frecuencia (anual)
- Mantención preventiva periódica de camiones y maquinaria en el taller de camiones.
- Mantenciones correctivas a equipos y maquinarias.
- Mantenciones periódicas a las líneas de transmisión eléctrica.

Las actividades periódicas son llevadas a cabo por personal propio y/o contratistas permanentes en faena, mientras que las mantenciones mayores son efectuadas por personal complementario que arriba especialmente para la ocasión. Es para albergar esta mano de obra puntual que parte de las dependencias de construcción han de mantenerse durante toda la operación.

xvi. Plan de alerta temprana

En Anexo 39 se presenta el Plan de Alerta Temprana para el nuevo depósito, en tanto que en el Anexo 53 se presenta su símil para el depósito actualmente en operación, considerando que este último recibirá igualmente relave asociado a la explotación del rajo Esperanza Sur.

1.11.3.3 Sector Ductos

i. Operación del SIAM y STC

El presente Proyecto no considera cambios en la operación de la Etapa 2, aprobada ambientalmente por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.5. Adicionalmente, cabe señalar que el ducto actual de transporte de concentrado permanecerá en su lugar, habilitado en casos de mantención del nuevo ducto o bien en caso de que se necesite complementar el transporte de concentrado.

ii. Línea de transmisión eléctrica

El presente Proyecto no considera cambios en la operación de la Etapa 2, aprobada ambientalmente por la RCA N° 436/2016, considerando 4.3.5.5.

1.11.4 Insumos y servicios en fase de operación

Para los sectores Mina – Planta y Ductos, no se consideran cambios en el suministro de los insumos necesarios para la construcción del Proyecto (energía, combustibles, agua, explosivos, aditivos de sondajes y materiales de construcción), según lo establecido en la RCA 436/2016 con la salvedad del empréstito requerido para la construcción del muro del depósito de relaves (la cual se extiende igualmente a la fase de operación).

El empréstito requerido se presenta en el acápite 1.9.2.12, en tanto que la maquinaria asociada se presenta en la Tabla 1-38.

1.11.5 Cuantificación y forma de manejo de los productos generados, así como el transporte considerado

Los productos a generar con ocasión del Proyecto no difieren de la situación ya aprobada ambientalmente RCA N° 0436/2016, considerando 4.3.5.9, así como tampoco su forma de transporte.

1.11.6 Explotación o extracción de recursos naturales renovables durante la fase de operación

El Proyecto no considera la extracción o explotación de recursos naturales renovables durante la fase de operación en ninguna de las etapas del Proyecto.

1.11.7 Emisiones de la fase de operación

1.11.7.1 Sector Mina – Planta

i. Emisiones atmosféricas

Las emisiones atmosféricas del Proyecto DMC han sido actualizadas para cada uno de los años de ejecución del Proyecto. La planilla de cálculo anual se adjunta en Anexo 7, en tanto que el informe asociado se adjunta en Anexo 6.

Dicho lo anterior, las emisiones serán iguales o menores al proyecto aprobado, en particular para el año de máximas emisiones. Asimismo, se mantiene sin modificación la medida de compensación evaluada y

aprobada según consigna el considerando 4.3.5.11 de la RCA N°436/16 que califica favorablemente el proyecto Desarrollo Minera Centinela.

ii. **Ruido y vibraciones**

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.11. En este sector, el ruido estará asociado principalmente a los trabajos de remoción de sobrecarga en el rajo Esperanza Sur, en especial tronaduras y operación de maquinarias y camiones mineros. Estas emisiones quedarán circunscritas en el entorno inmediato de la faena (rajo). De igual manera, las labores asociadas a la construcción de las distintas instalaciones generarán ruido debido principalmente al movimiento de vehículos y maquinarias.

Por otro lado, la remoción de sobrecarga generará vibración del terreno durante las tronaduras que son perceptibles sólo en el entorno inmediato de los rajos.

La estimación de las emisiones acústicas y su potencial impacto sobre receptores sensibles se presentó en el Estudio de Impacto Acústico adjunto en el Anexo 4-2 del EIA del proyecto Desarrollo Minera Centinela. De este último se concluye que tanto para el período diurno como para el nocturno se verifica el cumplimiento de la normativa vigente para fuentes fijas en la localidad de Sierra Gorda (D.S. N°38/11 del Ministerio de Medio Ambiente.

Dicho lo anterior, fruto de la optimización el proyecto extiende sus actividades hacia el oeste gracias a la incorporación de un área de extracción de empréstito (Área Oeste) para la construcción del muro del DRE. La actividad de explotación de empréstito, aun siendo la más cercana a la localidad de Sierra Gorda, tendrá lugar a 14 km al sureste de esta última, a una distancia tal donde, al igual que el resto de las actividades de Minera Centinela, no será percibida.

Tal aseveración, cabe señalar, obedece no solo a la distancia, sino también a las condiciones meteorológicas imperantes. En efecto, tal como muestran la Tabla 2-4 y la Tabla 2-5 del capítulo 2 de la DIA, situándose el potencial receptor en la localidad de Sierra Gorda el viento proveniente del sureste, es decir, desde el área de extracción de empréstito, es prácticamente inexistente, al mismo tiempo que en direcciones de mayor frecuencia se ubican actividades mineras a una distancia mucho menor que la faena de Minera Centinela.

Con lo anterior, el Proyecto cumplirá con las disposiciones del D.S. N° 38/11 del Ministerio de Medio Ambiente, toda vez que las actividades en faena no serán percibidas en la localidad de Sierra Gorda.

1.11.7.2 Sector Ductos

i. Emisiones atmosféricas

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 toda vez que no se modifican las actividades de operación.

ii. Ruido y vibraciones

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 ya que el presente Proyecto no considera actividades nuevas que generen ruido y vibraciones.

1.11.8 Cantidad y manejo de residuos de fase de operación

1.11.8.1 Sector Mina – Planta

i. Aguas servidas

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12, ya que el presente Proyecto no considera cambios respecto a la mano de obra. Por lo que para la Etapa 1 se generaran aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena estimadas en 3.060 m³/mes y para la Etapa 2 será de 5.580 m³/mes.

El manejo de las aguas servidas será realizado a través de sistemas de alcantarillado particular y tratamiento en PTAS. Con ocasión de la presente optimización, se adicionan dos PTAS respecto del proyecto original: una ubicada en el polvorín DMC, cuyos antecedentes asociados al PASM 138 se adjuntan en Anexo 16, y una asociada al taller de camiones DMC cuyos antecedentes asociados al PASM 138 se acompañan en Anexo 17.

El efluente tratado será utilizado en humectación de caminos con calidad acorde a la NCh 1333, of. 78 o bien como agua de procesos. Por su parte los lodos serán dispuestos en relleno sanitario propio o bien en un lugar fuera de faena autorizado para tales fines.

ii. Aguas de lavado en talleres de camiones

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12, letra a)-, la cantidad de efluente estimada para la Etapa 1 es de 0,5 m³/día, mientras que para la Etapa 2 será de 1,2 m³/día.

El residuo, calificado como peligroso, será almacenado en el centro de manejo de residuos, su retiro será periódico (6 meses o menos) y enviado a sitio de disposición autorizado.

iii. Salmuera planta de osmosis

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12, letra a)- ya que no se modifica la mano de obra.

iv. Residuos sólidos asimilables a domésticos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12, dado que el presente Proyecto no considera un aumento en la mano de obra.

v. Residuos industriales no peligrosos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12, dado que el presente Proyecto no considera un aumento en la mano de obra ni tampoco se modifican las actividades generadoras de residuos.

vi. Residuos peligrosos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12.

vii. Residuos mineros masivos

El principal residuo de un proyecto de esta naturaleza corresponde al lastre, es decir, aquel material extraído del rajo que por su escaso o nulo contenido de mineral no es viable procesar. Entre los rajos Esperanza Sur y Encuentro, a lo largo de toda la vida útil del Proyecto se estima se extraerán aproximadamente 8.000 millones de toneladas de material de esta naturaleza el cual, dada su escasa o nula mineralización y el déficit hídrico que caracteriza a la zona desértica donde se emplaza el Proyecto, no generará drenajes de ningún tipo.

Adicionalmente, se generarán hasta 2.600 millones de toneladas de relave.

viii. Resumen

A continuación, se presenta un resumen de los residuos a generar durante la fase de operación en el sector Mina – Planta.

Tabla 1-43. Resumen generación de residuos en Sector Mina – Planta - Fase de operación

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapas 1 y 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|-------------------------|------------------------------------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Aguas servidas | Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena | 3.060 | 5.580 | m ³ /mes | Sistemas de alcantarillado particular. Tratamiento en PTAS | - Efluente tratado será utilizado en humectación de caminos o bien como agua de proceso. Lodos serán dispuestos en relleno sanitario propio o bien en un lugar fuera de faena autorizado para tal fin |
| Agua de lavado camiones | Agua de lavado de camiones | 0,5 | 1,2 | m ³ /día | Como residuo peligroso, almacenado en el centro de manejo de residuos | - Retiro periódico (6 meses o menos) y envío a sitio de disposición final autorizado |

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapas 1 y 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Lodo residual | 0,1 | 0,2 | m ³ /día | Como residuo industrial no peligroso en tambores. | - Enviado a disposición final en relleno sanitario propio. |
| Salmuera | Rechazo planta de osmosis inversa | 23,9 | 55,8 | L/s | - Recirculada a piscina de agua de proceso o bien utilizada para humectación de caminos. | |
| Sólidos Domésticos | Restos de comida, envases, papeles, etc. | 25,5 | 46,5 | ton/mes | Contenedores en las diversas áreas de generación. Retiro periódico. | - Los residuos serán dispuestos en relleno sanitario propio. |
| Sólidos industriales no peligrosos (RISES NP) | Botellas Plásticas | 77 | 108 | m ³ /año | Contenedores en las diferentes áreas de generación. Traslado a patio de salvataje para su clasificación. | - Reciclaje - Comercialización a terceros - Disposición final en relleno sanitario propio. |
| | Cartón | 283 | 398 | m ³ /año | | |
| | Chatarra | 439 | 619 | m ³ /año | | |
| | Filtros de aire | 205 | 289 | m ³ /año | | |
| | Goma | 189 | 267 | m ³ /año | | |
| | Madera nacional | 985 | 1.389 | m ³ /año | | |
| | Maxisacos | 74 | 105 | m ³ /año | | |
| | HDPE | 69 | 98 | m ³ /año | | |
| PVC | 44 | 62 | m ³ /año | | | |
| Peligrosos | Hidrocarburos (Aceites, grasas) | 207212 | 290097 | kg/mes | Acopio temporal en sitio de almacenamiento temporal de residuos peligroso especialmente acondicionada. Retiro periódico. | - Retiro periódico desde sitio de almacenamiento temporal de residuos peligroso y traslado a lugar de disposición autorizado |
| | Baterías de plomo | 1478 | 2070 | kg/mes | | |
| | Envases de sustancias peligrosas | 2194 | 3071 | kg/mes | | |
| | Residuos de plomo | 942 | 1318 | kg/mes | | |
| | Refrigerante usado | 10177 | 14247 | kg/mes | | |
| | Solventes, diluyentes, pinturas | 23 | 33 | kg/mes | | |
| | Ropa y materiales de trabajo contaminados | 200 | 280 | kg/mes | | |
| Lodos PTAS | Lodos PTAS | 269 | 491 | kg/mes | Serán retirados periódicamente para su disposición en relleno sanitario propio o, en caso que sea en un sitio externo, por un camión autorizado. | - Lodos serán trasladados para su disposición final en relleno sanitario propio (previa verificación de su contenido de humedad). - Alternativamente, podrán ser enviados a |

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapas 1 y 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|--------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | disposición final en sitio de disposición autorizado fuera de faena. |
| Residuos mineros masivos | Material estéril | 7.680 | | Mton | Retirados desde la mina en camiones mineros de 330-400 tc | - Dispuestos en botaderos de lastre |
| | Ripios producto de lixiviación | 31 | | Mton | Retirados desde pila dinámica mediante rotopala | - Dispuestos en botadero de ripios Encuentro, ampliado con ocasión del Proyecto. |
| | Material lixiviado sin chancar (ROM) | 91,3 | | Mton | Dispuesto en acopio ROM para su lixiviación directo desde mina en camiones mineros de 330-400 tc | - Se mantiene en acopio ROM una vez lixiviado. |
| | Relave | 2.600 | | Mton | Sometido a espesamiento a fin de lograr un contenido de sólidos medio de al menos 65% | - Dispuesto en nuevo depósito de relaves Centinela. |

1.11.8.2 Sector Ductos

i. Aguas servidas

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12 letra b), ya que el presente Proyecto no considera cambios respecto a la mano de obra.

Durante la fase de operación del Proyecto el flujo de concentrado y agua a través de los ductos será controlado de manera remota por lo que no se ejecutarán trabajos en terreno con la excepción de inspecciones periódicas y mantenciones.

Se dotará de servicios higiénicos las estaciones de bombeo, los que contarán con un estanque de acumulación y retiro periódico, por lo que no se generarán efluentes en este Sector.

ii. Residuos sólidos

Se mantiene lo evaluado y aprobado ambientalmente, según RCA N° 436/2016 – considerando 4.3.5.12, dado que el presente Proyecto no considera un aumento en la mano de obra.

En la fase de operación del Sector Ductos, no se contempla mano de obra. De generarse residuos ya sea por actividades de mantenimiento y/o reparación del acueducto y concentraducto o de las estaciones de válvula y bombeo, estos residuos serán en cantidades menores, del tipo industrial y/o peligroso, los cuales serán transportados al Sector Mina – Planta o el Sector Muelle, para su manejo y disposición final en sitios autorizados.

1.11.9 Plan de contingencias y emergencias

La optimización objeto de la presente evaluación no modifica la naturaleza y riesgos de las actividades del proyecto Desarrollo Minera Centinela y por tanto no se modifica el plan propuesto como parte del capítulo 8 del EIA del Proyecto DMC, el cual se adjunta en el Anexo 40.

1.12 Descripción de la fase de cierre

Una vez concluida la operación del Proyecto se procederá al cierre, fase que estará marcada por el desmantelamiento de la infraestructura y la ejecución de medidas orientadas a asegurar la estabilidad de las actividades más significativas.

Cabe señalar que el presente Proyecto no modifica las actividades de cierre ya aprobadas por la RCA N°0436/2016, no obstante, la incorporación de un nuevo botadero (Oeste Esperanza Sur), áreas de empréstito, modificación de acopios, rediseño de rajos y botaderos, así como también del nuevo depósito de relaves espesados, ameritan la presentación de los antecedentes del PASM 137, los cuales se adjuntan en Anexo 28.

1.12.1 Cronograma de cierre

El presente Proyecto no modifica el cronograma de cierre aprobado por la RCA N°0436/2016 y que se presenta a continuación. Cabe señalar que las instalaciones habilitadas durante la Etapa 1 continuarán en operación, por lo que el cierre final tendrá lugar cuando culmine la fase de operación de la Etapa 2.

Tabla 1-44: Cronograma fase de cierre del Proyecto

| Etapa | Fase | Sector | 42 | 43 |
|-------|--------|-------------|----|----|
| 2 | Cierre | Mina-Planta | | |

1.12.2 Hitos de inicio y término de la fase de cierre

Las actividades de cierre se iniciarán una vez culminada la fase de operación de la segunda etapa del Proyecto. Las acciones que marcan el inicio y el fin de esta fase en cada sector se presentan en la Tabla 1-4 del presente documento y corresponden a las mismas definidas en la RCA N°0436/2016, considerando 4.1, Tabla 4.1.1.

1.12.3 Sector Mina-Planta

Las actividades de cierre se mantienen según lo aprobado por la RCA N° 0436/2016, modificando en esta evaluación las relacionadas con el DRE y al área de empréstito.

Desmantelamiento de la infraestructura mina y planta

Se mantienen las medidas establecidas en la RCA N° 0436/2016.

Restauración de la morfología de las áreas intervenidas

Se mantienen las medidas establecidas en la RCA N° 0436/2016.

Prevención de futuras emisiones

Debido a las actividades de desmantelamiento y cierre no existirán instalaciones futuras que constituyan fuente de emisiones.

Mantenimiento, conservación y/o supervisión

Debido a las actividades de desmantelamiento y cierre no existirán instalaciones futuras que requieran mantenimiento, conservación o supervisión.

1.12.3.1 Cierre del depósito de relaves espesados

El depósito de relaves continuará su operación hasta que cese la operación del Proyecto, siendo la última instalación en cerrar, junto a la infraestructura de conducción de relaves.

En el área general del depósito de relaves, se consideran las siguientes medidas de cierre y post cierre:

- **Cierre de Accesos:** Se construirán pretilos perimetrales para bloquear los accesos a los depósitos de relaves e impedir el ingreso de vehículos.
- **Instalación de Señaléticas:** Se considera instalar letreros empotrados de concreto u otro material duradero, advirtiendo sobre el peligro de traspasar las bermas o pretilos que se construirán en todo el perímetro de los depósitos y sus accesos.
- **Reperfilamiento de taludes y caminos:** Acción sobre taludes que no presenten condiciones de estabilidad apropiadas en el cierre.
- **Manejo de residuos peligrosos:** Los residuos peligrosos serán almacenados en las áreas de residuos existentes durante la operación, para posteriormente ser derivados a empresas de manejo y disposición final para este tipo de residuos.

Una vez finalizada la depositación de relaves se procede a desmantelar las instalaciones referidas al transporte y distribución de relaves, incluyendo las siguientes actividades:

- Desmantelamiento estación de impulsión y distribución DMC y Centinela.
- Desmantelamiento de tuberías de impulsión y distribución de relaves

- Demolición de hormigones (machones, soportes de tuberías, fundaciones de estación de impulsión).
- Desmontaje de estructuras metálicas.

En la cubeta del depósito no se considera la incorporación de una cobertura granular, ya que, al tratarse de relaves espesados, en la fase de cierre y post cierre se espera un proceso de cementación de los relaves depositados a nivel superficial, producto de los procesos de evaporación de agua salina y la cristalización de las partículas finas de relave, formando una costra superficial difícil de erosionar, a pesar de la acción del viento muchas veces agresiva en la zona del Proyecto DRE.

Por otro lado, el muro DRE al ser construido con empréstito y luego a partir del año 15 con estéril mina, se espera que la acción del viento sobre el muro genere una baja emisión de partículas final al ambiente, por lo que no se considera un recubrimiento granular sobre los taludes y coronamiento del muro.

En la fase de cierre, se considera dismantelar todas las instalaciones encargadas de la extracción de agua desde el área de manejo de bajo sólidos hasta la estación de impulsión intermedia, y desde ésta hasta la piscina de procesos en la planta DMC, esto incluye:

- Desmontaje del sistema de balsas (operacionales y de emergencia) y la línea de impulsión hacia la Estación Intermedia.
- Desmantelamiento de la Estación intermedia con el sistema de bombeo y la línea de impulsión hasta la planta de procesos DMC.
- Desmontaje de estructuras metálicas.
- Demolición de hormigones.

Durante el fin de la operación, se espera que las aguas en el área de manejo de bajos sólidos se encuentren evaporadas, dada las características propias del relave depositado en los últimos años de operación y las condiciones climáticas de la zona. Por lo tanto, no se requiere una obra adicional para el secado de la cubeta.

En la fase de Cierre del DRE se considera mantener todas aquellas instalaciones correspondientes a la obra de desvío quebrada Julia, que incluye trampa de piedras, pretil de contención, canal de desvío y la obra de descarga, así como también los canales perimetrales que permiten sanear la plataforma de descarga de relaves, cuya sección será ampliada para conducir el flujo de la cuenca aportante.

Las obras se diseñan para evacuar la Crecida Máxima Probable (CMP) y que éstas no son almacenadas al interior del depósito.

En la etapa Post-Cierre se deben restaurar los cursos naturales de las quebradas principales que pasan por el depósito, mediante el manejo operacional de los relaves (excavaciones) en el sector norte y sur de la plataforma de descarga, de modo de permitir el paso del flujo desde las dos quebradas principales hacia la cubeta mediante vías preferenciales (canalones) excavados en relaves, para que éstas puedan ser

dirigidas hacia un vertedero de cierre ubicado en el estribo izquierdo del muro DRE, descargando las aguas en la quebrada Julia.

Se espera una pequeña acumulación de agua en el punto más bajo del depósito en el sector central del muro, la cual será evacuada mediante un vertedero secundario de abandono ubicado en dicho sector, descargando finalmente hacia la quebrada Julia.

Los canales perimetrales ubicados aguas arriba de la plataforma de descarga de relaves se mantiene durante el Post-Cierre, permitiendo captar y conducir las aguas hacia la Qda. Julia y Qda sin nombre (sector norte de la plataforma).

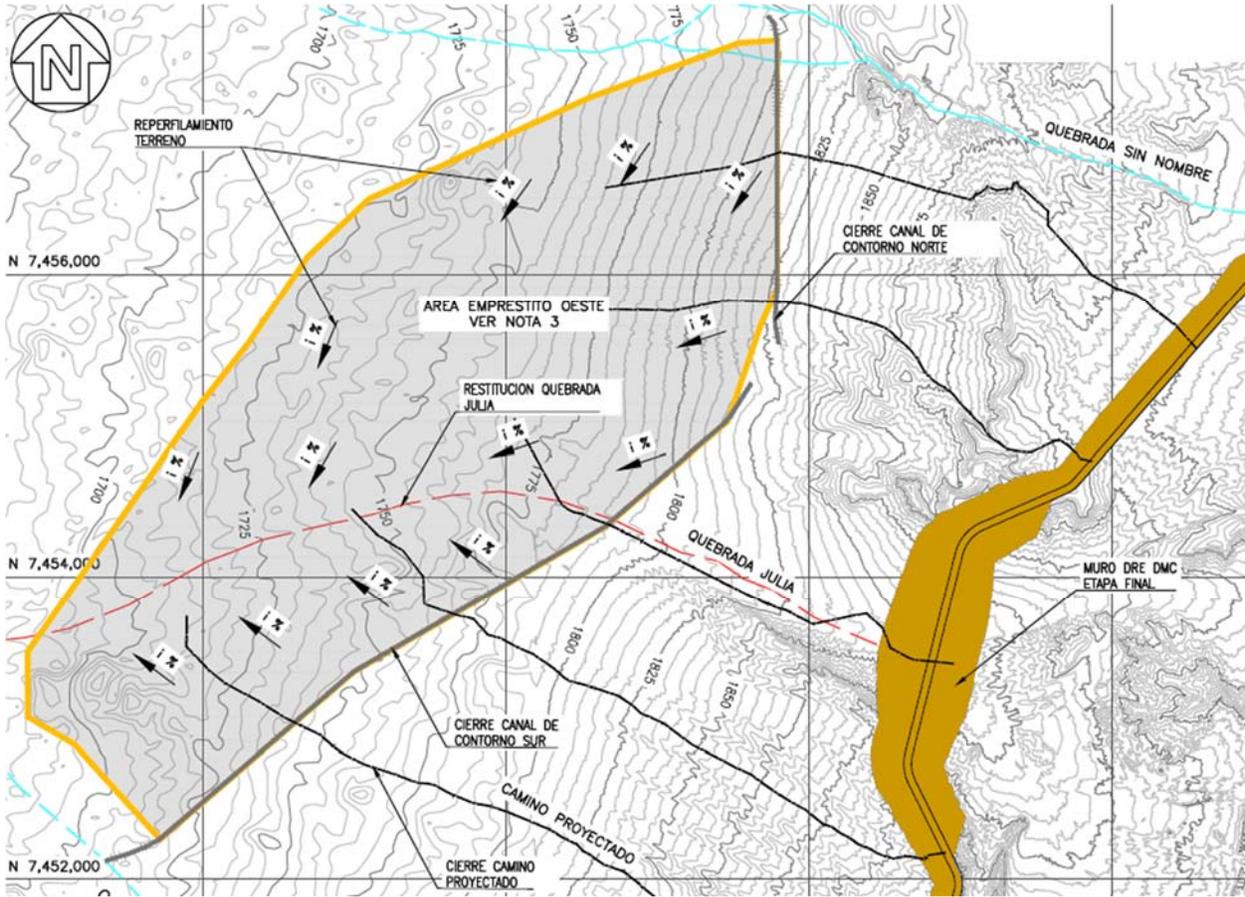
1.12.3.2 Cierre área de extracción de empréstitos.

Para el cierre del área de extracción de empréstitos oeste, se deberá asegurar el correcto drenaje del área, para ello se considera implementar las siguientes actividades:

- Retirar las barreras implementadas para el desvío de cauces naturales de agua, en este caso, se deben cerrar los canales de contorno (Norte y Sur EO) rellenándolos con material. Se entiende que el relleno a instalar debe ser, al menos en su superficie, de composición similar a la superficie adyacente a la excavación de los canales de contorno. Por ello, es necesario que el relleno sea del mismo material que el excavado durante la construcción de los canales.
- Emparejamiento y re perfilamiento del terreno con el fin que la zona quede con condiciones adecuadas de estética, seguridad y drenaje, tal que no se generen zonas de aguas estancadas y se evite el riesgo de deslizamiento y erosión de taludes. El emparejamiento y re perfilamiento consistirá en que se deje una inclinación hacia un punto bajo del rajo y poder por ese sector evacuar las escorrentías superficiales, restaurando en parte, la geoforma o morfología, y cualquier otro componente ambiental que haya sido afectado durante la ejecución del proyecto o actividad (artículos 18º y 19º del D.S. Nº 40 del Ministerio del Medio Ambiente).
- Se realizará mantención de los taludes de excavación.
- Dado que la explotación considera una profundidad promedio de 8 m (según esquema de explotación), se proyecta una zanja excavada en suelo, cuya rasante empalme finalmente con el lecho de la quebrada Julia, restituyendo así su curso natural.
- Se deberán cerrar todos los tipos de accesos a la zona de empréstito e instalar señaléticas que adviertan los riesgos de entrar al área.
- Retiro de todo vestigio de ocupación, tales como chatarras, escombros, cercos, pavimentos, radias, etc.

A continuación, en la Figura 1-64 se muestra una vista en planta con las obras asociadas a la fase de cierre del empréstito.

Figura 1-64. Cierre empréstito Oeste



1.12.4 Sector Ductos

Las actividades de cierre se mantienen según lo aprobado por la RCA N°436/2016.

1.12.5 Sector Muelle

Las actividades de cierre se mantienen según lo aprobado por la RCA N°436/2016.

2 INEXISTENCIA DE EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY

2.1 Introducción

Minera Centinela (en adelante Minera Centinela o el Titular, indistintamente) requiere someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) el proyecto “Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela” (en adelante, el Proyecto), el cual corresponde a la modificación de ciertas obras y actividades del proyecto “Desarrollo Minera Centinela” (Proyecto DMC), aprobado ambientalmente de acuerdo con RCA N°436/2016.

Identificada la necesidad de ingresar al SEIA, en el presente capítulo se presentan los antecedentes necesarios para justificar la vía de evaluación, en este caso una declaración de impacto ambiental (DIA). Para ello, resulta necesario analizar el artículo 11 de la Ley 19.300, justificando detalladamente la inexistencia de aquellos efectos, características y circunstancias que estipula este último, mismos que con mayor detalle se desarrollan en los artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del D.S. 40/12 del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del SEIA.

A fin de poder efectuar el análisis previamente enunciado, según consigna el literal b) del artículo 19 del reglamento del SEIA (RSEIA), es necesario conocer y describir previamente los siguientes antecedentes:

- b.1. La determinación y justificación del área de influencia del proyecto o actividad, incluyendo una descripción general de la misma, conforme a lo señalado en el Artículo 18 letra d) de este Reglamento.*
- b.2. La ubicación del proyecto o actividad y, en caso de corresponder, de sus principales partes, obras o acciones.*
- b.3. En caso de corresponder, la ubicación y cuantificación de los recursos naturales renovables a extraer o explotar por el proyecto o actividad para satisfacer sus necesidades.*
- b.4. Las emisiones del proyecto o actividad.*
- b.5. La cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.*
- b.6. En caso que el proyecto o actividad se emplace en, o en las cercanías de tierras indígenas, áreas de desarrollo indígena o pueblos indígenas, la Declaración de Impacto Ambiental deberá contener los antecedentes que justifiquen la inexistencia de susceptibilidad de afectación a dichos pueblos localizados en el área en que se desarrollará el proyecto o actividad.*
- b.7. Cualquier otra información ambiental que el Titular estime pertinente.*

De acuerdo a lo anterior, en el presente capítulo se presenta en primer lugar los antecedentes enunciados en los literales b.2 a b.7 del artículo 19 del RSEIA antes transcritos, para luego, gracias a esta información,

así como también a aquella entregada en la descripción de proyecto, determinar y justificar el área de influencia del proyecto o actividad (literal b.1 del artículo 19 del RSEIA), siguiendo en este caso las recomendaciones de la Guía para la descripción del área de influencia del Servicio de Evaluación Ambiental (en adelante SEA), 2017.

Finalmente, con la información anterior se procede a analizar y concluir sobre la existencia de los efectos, características y circunstancias que estipula el artículo 11 de la Ley 19.300, correspondientes a:

- a) Riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos;*
- b) Efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire;*
- c) Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos;*
- d) Localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar;*
- e) Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona, y*
- f) Alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.*

2.2 Breve descripción del Proyecto

Actualmente la compañía opera una línea de óxidos y una línea de sulfuros con sus respectivas autorizaciones ambientales, al mismo tiempo que a través del EIA del proyecto “Desarrollo Minera Centinela” (Proyecto DMC), aprobado ambientalmente con RCA N°436/2016, se establece la construcción de nuevas instalaciones, así como también de la utilización de instalaciones existentes, las cuales serán modificadas acorde a las nuevas necesidades que dicen relación con la explotación de los rajos Esperanza Sur y Encuentro (sulfuros). Así, en términos generales, en la línea de sulfuros el Proyecto considera la explotación integrada de los yacimientos Esperanza, Esperanza Sur y Encuentro, requiriendo una nueva planta concentradora y un nuevo depósito de relaves. Además, considera la explotación y beneficio del mineral oxidado remanente en el rajo Encuentro y el mineral oxidado de Esperanza Sur, cuyas soluciones obtenidas serán beneficiadas en la Planta SX-EW existente en la línea de óxidos (ex Tesoro), que no sufre modificaciones, extendiendo su operación y, por lo tanto, su vida útil.

Bajo el contexto anterior, fruto del desarrollo de la ingeniería del Proyecto DMC, así como también la identificación de oportunidades de sinergias con las instalaciones y actividades actuales de la faena, a través de la presente DIA, se somete a evaluación ambiental la modificación de ciertas obras y actividades del Proyecto DMC, las cuales han sido descritas en el punto 1.9.

2.2.1 Ubicación del Proyecto (Literal b.2 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

El Proyecto se ubica en las comunas de Sierra Gorda y Mejillones de la Provincia de Antofagasta y comuna de María Elena, de la Provincia de Tocopilla, todas ellas en la Región de Antofagasta. La información referida a su localización se presenta en punto 1.5 de este documento.

2.2.2 Identificación de partes, obras y/o actividades (Literal b.2 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

En el punto 1.9 se presentan las obras y/o actividades asociadas al Proyecto.

2.2.3 Ubicación y cuantificación de recursos naturales renovables extraídos, explotados o utilizados. (Literal b.3 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

El Proyecto no considera la extracción, explotación ni utilización de recursos naturales renovables distintos o en una cantidad mayor a la situación actualmente aprobada.

2.2.4 Emisiones del Proyecto (Literal b.4 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

2.2.4.1 Emisiones a la atmósfera

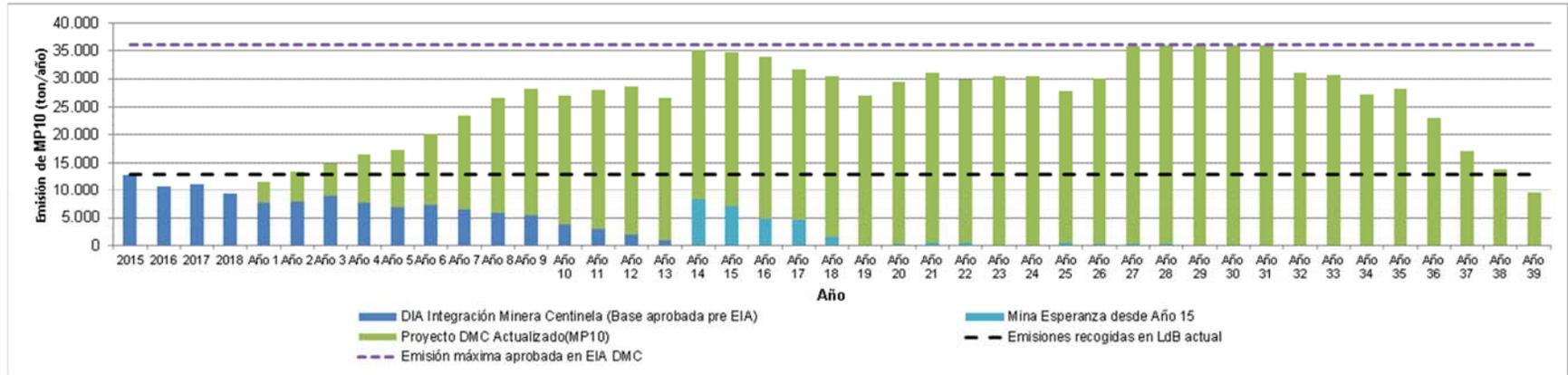
Las emisiones a la atmósfera en el marco del Proyecto DMC fueron estimadas para la totalidad de años que considera el plan minero, estimación a partir de la cual se identificó el año de mayores emisiones, analizándose el impacto del proyecto según consta en la RCA N°436/2016.

Con ocasión del presente proyecto, la compañía ha diseñado un plan minero optimizado que, en lo principal, permite una utilización más eficiente de la capacidad instalada en la planta concentradora Esperanza y de la futura planta concentradora Centinela, así como también busca optimizar la cantidad de mineral extraído con respecto al lastre y las distancias de transporte de lastre. Es precisamente con este último propósito que se incorpora un nuevo botadero aledaño al rajo Esperanza Sur.

Considerando entonces la modificación del plan minero, el inventario de emisiones ha sido recalculado manteniendo la misma metodología propuesta en el EIA, con análogos factores de emisión y con las medidas de control de emisiones originalmente propuestas y aprobadas. Estas últimas, como es de conocimiento de la autoridad, con una eficiencia tal que las emisiones del proyecto son minimizadas al máximo.

El detalle del inventario actualizado se presenta en el Anexo 6 y Anexo 7, en tanto que en la Figura 2-1 se presenta su comparación con respecto a la situación aprobada, de la cual se desprende que las emisiones del año peak no superarán aquellas evaluadas en el proyecto original.

Figura 2-1. Emisiones atmosféricas del proyecto optimizado vs. el proyecto aprobado



Nota: El gráfico muestra las emisiones asociadas a los años con movimiento mina sin considerar el cierre.

La Figura 2-1 da cuenta de las emisiones anualizadas en el caso del MP10, comportándose el MP2,5 y los gases de forma análoga. La figura ilustra lo siguiente:

- Emisiones DIA Integración Minera Centinela: Corresponden a la base de emisiones aprobadas a la fecha, incluyendo el peak de emisiones que se condice con la línea de base de calidad del aire presentada en el EIA.
Cabe señalar al respecto que, si bien a la fecha de la presentación de la presente DIA la compañía se encuentra evaluando ambientalmente el proyecto de Continuidad operacional del proyecto Integración, las emisiones con ocasión de este último no superan el máximo aprobado de la operación actual, concebido en 12.858 ton/año de acuerdo a la RCA N°436/16.
- Una línea segmentada en color negro que precisamente ilustra la emisión base aprobada de 12.858 ton/año.
- Una línea segmentada en color morado que ilustra las emisiones máximas aprobadas en el marco del proyecto DMC, cifradas en 36.095,5 ton/año.
- Emisiones anuales del proyecto DMC actualizado en barra verde
- Emisiones anuales asociadas a la explotación del rajo Esperanza más allá de su vida útil actualmente aprobada, en barra morada, que han de entenderse ahora como parte de las emisiones del proyecto DMC.

Las emisiones anuales se presentan en barra acumulada y, tal como se desprende de la figura, son tales que a lo largo del proyecto DMC actualizado no se superarán las emisiones máximas aprobadas en el Proyecto DMC original.

Con lo anterior, no resulta necesario una nueva modelación en tanto se mantiene vigente la medida de compensación aprobada en el marco del proyecto DMC (RCA N°436/16) para compensar en su totalidad el incremento de emisiones entre la situación base y el año de máximas emisiones.

2.2.4.2 Emisiones de ruido y vibraciones

En el sector Mina – Planta, el ruido estará asociado principalmente a los trabajos de remoción de sobrecarga en el rajo Esperanza Sur, en especial tronaduras y operación de maquinarias y camiones mineros. Estas emisiones quedarán circunscritas en el entorno inmediato de la faena (rajo). De igual manera, las labores asociadas a la construcción de las distintas instalaciones generarán ruido debido principalmente al movimiento de vehículos y maquinarias.

Por otro lado, la remoción de sobrecarga generará vibración del terreno durante las tronaduras.

La estimación de las emisiones acústicas y su potencial impacto sobre receptores se concluye que tanto para el período diurno como para el nocturno se verifica el cumplimiento de la normativa vigente para fuentes fijas en la localidad de Sierra Gorda (D.S. N°38/11 del Ministerio de Medio Ambiente).

Mientras que en el sector Ductos se generarán emisiones de ruido principalmente debido al funcionamiento de equipos y tránsito de maquinaria y camiones. Sin embargo, estas emisiones quedarán circunscritas en el entorno inmediato del trazado de los ductos. En especial en la Quebrada del Diablo, es probable que en zonas con afloramientos rocosos se requiera del uso de explosivos, lo que generará ruidos de corta duración.

De la estimación de las emisiones acústicas y su potencial impacto sobre receptores sensibles se concluye que tanto para el período diurno como para el nocturno se verifica el cumplimiento de la normativa vigente para fuentes fijas en las localidades de Sierra Gorda y Michilla (D.S. N°38/11 del Ministerio de Medio Ambiente).

2.2.5 Cantidad y manejo de residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente (Literal b.5 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

No cambian con respecto a lo aprobado por la RCA 0436/2016, sólo se modifican los residuos mineros masivo (estéril).

La identificación, cuantificación y caracterización de los residuos, productos y sustancias asociadas al Proyecto se presenta en detalle en el Capítulo 1. A continuación, en la siguiente tabla se presenta un resumen de los residuos mineros masivos que modifica el proyecto con respecto a lo aprobado en la RCA N° 0436/2016.

Tabla 2-1. Resumen residuos mineros masivos - Sector Mina – Planta

| Tipo de Residuo | Descripción | Cantidad Etapa 1 | Cantidad Etapa 2 | Unidad | Manejo | Disposición Final |
|--------------------------|------------------|------------------|------------------|--------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Residuos mineros masivos | Material estéril | 8.228 | | Mton | Retirados desde la mina en camiones mineros de 330-400 tc | - Dispuestos en botaderos de lastre |
| | Relaves | 2.600 | | Mton | Espesados con un Cp de al menos 65% | - Dispuestos en depósito de relave sEsperanza y depósito de relaves Centinela |

2.2.6 Antecedentes que justifican la inexistencia de afectación a grupos humanos indígenas localizados en el área del Proyecto (Literal b.6 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

De acuerdo a lo señalado en el literal b.6 del artículo 19 del RSEIA, la faena de Minera Centinela, lugar donde se desarrollarán las actividades, se encuentra distante tanto de pueblos indígenas como de áreas de desarrollo indígena propiamente tal.

2.2.7 Otra información relevante (Literal b.7 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

Dada la ubicación y características del Proyecto, a objeto tanto de precisar el área de influencia como también de descartar la ocurrencia de impactos significativos, es necesario tener a la vista información complementaria asociada a ciertos componentes del medio, especialmente relevantes en el área del Proyecto y su entorno.

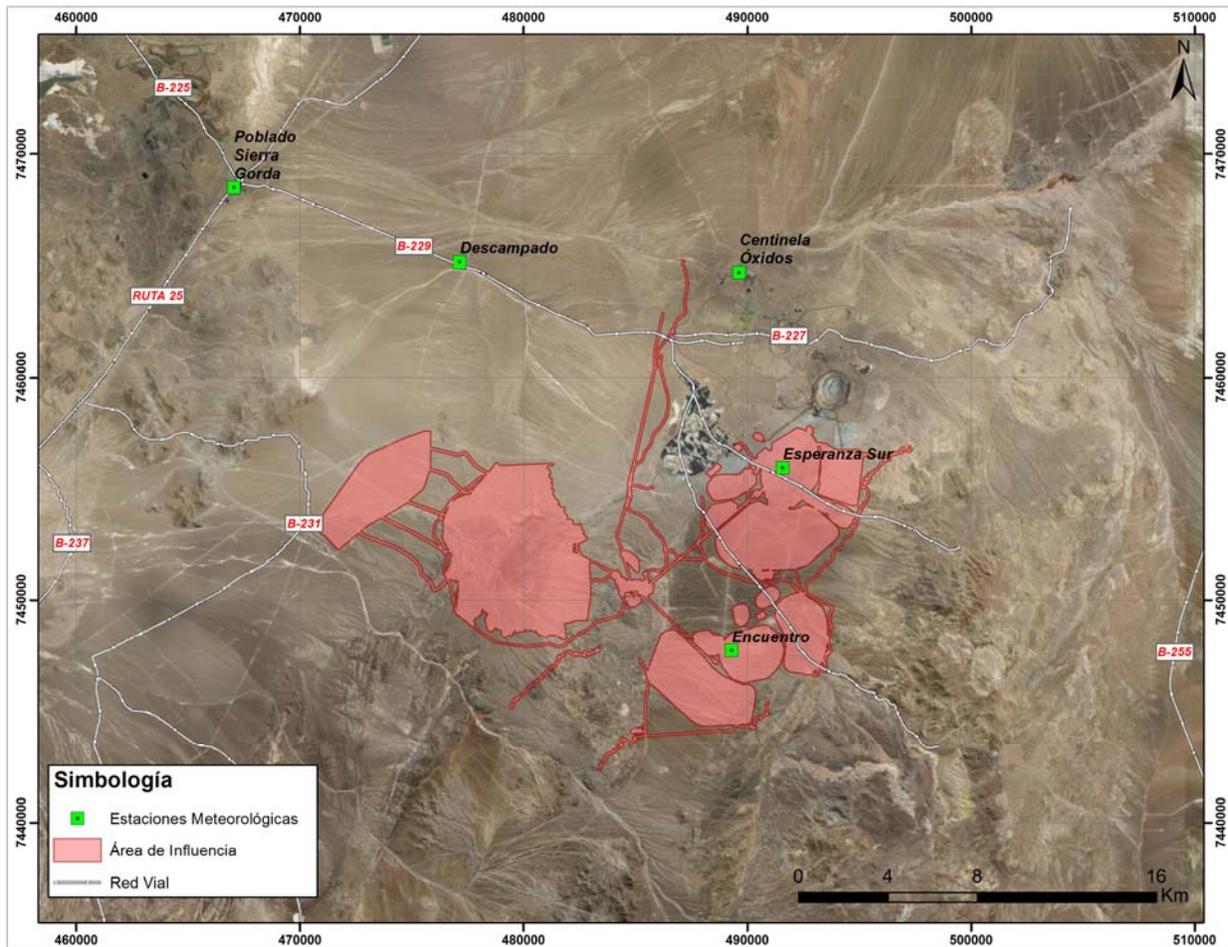
Para lo anterior es necesario tener presente que, en el caso del sector Ductos, la modificación en análisis no modifica el área de intervención del Proyecto DMC ni, por lo tanto, el área de influencia de este último, razón por la cual la información que se presenta a continuación dice relación exclusivamente con el sector Mina-Planta.

2.2.7.1 Clima y meteorología en el sector Mina-Planta

La faena de Minera Centinela, en particular el área mina donde se desarrollarán las obras y actividades del presente Proyecto, se emplaza en una zona de clima desértico, con temperaturas medias anuales moderadas, y marcado por una amplia oscilación térmica durante el día. Asimismo, el clima imperante se caracteriza por la baja pluviometría, con eventos de precipitación asociados al periodo invierno altiplánico (Invierno Boliviano) y ocasionalmente a sistemas frontales que ingresan desde el mar al interior. Con todo, de acuerdo a la literatura, a nivel medio anual se trata de una zona donde la precipitación habitualmente no supera los 10 mm anuales.

La meteorología que es reflejo de las condiciones climáticas antes descritas se registra en faena tanto en la línea de óxidos como en la línea de sulfuros, así como también en la localidad de Sierra Gorda y una estación intermedia entre estas últimas, denominada Descampado (ver Figura 2-2).

Figura 2-2. Estaciones meteorológicas



La descripción más completa de las características meteorológicas, incluyendo una estación en el área del proyecto Óxidos Encuentro, fue presentada en el marco del EIA del proyecto “Desarrollo Minera Centinela” (Capítulo 3, Línea Base) para el año calendario 2011¹, misma de la cual se desprende:

i. Vientos

Mediante la Tabla 2-2 y apoyo gráfico se presenta el comportamiento promedio de esta variable.

¹ La meteorología no presenta grandes variaciones interanuales, siendo por tanto aquella del año calendario 2011 representativa de las características de la zona.

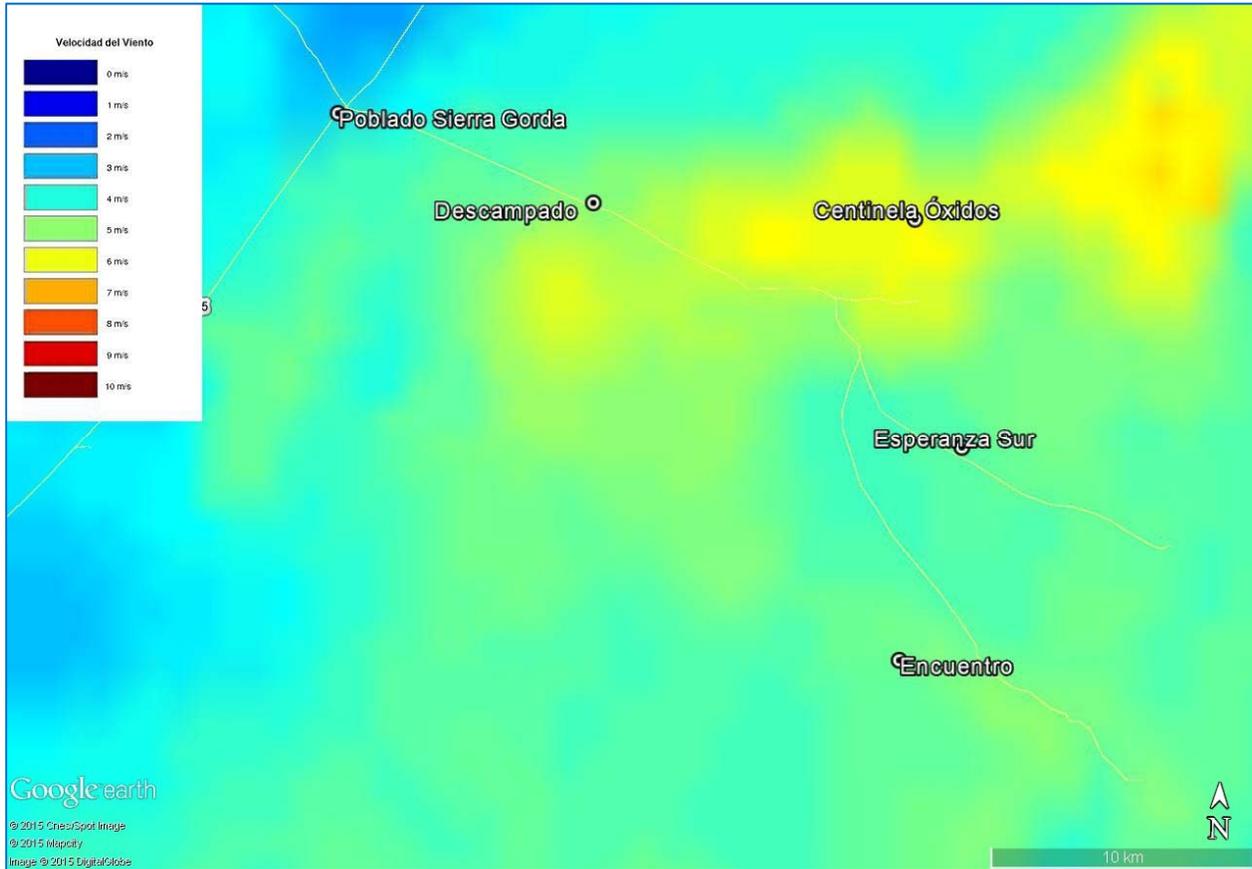
Tabla 2-2. Variación de la velocidad (m/s) del viento a lo largo de 24 horas durante el año 2011 en la red de monitoreo Sector Mina-Planta

| Período | Régimen | Estación de monitoreo | | | | |
|-----------------|-------------------------|-----------------------|-------------|------------------|-------------|----------------------|
| | | Esperanza Sur | Encuentro | Centinela Óxidos | Descampado | Poblado Sierra Gorda |
| 0 – 3 | Nocturno | 3,93 | 5,55 | 7,10 | 7,67 | 1,33 |
| 3 – 6 | Nocturno | 4,41 | 6,04 | 8,05 | 9,02 | 1,47 |
| 6 – 9 | Nocturno | 4,43 | 5,09 | 8,55 | 8,04 | 1,40 |
| 9 – 12 | Diurno (transición) | 4,24 | 4,50 | 5,46 | 3,82 | 1,88 |
| 12 – 15 | Diurno | 5,71 | 6,22 | 5,30 | 5,29 | 3,69 |
| 15 – 18 | Diurno | 6,85 | 7,30 | 6,69 | 7,34 | 5,25 |
| 18 – 21 | Diurno (transición) | 3,87 | 4,34 | 5,32 | 5,00 | 4,92 |
| 21 – 24 | Nocturno | 3,26 | 4,76 | 4,72 | 5,62 | 1,48 |
| Promedio | Período diurno | 5,16 | 5,59 | 5,69 | 5,36 | 3,94 |
| | Período nocturno | 4,00 | 5,36 | 7,10 | 7,59 | 1,42 |
| | Día Completo | 4,59 | 5,48 | 6,40 | 6,47 | 2,68 |

A partir de la Tabla 2-2 se desprende, en primer lugar, que la velocidad del viento, no obstante la diferencia de cotas, es al menos un 15% mayor en las estaciones ubicadas en el barrio cívico de la línea de óxidos (2.125 msnm) y Descampado (1.818 msnm) que en las estaciones Encuentro y Esperanza Sur, ubicadas a mayor altitud, situación que obedece a las características de la topografía regional. En efecto, de acuerdo a los estudios desarrollados por el Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile para el Ministerio de Energía, disponibles a través del Explorador de Energía Eólica y Solar², la zona de la Quebrada Los Arrieros, donde se emplazan Centinela Óxidos y Descampado, presenta una mayor velocidad de viento que su entorno cercano debido al flujo de aire, principalmente nocturno, que circula a través de ella. Lo anterior es posible visualizarlo en la siguiente figura que muestra resultados del trabajo mencionado.

² Disponible en <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Eolico2/> (Visitada por última vez el 28 de diciembre de 2017)

Figura 2-3. Explorador de energía eólica – Velocidad del viento a 10 m de altura en Sector Mina-Planta



Fuente: Explorador de energía eólica y solar. Disponible en <http://walker.dgf.uchile.cl/Explorador/Eolico2/> (visitado el 28 de diciembre de 2017).

Por otra parte, resalta igualmente de la Tabla 2-2 el hecho que la velocidad del viento sea significativamente menor en la estación Poblado Sierra Gorda, situación que gráficamente representa también el resultado de la investigación del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, expuesto en la figura anterior, donde se observa que en la localidad de Sierra Gorda se presenta la menor intensidad, simbolizada por los colores más fríos.

En cuanto a la dirección del viento, fundamental para una adecuada descripción del campo de vientos del área, en la siguiente tabla se presenta un resumen de las direcciones predominantes cada 3 horas a lo largo de un día en los 12 meses registrados.

Tabla 2-3. Direcciones de viento predominantes a lo largo de 24 horas en la red de monitoreo Sector Mina-Planta

| Período | Régimen | Estación de monitoreo | | | | |
|----------|---------------------|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| | | Esperanza Sur | Encuentro | Centinela Óxidos | Descampado | Poblado Sierra Gorda |
| 0 - 3 | Nocturno | ENE (38,5%) E (29,4%) ESE (12,1%) | ESE (55,3%) E (15,1%) SE (13,7%) | NE (54,8%) ENE (35%) | E (63,3%) ESE (23,3%) | NE (34,8%) NNE (28,1%) |
| 3 - 6 | Nocturno | ENE (35,3%) E (34,5%) ESE (13,1%) | ESE (57,4%) SE (20,8%) E (10,1%) | ENE (49%) NE (39,8%) | E (73,2%) ESE (20,5%) | NNE (40,3%) NE (33,7%) |
| 6 - 9 | Nocturno | ENE (37,6%) E (24,6%) NE (11,8%) | ESE (38,8%) SE (17,1%) E (11,4%) | ENE (54,1%) NE (26,9%) E (15,8%) | E (65,8%) ESE (15,7%) | NNE (43,9%) NE (25,1%) |
| 9 - 12 | Diurno (transición) | ONO (27,5%) NO (15%) | O (20%) ONO (20%) NNO (14,1%) | ENE (27,5%) E (20,6%) O (18,1%) | NO (22,1%) NNO (18,8%) ONO (15,4%) | N (30,9%) NNE (25,1%) |
| 12 - 15 | Diurno | ONO (39%) O (28,6%) NO (25,8%) | ONO (34,6%) O (23,9%) NO (21,2%) | O (46,3%) OSO (20,5%) ONO (18,4%) | NO (24,3%) ONO (19,6%) O (19,5%) | NNO (29,9%) NO (13,7%) N (12,5%) |
| 15 - 18 | Diurno | O (50,7%) NO (20,1%) ONO (19,4%) | O (39,3%) ONO (31%) NO (15,4%) | OSO (32,6%) O (32,1%) ONO (24,1%) | OSO (48,8%) O (13,7%) NNO (13,4%) | SO (31,8%) NNO (18,5%) NO (13,2%) |
| 18 - 21 | Diurno (transición) | O (23,6%) OSO (20,3%) SE (7,7%) | O (28,9%) ESE (14,1%) | OSO (34,3%) SO (31,8%) | OSO (37,6%) SO (19,5%) SE (10,8%) | SO (49,9%) SSO (23,4%) |
| 21 - 24 | Nocturno | ENE (43,7%) E (18,4%) NE (11,5%) | ESE (44,1%) E (18,4%) ENE (11,6%) | NE (42,6%) ENE (25,9%) | ESE (33%) E (28,3%) SE (18,9%) | SSO (19,9%) NE (15,4%) SO (14%) |
| Promedio | Diurno | O (28,5%) ONO (22,1%) NO (15,9%) | O (28%) ONO (23,4%) NO (12,2%) | O (26%) OSO (23,6%) ONO (14,4%) | OSO (25,6%) NO (14,7%) NNO (13,6%) | SO (24,7%) NNO (15,9%) N (12,6%) |
| | Nocturno | ENE (38,8%) E (26,7%) | ESE (48,9%) SE (15,8%) | NE (41%) ENE (41%) | E (57,6%) ESE (23,1%) | NNE (30,4%) NE (27,1%) |
| | Diario | ENE (21,1%) O (14,4%) E (13,9%) | ESE (26,3%) O (14,5%) ONO (12,1%) | ENE (24,3%) NE (21,5%) O (13,7%) | E (29,8%) ONO (13,1%) ESE (12,9%) | NNE (18,6%) SO (14,4%) NE (14,2%) |

De la tabla anterior se desprende que, salvo en la estación Poblado Sierra Gorda, los vientos durante el período diurno provienen del tercer y cuarto cuadrante (hemisferio Oeste), situación que se revierte en el período nocturno en el cual el viento proviene desde el primer y segundo cuadrante. En el caso de Sierra Gorda, al igual que en el caso de la velocidad, el régimen de dirección del viento difiere, con masas de aire que provienen principalmente desde el Sur y Noroeste (tercer y cuarto cuadrante) en el día y el ENE en la noche (primer cuadrante), con escasa presencia de vientos desde el segundo cuadrante. Lo anterior se aprecia también en las siguientes rosas de viento que representan los períodos diurnos y nocturnos.

Tabla 2-4. Rosas de viento período diurno en estaciones Sector Mina-Planta

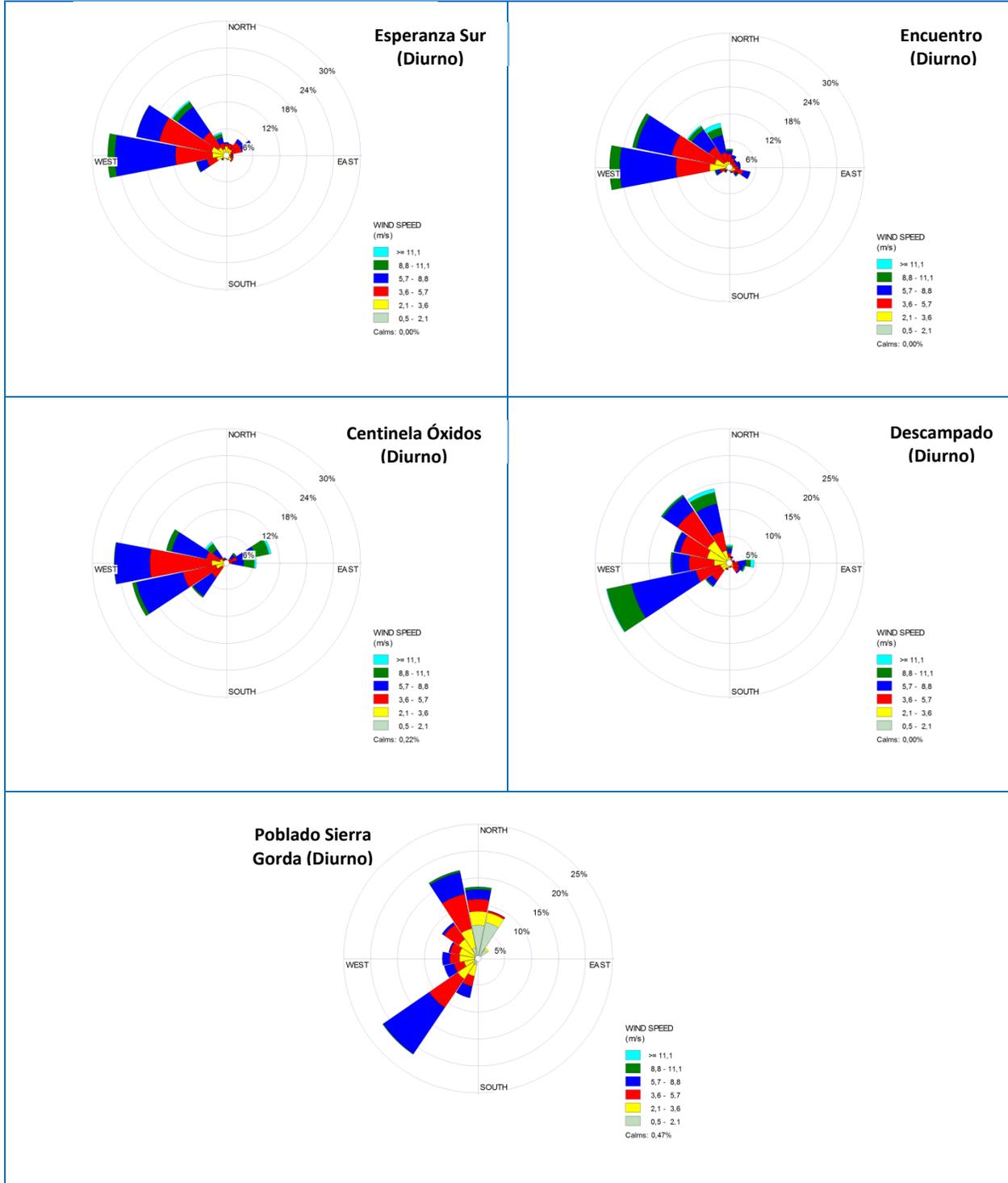
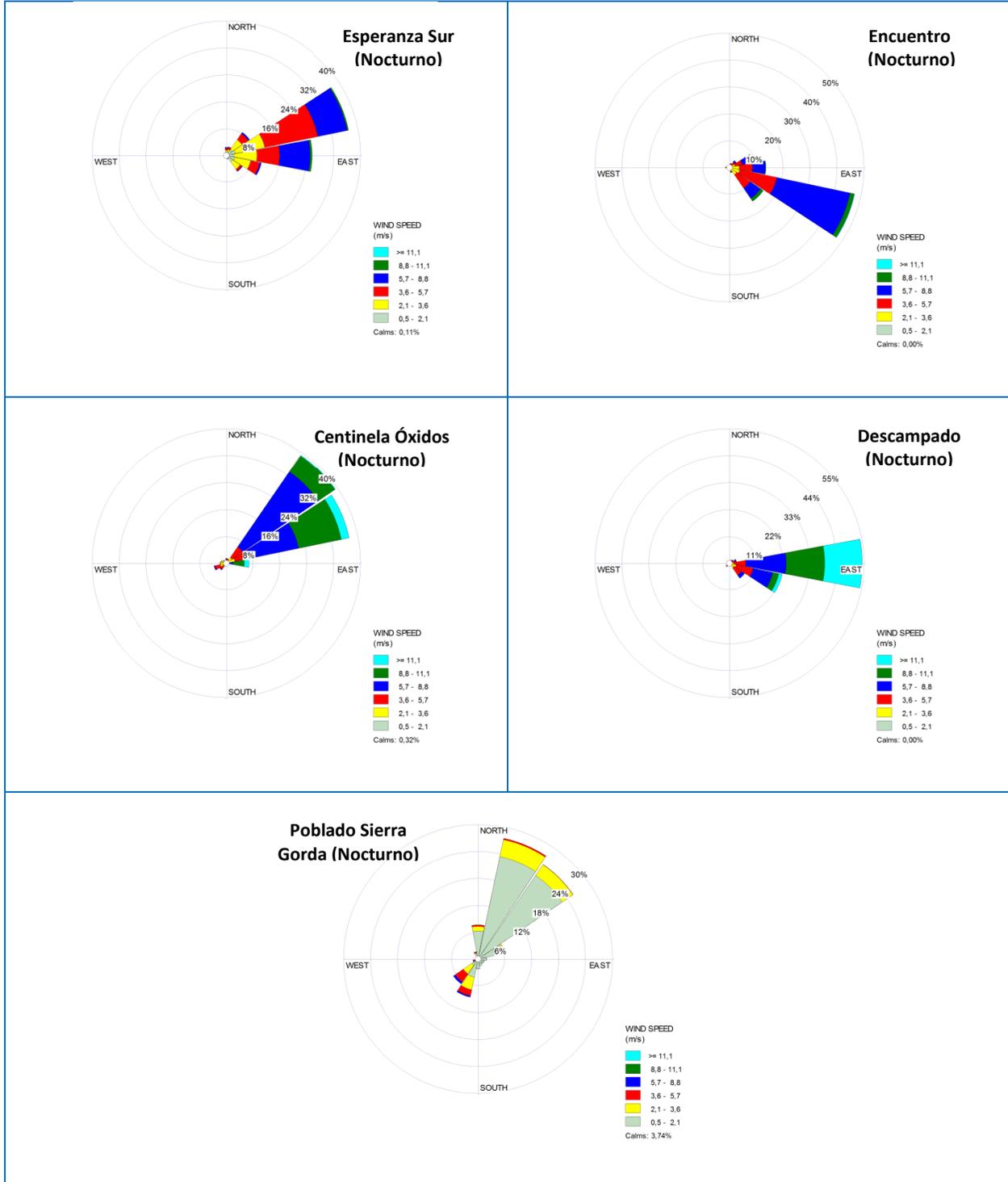


Tabla 2-5. Rosas de viento período nocturno en estaciones Sector Mina-Planta

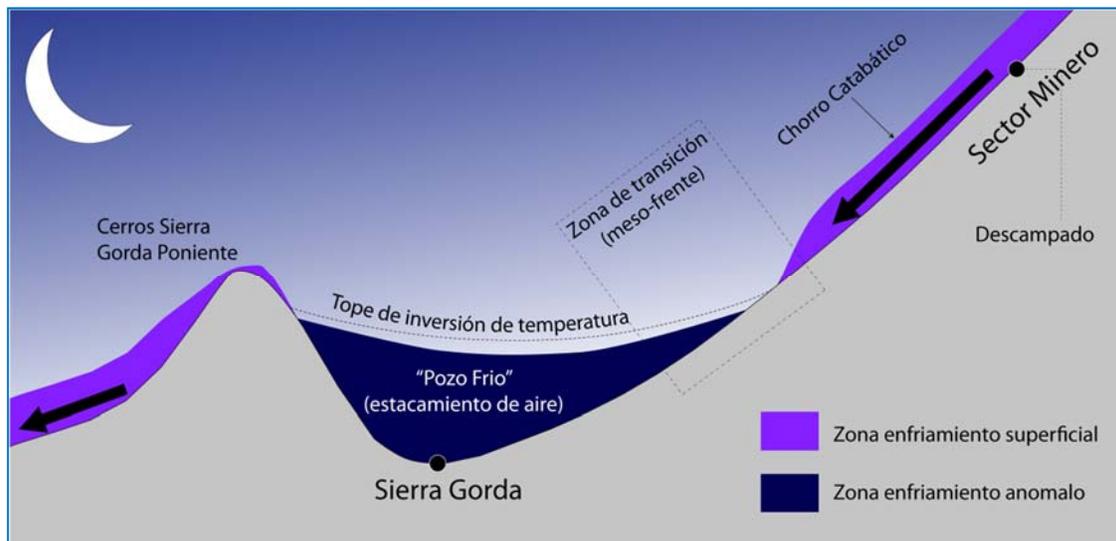


Las características del comportamiento del viento en la localidad de Sierra Gorda y su diferencia con respecto al comportamiento de las restantes estaciones son motivo de un análisis particular que permita

encontrar la razón para tal comportamiento y, con ello, la implicancia que tiene a nivel local. De este análisis se concluye que las características de la zona hacen de la ubicación de la localidad de Sierra Gorda un pozo de aire frío en el cual las masas de aire provenientes del este no son capaces de penetrar. En efecto, dada la condición de pozo frío, el aire tiende a estancarse, coincidiendo con la menor velocidad registrada en la estación Poblado Sierra Gorda, la cual no supera los 1,5 m/s en el período nocturno.

La Figura 2-4 describe el régimen de circulación de viento en el período nocturno donde, tal como se señaló previamente, el viento registrado en las estaciones Esperanza Sur, Encuentro, Centinela Óxidos y Descampado proviene desde el primer y segundo cuadrante. En ella se grafica el fenómeno de “Pozo Frío” que tiene lugar gracias a la topografía del área, marcada por una formación de cerros inmediatamente al poniente de Sierra Gorda.

Figura 2-4. Diagrama esquemático que identifica los elementos claves de la circulación nocturna de viento en la zona de Sierra Gorda



Fuente: (UNTEC, 2011). Estudio y Modelación de la zona de Sierra Gorda.

ii. Temperatura

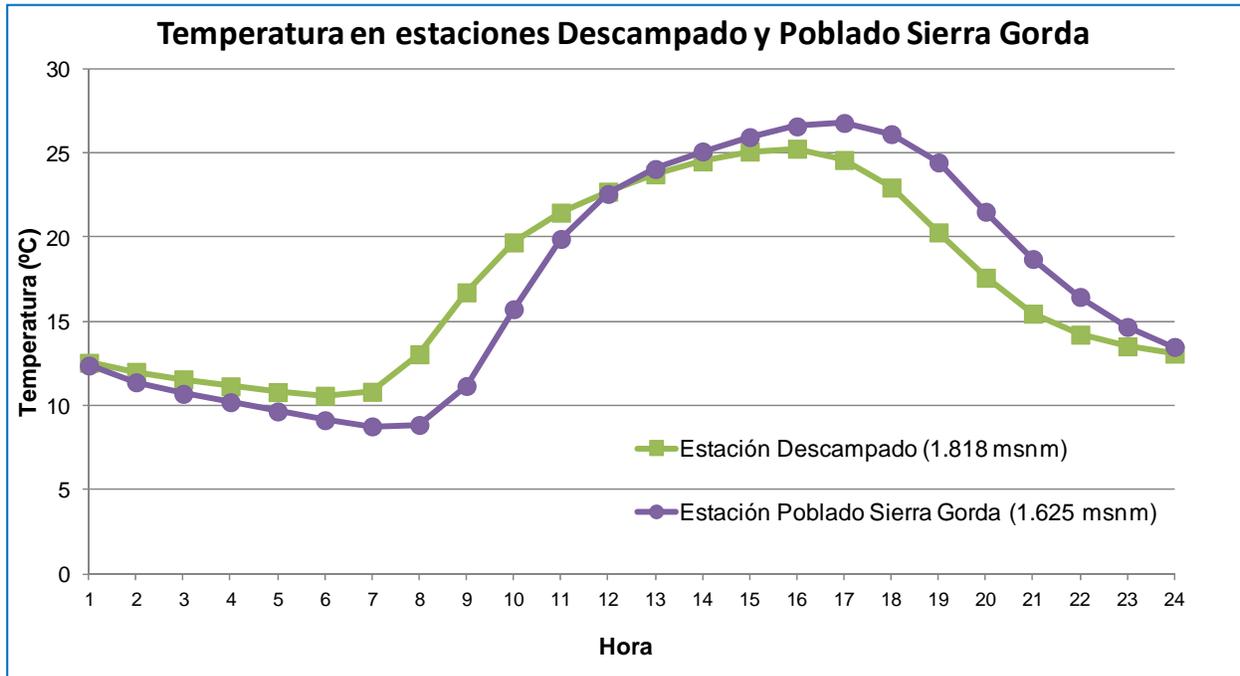
Para la variable temperatura se dispone de información en las estaciones Centinela Óxidos (2.125 msnm), Descampado (1.818 msnm) y Poblado Sierra Gorda (1.625 msnm), con lo cual es posible describir el comportamiento diario de esta variable en el área. En particular, por similitud de altitud, la temperatura en la primera estación mencionada resulta ser la más representativa del sitio donde tendrá lugar el presente Proyecto en el Sector Mina-Planta, permitiendo las estaciones restantes (Descampado y Poblado Sierra Gorda) caracterizar el entorno de este último.

Tabla 2-6. Variación diaria de la temperatura (°C) en estaciones Sector Mina-Planta

| Hora | Centinela Óxidos | Descampado | Poblado Sierra Gorda |
|------------------------|------------------|--------------|----------------------|
| 1 | 9,44 | 12,91 | 12,56 |
| 2 | 8,84 | 12,37 | 11,61 |
| 3 | 8,30 | 11,94 | 10,92 |
| 4 | 7,90 | 11,56 | 10,46 |
| 5 | 7,55 | 11,23 | 9,97 |
| 6 | 7,28 | 10,96 | 9,50 |
| 7 | 7,09 | 11,15 | 9,14 |
| 8 | 7,20 | 13,30 | 9,31 |
| 9 | 9,16 | 16,93 | 11,82 |
| 10 | 13,38 | 19,96 | 16,21 |
| 11 | 17,26 | 21,73 | 20,29 |
| 12 | 19,36 | 22,99 | 22,93 |
| 13 | 20,40 | 24,02 | 24,41 |
| 14 | 21,19 | 24,80 | 25,45 |
| 15 | 21,85 | 25,37 | 26,31 |
| 16 | 22,33 | 25,47 | 26,94 |
| 17 | 22,50 | 24,76 | 27,01 |
| 18 | 22,05 | 23,14 | 26,23 |
| 19 | 20,70 | 20,52 | 24,52 |
| 20 | 18,34 | 17,83 | 21,56 |
| 21 | 15,59 | 15,70 | 18,70 |
| 22 | 13,04 | 14,50 | 16,52 |
| 23 | 11,21 | 13,82 | 14,79 |
| 24 | 10,11 | 13,39 | 13,61 |
| Promedio Diario | 14,25 | 17,51 | 17,53 |

De la Tabla 2-6 se infiere, como es de esperarse, que la temperatura promedio disminuye con la altura geográfica, existiendo una notoria diferencia entre el comportamiento de esta variable en la estación a mayor cota (Centinela Óxidos) y las dos restantes, diferencia que no es tan significativa entre las estaciones Descampado y Poblado Sierra Gorda, no obstante los casi 200 metros que separan, en la vertical, su cota de ubicación. La siguiente figura muestra, gráficamente, la evolución de la temperatura en estas dos últimas estaciones, en la cual se evidencia que, durante el periodo nocturno, no obstante su menor cota, la temperatura en la estación Poblado Sierra Gorda es inferior a la de la estación Descampado, lo cual concuerda con lo descrito previamente en relación al fenómeno de “pozo frío” que tiene lugar en la localidad de Sierra Gorda.

Figura 2-5. Comportamiento horario promedio de la temperatura (°C) en estaciones Descampado y Poblado Sierra Gorda



iii. Humedad relativa

Para la variable humedad relativa se dispone de información en las estaciones Centinela Óxidos (2.125 msnm), Descampado (1.818 msnm) y Poblado Sierra Gorda (1.625 msnm), con lo cual es posible describir el comportamiento diario de esta variable en el área.

Tabla 2-7. Variación diaria de la humedad relativa (%) en estaciones Sector Mina-Planta

| Hora | Centinela Óxidos | Descampado | Poblado Sierra Gorda |
|------|------------------|------------|----------------------|
| 1 | 31,80 | 25,65 | 28,39 |
| 2 | 32,33 | 26,04 | 28,69 |
| 3 | 32,90 | 26,32 | 29,08 |
| 4 | 33,33 | 26,73 | 29,38 |
| 5 | 33,76 | 27,09 | 30,10 |
| 6 | 34,10 | 27,38 | 30,83 |
| 7 | 34,42 | 27,00 | 31,51 |
| 8 | 34,15 | 24,04 | 31,27 |
| 9 | 30,89 | 20,42 | 27,71 |
| 10 | 25,38 | 18,06 | 23,01 |
| 11 | 21,42 | 16,43 | 19,01 |
| 12 | 19,41 | 14,72 | 16,27 |

| Hora | Centinela Óxidos | Descampado | Poblado Sierra Gorda |
|------------------------|------------------|--------------|----------------------|
| 13 | 18,15 | 13,41 | 14,47 |
| 14 | 16,97 | 12,44 | 13,20 |
| 15 | 16,02 | 11,63 | 12,02 |
| 16 | 15,21 | 11,64 | 11,20 |
| 17 | 14,83 | 13,12 | 11,39 |
| 18 | 15,79 | 15,47 | 12,86 |
| 19 | 18,35 | 18,85 | 14,88 |
| 20 | 21,90 | 22,70 | 18,39 |
| 21 | 25,92 | 25,16 | 22,78 |
| 22 | 28,86 | 25,86 | 26,20 |
| 23 | 30,46 | 25,91 | 27,92 |
| 24 | 31,33 | 25,66 | 28,33 |
| Promedio Diario | 25,74 | 20,91 | 22,45 |

De la Tabla 2-7 se infiere que el comportamiento de la humedad relativa diaria tiene directa relación con la curva que describe la temperatura en la zona en estudio, siendo ambas variables inversamente proporcionales. De esta manera, la humedad relativa desciende entre las 10:00 y las 20:00 hrs, aproximadamente, alcanzando su mínimo entre las 15:00 y las 18:00 hrs.

iv. Precipitación

Durante el período en estudio, esto es, año 2011 la precipitación en la estación Centinela Óxidos alcanzó los 4,6 mm, valor dentro de rangos normales para una zona de clima desértico.

2.2.7.2 Calidad del aire en el sector Mina-Planta

La faena de Minera Centinela se desarrolla al este de la localidad de Sierra Gorda, único potencial receptor sensible en un radio de 50 km. En dicha localidad tanto Minera Centinela como otras compañías llevan a cabo mediciones de material particulado respirable, toda vez que mediciones efectuadas por Minera Centinela en el año 2011 han dado cuenta de que las concentraciones de gases son muy bajas.

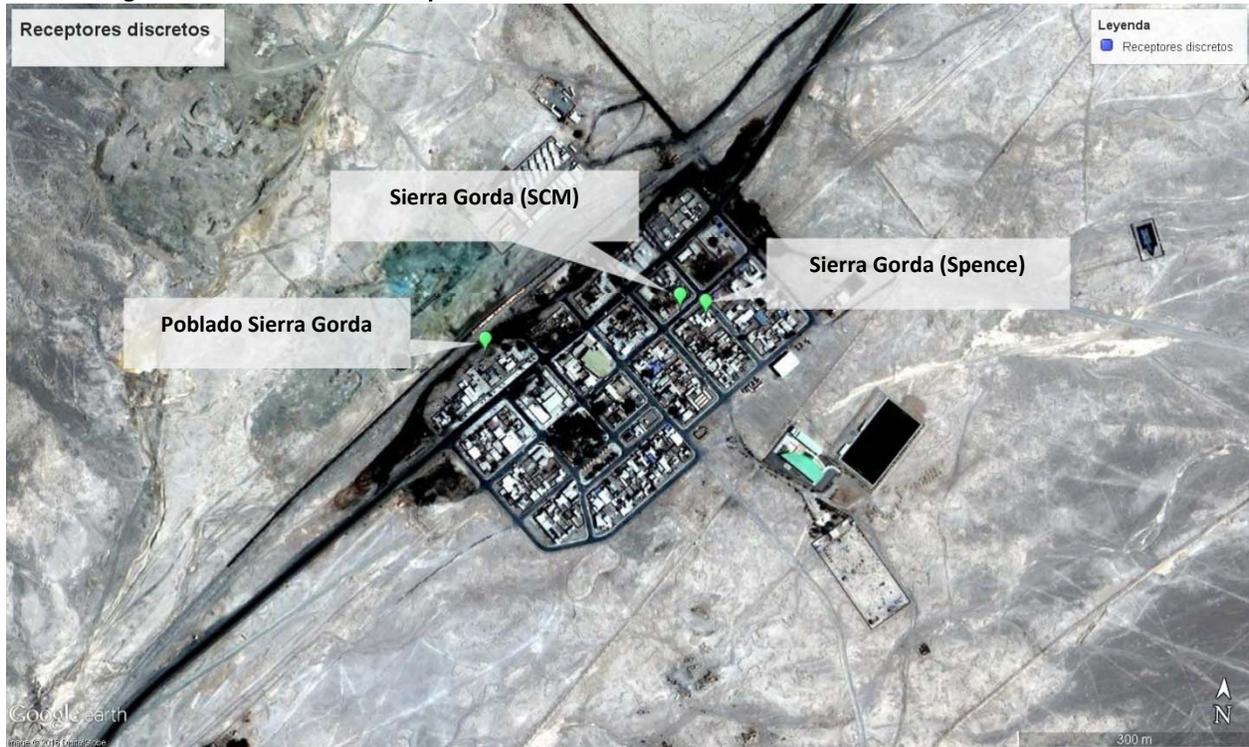
Tabla 2-8. Receptores discretos en la localidad de Sierra Gorda

| Estación | Ubicación (UTM) | |
|----------------------------------|-----------------|-----------|
| | Este (m) | Norte (m) |
| Poblado Sierra Gorda (Centinela) | 467.045 | 7.468.527 |
| Sierra Gorda (Spence) | 467.332 | 7.468.589 |
| Sierra Gorda (Sierra Gorda SCM) | 467.298 | 7.468.596 |

Coordenadas en Datum WGS84, Huso 19S.

Fuente: EIA "Desarrollo Minera Centinela".

Figura 2-6. Ubicación de Receptores discretos de calidad del aire en la localidad de Sierra Gorda



Fuente: Elaboración propia.

Respecto a los resultados de las mediciones de material particulado, la Tabla 2-9 da cuenta de la evolución histórica de la concentración de MP10, la cual en particular en el último trienio da cuenta de una superación de la norma anual ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). No obstante, la tendencia en estos últimos tres años es a la baja. Esta tendencia se verifica igualmente en el caso de la norma diaria ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$), respecto de la cual las concentraciones medidas dan cuenta de su pleno cumplimiento.

Tabla 2-9. Línea base de MP10 en Sierra Gorda ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)

| Año | Poblado Sierra Gorda | | Sierra Gorda | | Sierra Gorda | |
|------|----------------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | (Minera Centinela) | | (Spence) | | (Sierra Gorda SCM) | |
| | Promedio anual | PC98 de 24 horas | Promedio anual | PC98 de 24 horas | Promedio anual | PC98 de 24 horas |
| 2008 | 34 | 61 | 32 | 54 | S/I | S/I |
| 2009 | 32 | 51 | 28 | 45 | S/I | S/I |
| 2010 | 28 | 56 | 36 | 100 | S/I | S/I |
| 2011 | 33 | 66 | 32 ^(a) | 65 | S/I | S/I |
| 2012 | 38 | 77 | 55 ^(a) | 143 | S/I | S/I |
| 2013 | 57 | 117 | 68 ^(b) | 175 ^(b) | 56 ^(c) | 103 ^(c) |
| 2014 | 61 | 118 | 63 ^(b) | 135 ^(b) | 53 ^(c) | 104 ^(c) |

| Año | Poblado Sierra Gorda | | Sierra Gorda | | Sierra Gorda | |
|-----------|----------------------|----------|-------------------|--------------------|----------------------|------------------------|
| | (Minera Centinela) | | (Spence) | | (Sierra Gorda SCM) | |
| | Promedio | PC98 de | Promedio | PC98 de | Promedio | PC98 de |
| | anual | 24 horas | anual | 24 horas | anual | 24 horas |
| 2015 | 55 | 103 | 57 ^(b) | 110 ^(b) | 46 ^(c) | 80 ^(c) |
| 2016 | 50 | 103 | 48 ^(b) | 84 ^(b) | 44 ^(c) | 75 ^(c) |
| 2017 | 49 | 91 | 46 ^(b) | 83 ^(b) | 47 ^{(c)(d)} | 94,3 ^{(c)(d)} |
| 2015-2017 | 51,3 | | 50,3 | | 45,7 | |

(a) Promedios anuales inferidos a partir de los promedios trianuales correspondientes a los períodos 2009-2011 y 2010-2012 informados por la SEREMI de Medio Ambiente Región de Antofagasta.

(b) Concentraciones diarias fueron entregadas por la SMA vía Ley de Transparencia. Promedio anual y percentil corresponden a un cálculo propio.

(c) Cálculo propio a partir de valores horarios y/o promedios diarios extraídos desde la plataforma del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA) y página web SGSCM. Para este cálculo se eliminaron los valores horarios menores a 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (límite de detección equipo BAM-1020, correspondiente al de esa estación), aquellos valores horarios iguales a 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (falta del equipo) y, finalmente, aquellos valores horarios en los cuales el equipo reportaba una concentración de MP2,5 superior a la de MP10.

(d) Valores sólo hasta el 20 de diciembre de 2017.

En el caso del material particulado fino (MP2,5), las concentraciones medidas cumplen holgadamente tanto la norma anual como la norma diaria. En efecto, el promedio anual se encuentra en torno a los 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ en circunstancias que la norma asciende a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, en tanto que el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas no supera los 17 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ respecto de una norma que es 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Tabla 2-10. Línea base MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)

| Año | Poblado Sierra Gorda | | Sierra Gorda ^(a) | |
|-----------|----------------------|----------|-----------------------------|----------|
| | (Minera Centinela) | | (Sierra Gorda SCM) | |
| | Promedio | PC98 de | Promedio | PC98 de |
| | anual | 24 horas | anual | 24 horas |
| 2012 | 13 | 26 | | |
| 2013 | 13 | 24 | 11 | 18 |
| 2014 | 10 | 21 | 11 | 19 |
| 2015 | 11 | 18 | 11 | 17 |
| 2016 | 9 | 21 | 9 | 16 |
| 2017 | 9 | 17 | No válido ^(b) | 13 |
| 2015-2017 | 9,7 | | 10,3 | 15,3 |

(a) Cálculo propio a partir de valores horarios y/o promedios diarios extraídos desde la plataforma del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA) y página web SGSCM. Para este cálculo se eliminaron los valores horarios menores a 4 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (límite de detección equipo BAM-1020, correspondiente al de esa estación), aquellos valores horarios iguales a 1000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (falta del equipo) y, finalmente, aquellos valores horarios en los cuales el equipo reportaba una concentración de MP2,5 superior a la de MP10.

b) Durante el año 2017 se obtuvieron promedios mensuales para menos de 9 meses.

2.2.7.3 Flora en el sector Mina-Planta

Se efectuó una caracterización del área a intervenir distinta y adicional a aquella ya evaluada en el marco del proyecto original, abarcando una superficie de 1912 ha, en la Comuna de Sierra Gorda en la Región de Antofagasta. Del total de superficie la mayoría corresponde a ambiente natural sin vegetación, una fracción a Herbazal de *Cistanthe salsoloides* y la menor parte corresponde a ambiente modificado, específicamente a caminos.

El herbazal de *Cistanthe salsoloides*, es la única formación presente en el área de influencia, la cual se da en sectores con baja pendiente y en presencia de pequeñas quebradas donde existió arrastre pluvial, su cobertura varía entre un 5% a 8%, la cual no se presenta de manera constante, existiendo sectores con menor cobertura.

Teniendo como referencia los criterios indicados en la Guía de Evaluación Ambiental (CONAF, 2014), no se identificaron singularidades ambientales de flora y vegetación, en el área de influencia del proyecto.

Se registraron 5 especies de flora vascular. De las especies encontradas 20% son nativas y 80% endémicas, donde la forma biológica más abundante corresponde a la herbácea (80%) y un 20% arbustiva.

No se registraron especies en categoría de conservación, según el Reglamento de clasificación de especies (RCE) y la normativa vigente.

De acuerdo al análisis de singularidad, la formación vegetacional descrita y las especies registradas en el área del proyecto, no presentan singularidad. El detalle se presenta en Anexo 29.

2.2.7.4 Fauna en el sector Mina-Planta

Se efectuó una caracterización del área a intervenir distinta y adicional a aquella ya evaluada en el marco del proyecto original, identificándose para la fauna vertebrada terrestre un (1) único ambiente, correspondiente a *desierto absoluto*. Este ambiente se encuentra acorde a las formaciones vegetacionales registradas por el componente flora y vegetación, debido a que fueron identificados y/o establecidos en función a estas.

El levantamiento de la información en los ambientes identificados se realizó durante una campaña de tres (3) días, entre el 12 y el 14 de junio de 2017. En esta campaña se ejecutó un diseño de muestreo estratificado sistemático, en el que se implementaron 37 puntos de muestreo de fauna (PMF), en cada uno de los cuales se ejecutaron transectos y búsqueda dirigida para la detección de anfibios, aves, reptiles y mamíferos.

Adicionalmente se realizó una campaña de microruteo de reptiles entre los días 22 al 24 de noviembre de 2017 (temporada de primavera) por las principales quebradas presentes en el sector del Depósito de

Relaves, con el objetivo de profundizar la búsqueda de especies pertenecientes a esta clase de vertebrados terrestres.

A partir de dicha campaña, no se registraron sitios de interés asociados al área de influencia, puesto que no se evidencian sectores con características limitantes y/o irremplazables asociadas a especies singulares.

Por otro lado, se identificó una riqueza total de dos (2) especies en el ambiente *desierto absoluto*, todas ellas reptiles: *Liolaemus torresi* (dragón de Torres) y *Microlophus theresioides* (corredor de Teresa), consideradas como especies sensibles para el Proyecto, ya que pueden verse afectadas por la relación existente entre el tipo de Proyecto y sus características biológicas, principalmente su baja movilidad.

Además, *M. theresioides*, es considerada también como especie de interés por presentar categoría de conservación, encontrándose clasificada como “Rara” según el D.S. N°05/1998.

En la Tabla 2-11 se señalan y clasifica la especie identificada como sensible para el Proyecto y en la Figura 2-7 se muestra una representación gráfica del lugar de registro.

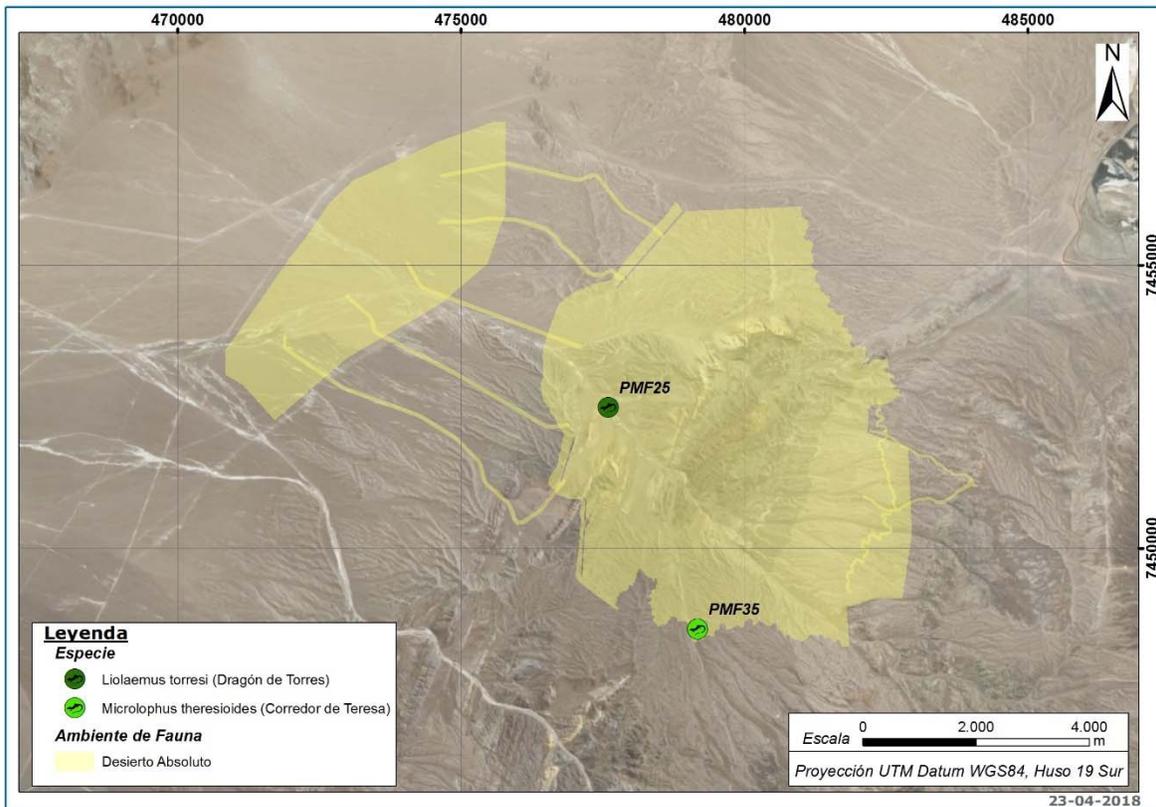
Tabla 2-11: Clasificación de especies de interés y/o sensibles, y PMF, técnica y ambiente.

| Clase | Orden | Familia | Especie | Nombre común | Categoría | Doc legal | Origen | Movilidad | Estatus migratorio | Crit. SAG | | | PMF registrado | Técnica registro | Ambiente | | Tipo | |
|----------|----------|--------------|---------------------------------|--------------------|-----------|-----------|--------|-----------|--------------------|-----------|---|---|----------------|------------------|-------------------|---------|----------|--|
| | | | | | | | | | | B | S | E | | | Desierto absoluto | Interés | Sensible | |
| Reptilia | Squamata | Liolaemidae | <i>Liolaemus torresi</i> | Dragón de Torres | - | - | E | B | R | - | S | - | PMF30 | TR | X | - | X | |
| | | Tropiduridae | <i>Microlophus theresioides</i> | Corredor de Teresa | R | N°05/1998 | E | B | R | - | S | E | PMF44 | TR | X | X | X | |

N: Nativo; B: Baja movilidad; S: Densidades poblacionales reducidas; TS: Trampas Sherman.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 2-7. Punto de registro de *Liolaemus torresi* (Dragón de Torres) y *Microlophus theresioides* (corredor de Teresa) en el área de influencia



Fuente: elaboración propia

En relación a las abundancias absolutas y relativas de los registros por ambiente, se puede indicar lo siguiente:

- Con respecto a la **abundancia absoluta** (ind/ha) para el ambiente de *desierto absoluto*, tanto *Liolaemus torresi* (dragón de Torres) como *Microlophus theresioides* (corredor de Teresa), presentan una densidad media (abundancia absoluta) de 0,1 ind/ha.
- Con respecto a la **abundancia relativa**, tanto *Liolaemus torresi* (dragón de Torres) como *Microlophus theresioides* (corredor de Teresa), presentan una abundancia relativa de 50%, debido a que fueron las únicas especies registradas.

En cuanto a la categoría de conservación (y categoría de amenaza), endemismo, movilidad, estatus migratorio y criterio BSE de los registros, se puede indicar lo siguiente:

- **Categoría de conservación:** De las especies registradas, sólo una posee categoría de conservación según la legislación nacional vigente, correspondiente a *Microlophus theresioides* (corredor de Teresa), clasificada como "Rara" (R) según el D.S. N°05/1998. Con respecto a *Liolaemus torresi*

(dragón de Torres), esta especie no posee categoría de conservación, sin embargo, aunque no posee categoría de conservación, de acuerdo a la legislación nacional vigente, existen antecedentes fundados para considerarla una especie “de interés”. A modo referencial se indica que hasta 2003 los ejemplares que hoy son asignables a *L. torresi* eran considerados como *Phrynosaura reichei*, especie clasificada como Insuficientemente conocida por el Reglamento de la Ley de Caza. Adicionalmente desde el año 2016, *Liolaemus stolzmanni*, anteriormente considerada también como *Phrynosaura reichei*, ha sido clasificada como “Vulnerable” por el Reglamento de Clasificación de Especies (D.S. 16/2016).

- **Endemismo:** Ambas especies presentan distribución exclusiva dentro del territorio nacional.
- **Movilidad:** ambas especies presentan baja movilidad.
- **Estatus migratorio:** ambas especies son consideradas como residentes del territorio nacional.
- **BSE:** dos especies son catalogadas como de densidades poblacionales reducidas (S) y una considerada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).

El detalle de la caracterización se adjunta en Anexo 30.

2.2.7.5 Arqueología en el sector Mina-Planta

Se realizó un recorrido pedestre orientado a verificar la presencia de patrimonio cultural en las nuevas áreas a intervenir. Considerando que el proyecto prevé modificación de distintas obras, así como otras adicionales, la información asociada a la caracterización arqueológica de aquellas áreas fuera del área de influencia del Proyecto DMC aprobado³, se presenta en el Anexo 32, considerando la nueva área de extracción de empréstitos y sus caminos de acceso desde/hacia el muro del DRE, el trazado optimizado del canal de contorno principal y modificación de obras menores fuera del área de influencia del Proyecto DMC: modificación línea de transmisión eléctrica, desvío de quebrada Julia.

i. Área de extracción de empréstitos y caminos

Se detectaron en el área de extracción de empréstitos y caminos, 146 hallazgos de patrimonio cultural, 114 correspondientes a hallazgos arqueológicos materiales⁴, todos históricos, y 32 a huellas de tránsito o sitios viales⁵.

³ La caracterización arqueológica del área de influencia del Proyecto DMC consta en el capítulo 3, línea base, del EIA del proyecto “Desarrollo Minera Centinela” (RCA N°436/16).

⁴ Por Hallazgos arqueológicos entendemos los hallazgos materiales detectados los que se clasifican, en el marco de este estudio, de acuerdo a su densidad en: Sitios arqueológicos, Concentraciones arqueológicas y Hallazgos aislados (Borrero et al. 1992). Sitio, conjunto de 25 o más artefactos en un área de 20 m de diámetro. Concentración, conjunto de 2 a 24 artefactos en un área de 20 m de diámetro. Hallazgo aislado, presencia única de un artefacto en un área de 20 m de diámetro.

⁵ Los Sitios Viales o Rasgos Lineales corresponden a huellas sean estas huellas simples o senderos, huellas de carretas simples, huellas múltiples ya sean varias huellas de carreta o huellas troperas dejadas por el tránsito de rebaños o manadas de animales.

Los 114 hallazgos de restos de cultural material corresponden a 78 hallazgos aislados, 23 concentraciones y 13 sitios arqueológicos, todos de data histórica.

Entre los hallazgos aislados históricos se registraron latas conserveras, botellas de vidrio enteras, botellas quebradas, trozos de vidrio, restos óseos de equino-bovino, alambres, zunchos de barril, entre otros, todos correspondientes a material de descarte.

Las 23 concentraciones, todas correspondientes a material de descarte histórico de muy baja densidad, consisten en los mismos materiales antes descritos (botellas enteras y quebradas, vidrios, alambres, zunchos de barril, latas conserveras, y restos óseos, tanto articulados como dispersos de equino-bovino).

La mayoría de estos hallazgos aislados y concentraciones están asociados a huellas de tránsito.

Respecto de los 13 sitios arqueológicos, también todos de data histórica, estos corresponden a 2 campamentos mineros simples asociados a piques o a restos materiales asociados a labores extractivas o algún otro elemento relacionado a faenas mineras, 4 campamento simples, de tipo ocasional aunque de uso recurrente, consistentes en restos materiales descartados en emplazamientos semi permanentes a veces asociados a huellas de tránsito, 3 paraderos o lugares de estadía ocasional también asociados a huellas de tránsito y 4 sitios productivos sin evidencias de permanencia o pernocte y con presencia de alguna evidencia relacionada con la extracción o producción.

El detalle se presenta en el Anexo 32.

ii. **Canal de contorno principal**

En el área del nuevo Trazado del Canal de Contorno, se registraron 4 nuevos hallazgos de patrimonio cultural. Desde el punto de vista de su densidad, de estos 4 hallazgos, 3 corresponden a Sitios arqueológicos (SA) y 1 a una Concentración arqueológica (CA), todos de carácter histórico. De los 3 sitios arqueológicos, dos corresponden a un pique minero asociado a material de descarte en muy baja densidad y el tercero a una estructura simple, con material de descarte de depositación superficial.

El detalle se presenta en el Anexo 32.

iii. **Obras menores**

En el nuevo emplazamiento de la Línea eléctrica, así como en la obra de desvío de la quebrada Julia a no se identificaron hallazgos.

El detalle se presenta en el Anexo 32.

iv. Consolidado de hallazgos

En relación a este componente es importante mencionar que el nuevo emplazamiento de las obras al interior del área ya aprobada y a la incorporación de nuevas áreas hacen necesario actualizar la Tabla adjunta en Anexo 39 del Adenda 1 del EIA Proyecto DMC, cuya versión actualizada se adjunta en Anexo 34.

La actualización del Anexo 39 del Adenda 1 del EIA Proyecto DMC da cuenta que de los 509 hallazgos identificados en el EIA Proyecto DMC, 46 ya no serán intervenidos, producto del cambio de trazado del canal de contorno; 454 mantienen su recomendación y 9 modifican su recomendación, producto del cambio de ubicación de las obras en el interior del área de influencia original; además se agregan 118 nuevos hallazgos producto de la incorporación de la nueva área de empréstito y del cambio de trazado del canal de contorno.

2.2.7.6 Paleontología en el sector Mina-Planta

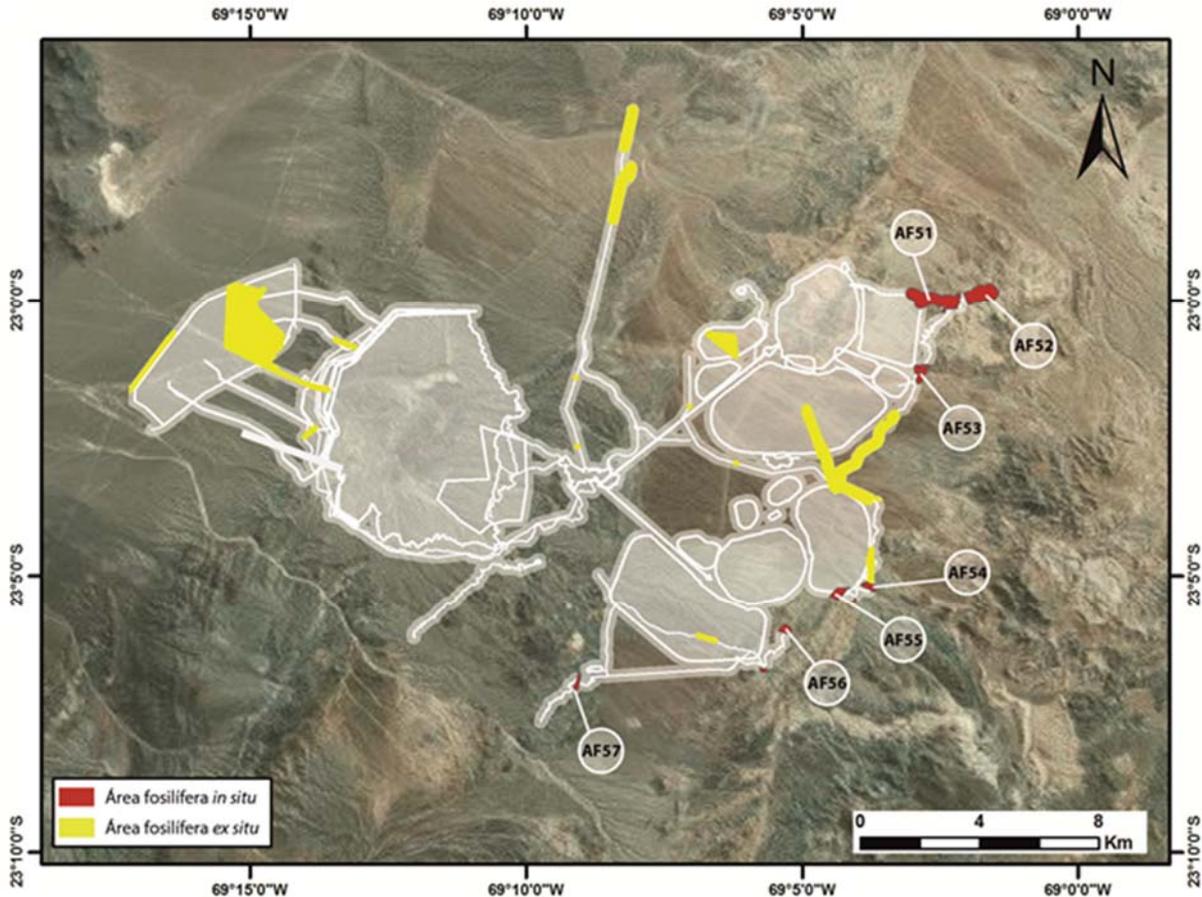
Con respecto a la componente paleontológica, se efectuó igualmente una completa caracterización del área a intervenir, cuyo detalle se presenta en un único informe adjunto en el Anexo 33. Durante el trabajo de terreno se georreferenciaron 244 puntos de observación, en los que se registró información de carácter estratigráfico y paleontológico. Se identificaron los sedimentos del Grupo Caracoles y los materiales de las formaciones Augusta Victoria y Quebrada Mala, así como los depósitos aluviales antiguos (Depósitos aluviales aterrizados) y recientes (Depósitos superficiales y de fondo de quebrada).

Se registraron fósiles in situ en materiales asignados al Grupo Caracoles, así como en un nivel muy localizado de rocas sedimentarias calcáreas intercaladas entre las lavas de la Formación Quebrada Mala/Augusta Victoria. Dentro del Grupo Caracoles se identificaron restos de vertebrados e invertebrados con distinto grado de preservación, entre los cuales se encontraron ejemplares de anélidos, cnidarios, poríferos, equinoideos, crinoideos, braquiópodos, gastrópodos, bivalvos, cefalópodos y fragmentos óseos de reptiles marinos (*Sauropterygia* indet). En la Formación Quebrada Mala/Augusta Victoria fueron documentados estromatolitos. Dentro de los depósitos aluviales (Depósitos aluviales aterrizados y Depósitos superficiales y de fondo de quebrada) fueron documentados braquiópodos y moluscos (amonites, bivalvos y gastrópodos) ex situ en las áreas próximas a los afloramientos del Grupo Caracoles y también algo más lejos en las quebradas o abanicos que proceden de ellos.

Sobre la base de los datos bibliográficos y los resultados del trabajo en terreno, los sedimentos del Grupo Caracoles y un nivel particular de la Formación Augusta Victoria se clasificaron como fosilíferos. Los depósitos aluviales antiguos y recientes se consideraron estériles cuando proceden de la erosión de rocas volcánicas e intrusivas, y fosilíferos cuando proceden de afloramientos del Grupo caracoles, si bien en este último caso conforman yacimientos de segundo orden.

Los materiales paleontológicos reconocidos provienen principalmente de las sedimentitas jurásicas del Grupo Caracoles y en menor medida de la Formación Augusta Victoria. Estos hallazgos permitieron definir en total 7 áreas fosilíferas in situ y 15 áreas fosilíferas ex situ contenidas dentro del área del Proyecto.

Figura 2-8. Mapa de unidades fosilíferas en el área del Proyecto



i. Consolidado de áreas fosilíferas

En el EIA Proyecto DMC en el área del canal de contorno original se identificaron 22 áreas fosilíferas in situ, desde las AF29 a AF 50, las cuales ya no serán intervenidas. Producto del cambio de trazado, en el área de los canales Norte y Sur se han identificado 7 áreas fosilíferas in situ (AF51 a AF57), además de 15 áreas fosilíferas ex situ en los depósitos superficiales y de fondo de quebrada, así como en los depósitos aluviales aterrizados.

2.2.7.7 Hidrología en el sector Mina-Planta

La hidrología en el sector Mina-Planta es relevante por cuanto el presente proyecto modifica el canal de contorno que se encuentra aguas arriba de las instalaciones, así como también considera obras para el manejo de crecidas en el depósito de relaves. Así, el adecuado conocimiento y descripción de las escorrentías superficiales ocasionales permite diseñar adecuadamente las instalaciones.

A partir de la información de las subcuencas del área del proyecto, y tal como se acredita en los antecedentes asociados a los permisos ambientales sectoriales respectivos, se han diseñado las obras de manejo de escorrentías adjuntas en los siguientes anexos:

- Anexo 26 y Anexo 27, correspondientes a los antecedentes del PASM 155 y 157, respectivamente asociados al canal de contorno principal en faena, dividido en dos tramos, Norte, Sur, que protege todas las obras del sector Mina-Planta.
- Anexo 23 y Anexo 24, correspondientes a los antecedentes del PASM 155 y 157, respectivamente asociados a una obra de desvío de la quebrada Julia, inmediatamente aguas arriba del nuevo depósito de relaves espesados.
- Anexo 25, correspondiente a canales de protección de la nueva área de extracción de empréstito al oeste del nuevo depósito de relaves espesados.

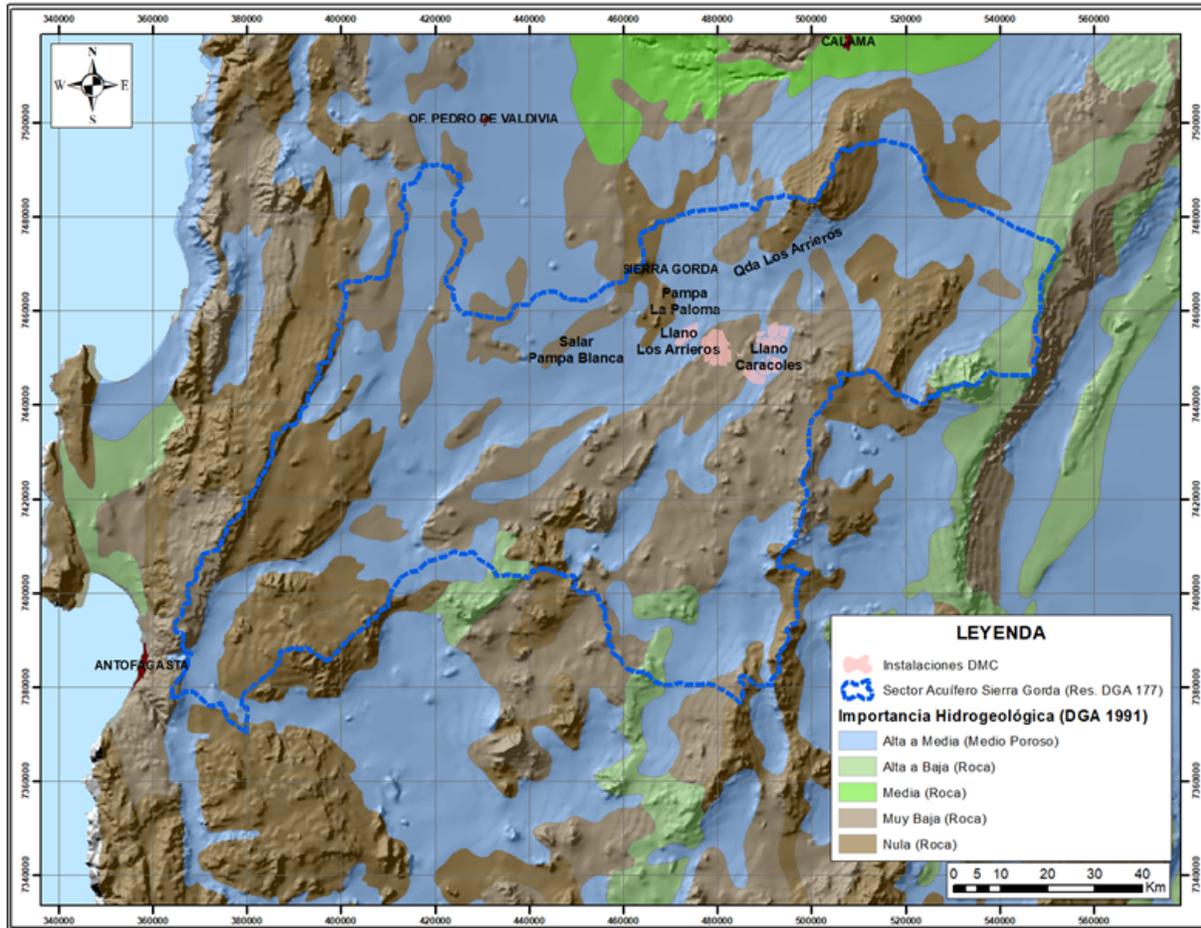
2.2.7.8 Hidrogeología en el sector Mina-Planta

Con respecto a la hidrogeología, si bien el proyecto no considera nuevos rajos, ni modifica la profundidad de aquellos aprobados, sí modifica el diseño del depósito de relaves espesados, así como también una nueva área de extracción de empréstitos para este último, al oeste, lo cual ha motivado una actualización de la caracterización hidrogeológica del área. Respecto a esta última, cabe señalar que es de autoría de SRK Consulting, empresa que lleva más de 10 años estudiando la zona y se adjunta en Anexo 41.

A modo de contexto, el Proyecto DMC, incluyendo sus modificaciones objeto de la presente DIA, se emplaza en un área para la cual el Mapa Hidrogeológico de Chile (DGA, 1991) define 3 unidades dependiendo de su importancia hidrogeológica: alta a media para formaciones porosas, muy bajas y nulas en formaciones rocosas.

Es trascendente destacar que la definición de importancia hidrogeológica tomada por la DGA está relacionada a la geología de superficie, sin tener en cuenta el tipo de sedimento, la ocurrencia de agua ni la existencia de zonas saturadas en profundidad.

Figura 2-9. Mapa hidrogeológico regional



Fuente: SRK Consulting. Modificado de DGA, 1991.

El área de influencia del Proyecto DMC, así como su ampliación con ocasión del presente Proyecto han sido estudiadas mediante sondajes y calicatas en terreno, geofísica y monitoreo de niveles y muestreo en pozos perforados para este fin. Así, considerando que el presente proyecto en evaluación si bien amplía el área de influencia no modifica la descripción de aquella ya descrita para el Proyecto DMC, a continuación se describen las características de dicha ampliación.

Para lo anterior es necesario precisar que la ampliación responde al hecho que el depósito de relaves espesados (DRE) se desplaza ligeramente hacia el oeste, al mismo tiempo que, al oeste del futuro muro, se somete a evaluación la extracción de material de empréstito para la construcción de este último. La Figura 2-10 muestra la ubicación de los sondajes, calicatas y perfiles de geofísica que permiten la caracterización del área de ampliación⁶.

⁶ Sondajes, calicatas y perfiles abarcan igualmente parte del área de influencia del Proyecto DMC aprobado. Ello por cuanto el área de ampliación se describe como la continuación del área aprobada y no como un área distinta.

Figura 2-10. Ubicación sondajes respecto del DRE y su área de extracción de empréstito

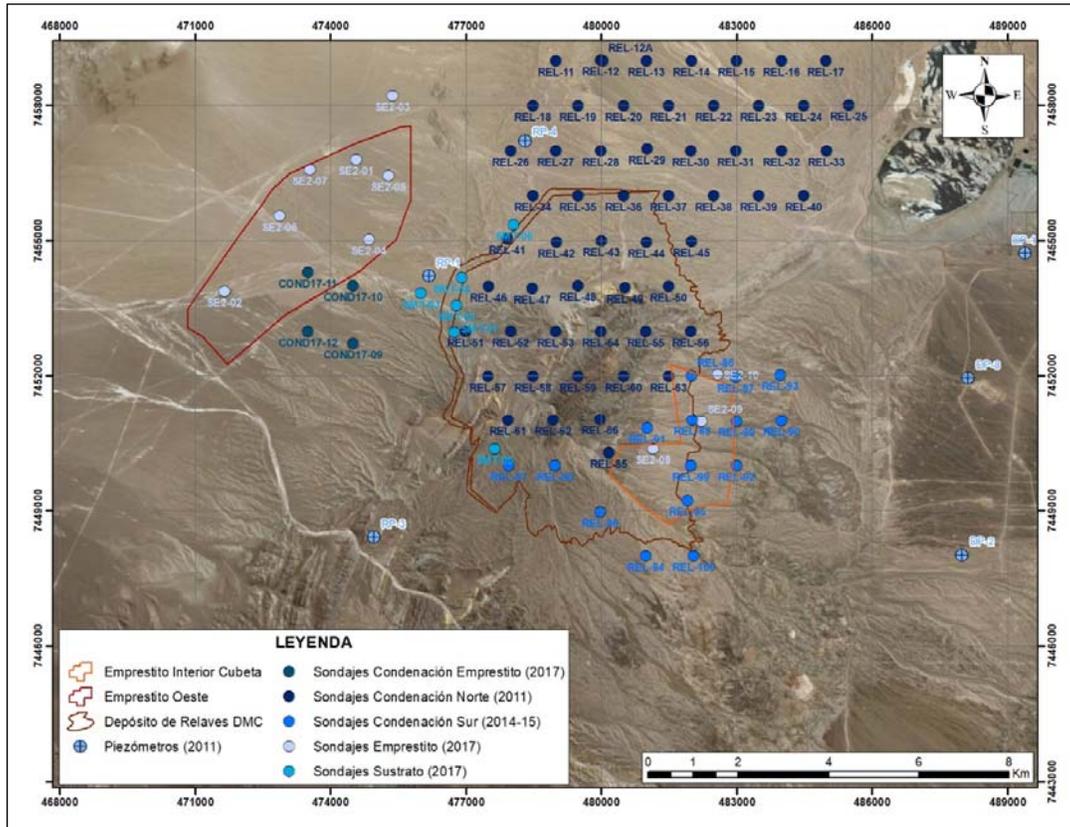


Figura 2-11. Ubicación de calicatas respecto del DRE y su área de extracción de empréstito

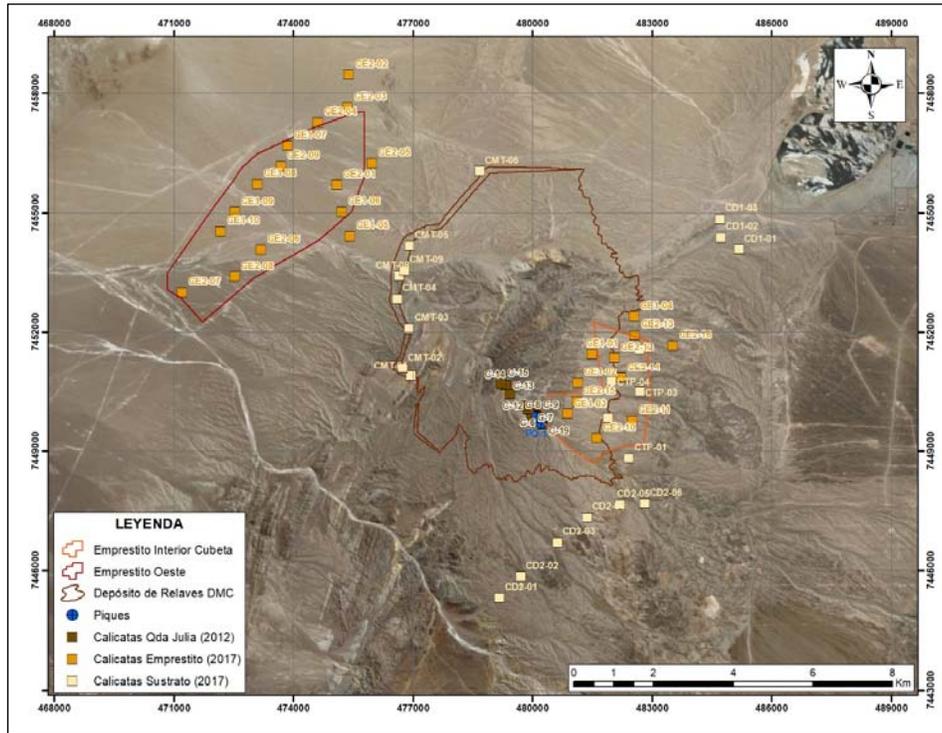
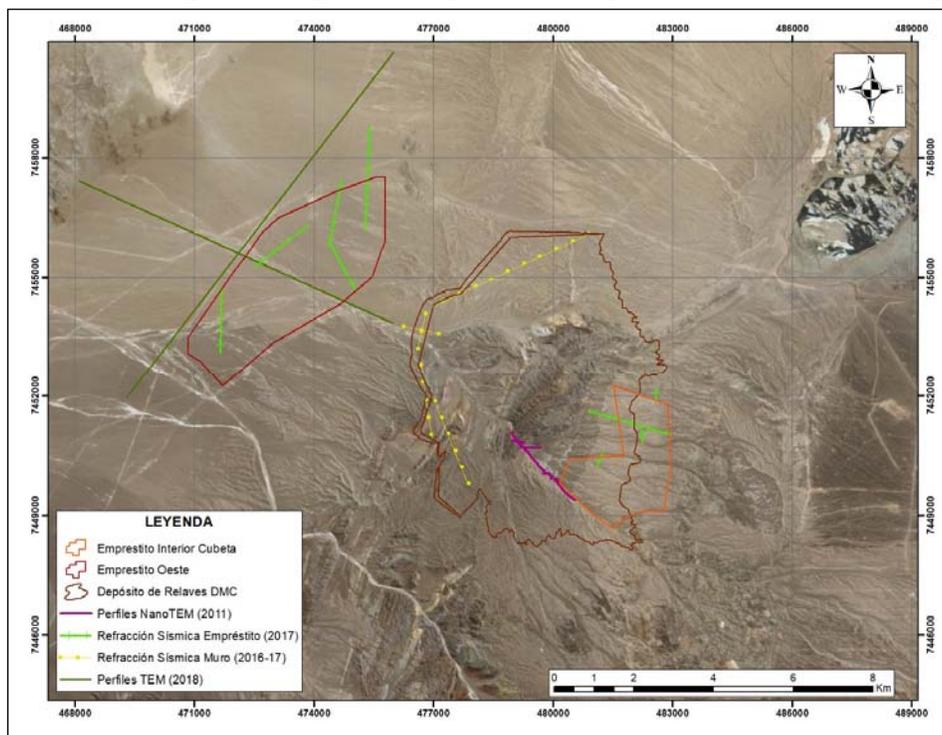


Figura 2-12. Ubicación perfiles de geofísica respecto del DRE y su área de extracción de empréstito



Complementariamente, para la caracterización del área se cuenta con información de monitoreo y muestreo de puntos de control localizados aguas arriba (DP-2 y DP-8) y aguas abajo (RP-1 y RP-4) del Depósito de Relaves (Figura 2-10).

Por otro lado, posterior a la perforación de los sondajes de condenación del sector norte (2011) del Depósito de Relaves, se midieron sus niveles piezométricos una vez, antes de su sellado. En el caso de los sondajes de condenación del sector sur del Depósito de Relaves, se realizó una medición en el año 2015. Posteriormente, se ha desarrollado la medición anual de los puntos de control habilitados, entre los que se encuentran los piezómetros localizados aguas arriba (DP-2 y DP-8) y aguas abajo (RP-1 y RP-4) del Depósito de Relaves y los habilitados dentro del Depósito de Relaves (REL-91, REL-93 y REL-96)

Durante el mes de noviembre de 2016 y 2017, la empresa Datawell, llevó a cabo mediciones sistemáticas de la profundidad del nivel de agua en los 13 puntos de control existentes y que en su mayoría se localizan en el Llano Caracoles.

En los sondajes de condenación en el sector del Depósito de Relaves y los piezómetros instalados tanto aguas arriba como aguas abajo de dicho Depósito se ha detectado, en su mayoría, la ocurrencia de agua. Es importante destacar que, en líneas generales, se detectó la primera ocurrencia de agua a profundidades mayores de 100 m, salvo las excepciones de los sondajes REL-53, REL-66, REL-91 y REL-96 donde se ha detectado a menor profundidad. Además, todos los niveles piezométricos medidos posteriormente se encuentran a una menor profundidad, lo que demuestra la existencia de un confinamiento en los niveles fracturados saturados.

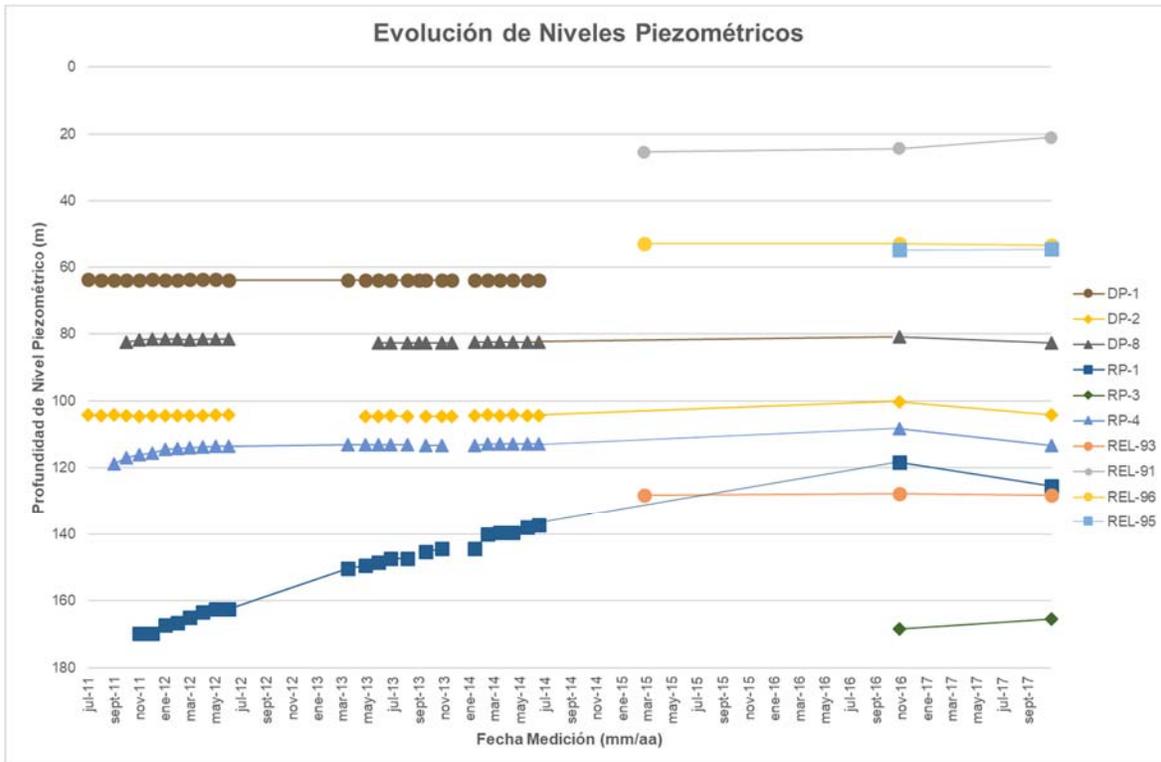
Este funcionamiento es similar al obtenido en los pozos localizados aguas arriba (DP-2) y aguas abajo (RP-4). Solo el pozo DP-8, localizado en el Llano Caracoles, aguas arriba del Depósito de Relaves actúa como libre, teniendo en cuenta que su nivel saturado corresponde a depósitos sedimentarios modernos.

En cuanto a los niveles piezométricos, como se puede observar en la Figura 2-13 la profundidad del nivel de agua registrada en los distintos piezómetros varía desde los 21 m (REL-91) hasta los 128 m (REL-93) aproximadamente.

Además, se puede observar que para la mayoría de los piezómetros no existen importantes variaciones temporales de los niveles de agua registrados mensualmente. Las excepciones corresponden a los piezómetros con baja permeabilidad en su alrededor (RP-1 y RP-4), los cuales presentan ascensos constantes en su nivel hasta alcanzar la estabilidad. Además, se observa un aumento de niveles para la totalidad de los puntos, entre la medición realizada en julio de 2014 y noviembre de 2016, probablemente relacionada con los eventos climáticos acontecidos durante el 2015, los cuales provocaron una recarga y por consiguiente una subida de niveles del sistema subterráneo. Posterior a esta fecha, se observa una bajada de los niveles regionales, con tendencia nuevamente a encontrar su condición de equilibrio.

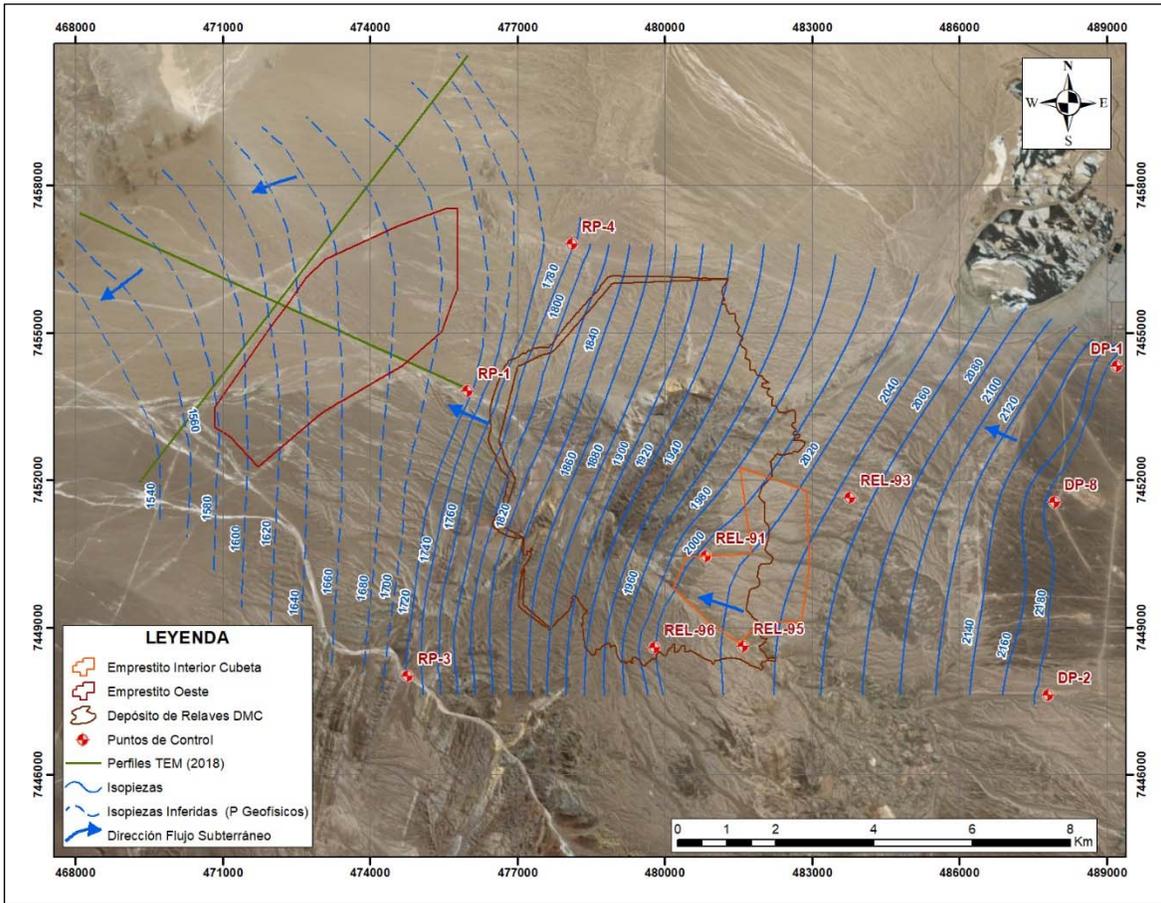
En el piezómetro RP-3, construido aguas abajo del sitio planificado para la disposición de los relaves, no contenía agua entre los años 2011 y 2014. Sin embargo, en las mediciones anuales desde el año 2016, se detectó la presencia de agua, con un nivel piezométrico que alcanza la profundidad de la tubería ranurada, por lo que el agua almacenada dentro del piezómetro sería representativa de los niveles saturados existentes.

Figura 2-13. Evolución niveles piezométricos



Con lo anterior, ha sido posible construir, para el área donde se amplía el área de influencia, la superficie piezométrica que se muestra en la Figura 2-14. El flujo subterráneo proviene del sector del Llano Caracoles con dirección poniente, avanzando de manera lenta con un gradiente hidráulico de 3,5%. Este flujo subterráneo varía su dirección hacia aguas abajo del Depósito de Relaves proyectado, formando parte del flujo subterráneo regional del sector que proviene desde Pampa La Paloma y que avanza con dirección surponiente con un gradiente hidráulico de 2% aproximadamente, hacia el sector de Salar Pampa Blanca, donde el nivel saturado debe encontrarse cercano a la superficie por la presencia de material salino.

Figura 2-14. Superficie piezométrica



Asimismo, ha sido posible identificar las unidades hidrogeológicas en el área. Estas unidades corresponden a las UH-1, UH-2 y UH-3 descritas en el área de influencia del Proyecto DMC (ver Anexo 41).

A partir de toda la información recopilada e interpretada, siempre por SRK Consulting, respecto del funcionamiento hidrogeológico del área del depósito de relaves espesados (DRE) y área de extracción de empréstito Oeste, se puede señalar:

i. Recarga

La principal recarga al área de estudio proviene de manera subterránea desde el Llano Caracoles, al oriente del Depósito de Relaves. Este flujo subterráneo ingresaría al área de estudio por los niveles fracturados y estructuras que se encuentran saturados existentes en la UH-2 y UH-3.

Debido a la baja precipitación, la alta tasa de evaporación, la baja permeabilidad de los depósitos pertenecientes a la UH-2 y UH-3 y la profundidad en que se encuentra la zona saturada se define la inexistencia de infiltración directa provenientes de las infiltraciones. Sin embargo, durante eventos

lluviosos extremos, representados por precipitaciones 24 horas excepcionales, podría existir una recarga del sistema hidrogeológico en toda el área, aunque su valor sería mínimo al considerar un valor medio anual.

En el estudio desarrollado para el Proyecto Desarrollo Minera Centinela (SRK, 2015), se estimó, mediante la Ley de Darcy, que el caudal pasante por el Llano Caracoles sería del orden de 10 L/s, lo que correspondería al caudal de salida del Llano Caracoles que avanzaría por su límite occidental. Ya que no existe otra recarga al sector debido a la nula a muy baja infiltración proveniente de las precipitaciones (SRK, 2015), parte de este caudal sería el que ingresaría al área del Depósito de Relaves.

Teniendo en cuenta que el caudal pasante de salida por toda la sección definida en límite occidental del Llano Caracoles y que corresponde a 17 km de largo, es de 10 L/s, entonces el caudal que pasaría por el sector del Depósito de Relaves, que se estima su largo de sección en 9 km, desde el Llano Caracoles sería del orden de 5 L/s. Para esta estimación de este caudal pasante se considera que toda la sección de salida del Llano Caracoles tiene condiciones similares de permeabilidad y gradiente.

ii. Flujo subterráneo

En el área de estudio, el flujo subterráneo avanza hacia el poniente por los niveles fracturados y estructuras que se encuentran saturadas en la UH-2 y UH-3, con posibles variaciones locales debido a la dirección que tengan dichos niveles y estructuras.

El flujo subterráneo del área de estudio proviene desde el Llano Caracoles, donde las aguas avanzan por la UH-1 como acuífero libre hasta alcanzar su borde occidental, donde se encuentra en un contacto lateral con la UH-2 y UH-3, donde estas unidades se han alzado debido al comportamiento estructural del sector, formando un contacto subvertical con la UH-1 en sus niveles saturados.

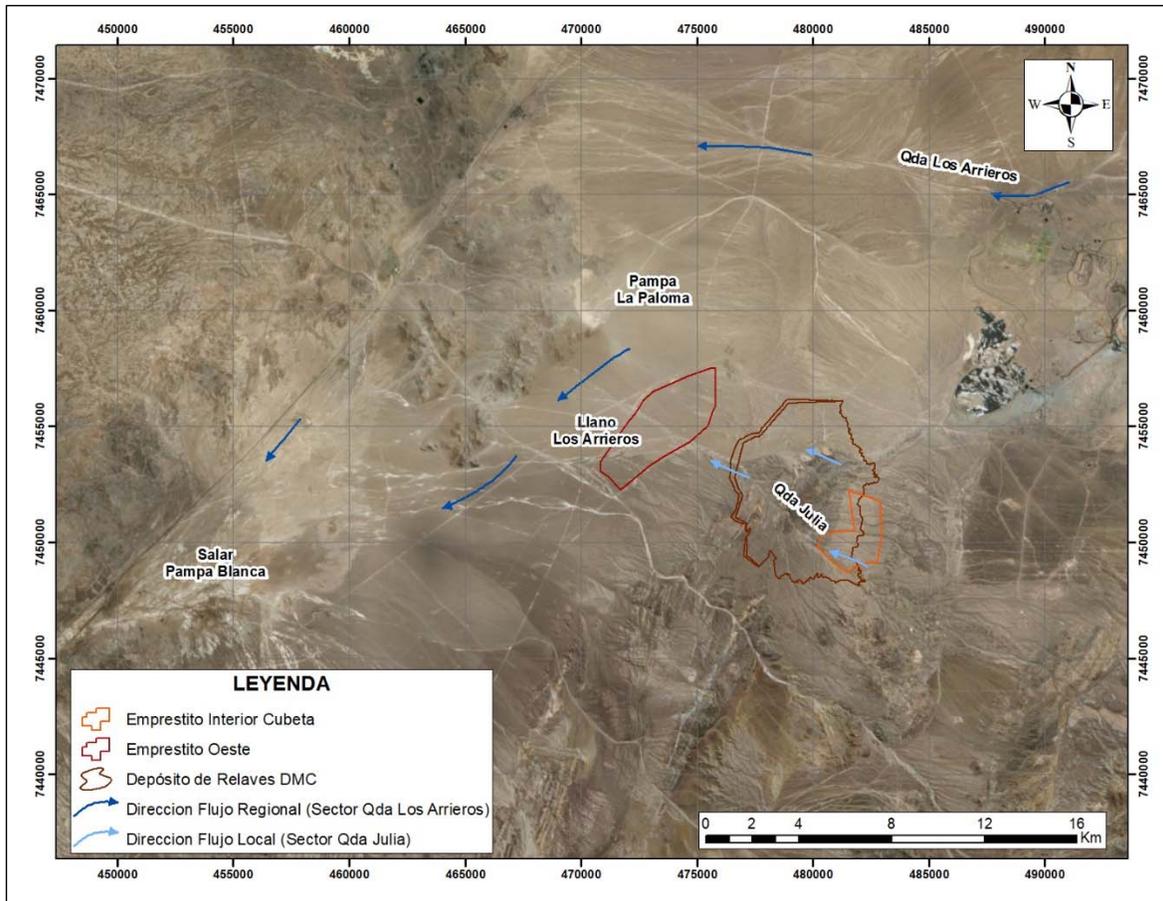
En el área del Depósito de Relaves, el flujo subterráneo avanza por los niveles saturados localizados a más de 100 m de profundidad y con una baja permeabilidad. Estos niveles saturados en la UH-2 y UH-3 se encuentran confinados, avanzando de manera lenta hacia el poniente debido a su baja permeabilidad. Las aguas almacenadas por estos niveles confinados son del tipo salada, debido al mayor tiempo de residencia, falta de recarga e interacción con los depósitos existentes.

La presencia de estructuras abiertas en el área del Depósito de Relaves DMC provoca el ascenso de las aguas subterráneas hasta que su presión se iguale a la atmosférica o alcance un nivel impermeable, formando los bolsones saturados y estancados detectados mediante la interpretación geofísica en la Quebrada Julia.

Hacia aguas abajo, el bajo caudal del flujo subterráneo, estimado del orden de 5 L/s, sigue avanzando por los niveles fracturados hasta alcanzar el área denominada Llano Los Arrieros. Se estima que al llegar a dicha sector, este flujo subterráneo se mezcla con el proveniente desde Pampa La Paloma, formando un

flujo subterráneo regional que avanza con dirección surponiente hacia el Salar de Pampa Blanca, localizado a 20 km al poniente del Depósito de Relaves, donde el agua está almacenada cercana a la superficie, produciendo la formación de material salino en superficie debido a los procesos de evaporación. En la Figura 2-15 se muestra las líneas de flujo hasta el sector del Salar de Pampa Blanca.

Figura 2-15. Funcionamiento hidrogeológico regional



iii. Descarga

Debido a la falta de recarga por infiltración por las bajas a nulas precipitaciones del sector, se estima que la descarga de la zona de influencia del Depósito de Relaves es igual a la recarga, la que proviene del Llano Caracoles.

En este sentido, tal como se describe en el subcapítulo de Recarga, el flujo que avanzaría y descargaría en el Llano Los Arrieros, pasando por el sector del Depósito de Relaves es del orden de 5 L/s.

El detalle de la información presentada se adjunta en Anexo 41.

2.2.7.9 Riesgos geomorfológicos

Considerando que el presente proyecto prevé obras y actividades al oeste del área de influencia del Proyecto DMC originalmente evaluado, se ha efectuado un análisis de riesgo geomorfológico en dicha zona adicional, correspondiente al área de extracción de empréstito. Dicho análisis, efectuado por Golder Associates, concluye, en relación al riesgo de remoción en masa, que el área de extracción de empréstito se localiza en zonas que se relacionan con procesos de transporte y depositación de flujos de barro y cuyas pendientes pueden declararse como suaves a moderadas. Sin embargo, en vista de la baja vulnerabilidad de las obras y los factores de peligrosidad, es posible determinar que las instalaciones se localizan en áreas en donde el Riesgo frente a flujo de detritos se considera Bajo a Medio.

De esta forma, las obras del Proyecto no se verían mayormente afectadas frente a eventos de remoción en masa, debido a que este factor es considerado en su diseño, por lo que el riesgo queda controlado. En este sentido, la ingeniería aplicada al diseño de las obras es capaz de desarrollar las condiciones con tal de reducir el riesgo de los fenómenos de peligros geológicos, sin que afecte a la seguridad de las personas o a las obras del Proyecto.

2.3 Determinación y justificación del área de influencia del Proyecto (Literal b.1 del art. 19 RSEIA D.S. 40/2012)

2.3.1 Metodología para la determinación y justificación del área de influencia

El Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. 40/12) define en el Artículo 2, letra a), el área de influencia (AI) de un proyecto o actividad:

“Área de influencia: El área o espacio geográfico, cuyos atributos, elementos naturales o socioculturales deben ser considerados con la finalidad de definir si el proyecto o actividad genera o presenta alguno de los efectos, características o circunstancias del Artículo 11 de la Ley, o bien para justificar la inexistencia de dichos efectos, características o circunstancias.”

Precisa a su vez la guía para la descripción del área de influencia del SEA, que cuando el Reglamento del SEIA se refiere al AI como un espacio geográfico, se entiende no sólo el espacio terrestre, sino que, dependiendo del elemento del medio ambiente receptor de impacto, éste puede ser también un espacio aéreo y/o acuático.

En complemento de lo anterior, en el Artículo 18, letra d) del mismo Reglamento se establece que (el destacado es propio):

*“El área de influencia se definirá y justificará para **cada elemento afectado del medio ambiente**, tomando en consideración los impactos ambientales potencialmente significativos sobre ellos, así como el espacio geográfico en el cual se emplazan las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad.”*

En cuanto a los contenidos del área de influencia, estos se listan y detallan en la letra e) del artículo 18 del Reglamento del SEIA y son los siguientes (Criterio 4 de la guía para la determinación del área de influencia):

- medio físico
- ecosistemas terrestres
- ecosistemas acuáticos continentales
- ecosistemas marinos
- patrimonio cultural
- paisaje
- áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación
- atractivos turísticos
- uso del territorio
- medio humano

Respecto de dichos componentes, tanto el reglamento del SEIA como la “Guía para la determinación del área de influencia” hacen hincapié en la necesidad de considerar el potencial efecto de proyectos o actividades propios o de terceros, que compartan parcial o totalmente área de influencia en uno o más componentes con el proyecto en evaluación. Dichos proyectos y su efecto sobre uno o más componentes habrá de ser considerado en el momento del análisis de los artículos 5 al 10 del reglamento del SEIA.

En virtud de lo anterior, en el presente capítulo se determina y justifica el área de influencia para cada componente o elemento ambiental susceptible de verse afectado. Estos se identifican a partir de los efectos ambientales y del espacio geográfico en el cual se emplazará el Proyecto, dando origen a una matriz general que resume la interacción del Proyecto con el medio ambiente. Lo anterior, conforme a los criterios para la descripción del área de influencia definidos en la “Guía para la descripción del Área de Influencia” publicada por el SEA en mayo de 2017.

La determinación del área de influencia para cada componente del medio ambiente se ha estructurado en base a esquemas de modelos conceptuales simples de causa-efecto, para la identificación de potenciales efectos, junto con la aplicación de criterio experto. La metodología a utilizar es la siguiente:

- Identificación de las obras o actividades del Proyecto que podrían dar origen a potenciales efectos.
- Identificación de elementos del medio ambiente que, dada las actividades y obras del Proyecto identificadas, podrían verse afectados, tomando como referencia el Artículo 11 de la Ley de Bases de Medio Ambiente. La identificación de aquellos elementos del medio ambiente que podrían verse afectados resulta de un cruce entre las actividades u obras del Proyecto susceptibles de dar

origen a potenciales efectos (en cada una de sus fases y etapas) y los elementos del medio ambiente presentes en el lugar de emplazamiento del Proyecto de entre aquellos listados en el literal e) del artículo 18 del reglamento del SEIA y en la Tabla 1 de la “Guía para la descripción del Área de Influencia” del SEA.

- Determinación de áreas de influencia para cada elemento ambiental susceptible de ser afectado a partir del punto anterior, considerando los potenciales efectos ambientales (a partir de actividades u obras del Proyecto), el espacio geográfico en el que se emplazarán las obras o se desarrollarán las actividades y los modelos conceptuales causa-efecto y sus singularidades, si corresponde. La justificación del área de influencia se complementa con una descripción breve de la misma.
- Cuando existan impactos normados de manera tal que se dispone de un criterio o nivel de efecto considerado admisible, la definición del área de influencia considerará el criterio de ubicación del receptor sensible.
- Para aquellos componentes que no sean susceptibles de afectación no se define un área de influencia.

Con todo, cabe consignar que al determinar que un elemento del medio ambiente es susceptible de ser afectado y, por lo tanto, definir un área de influencia sobre el mismo, no se hace juicio sobre la magnitud del efecto, siendo este último parte del análisis sobre la inexistencia de efectos, características o circunstancias listadas en el artículo 11 de la Ley 19.300, el cual se desarrolla con posterioridad en el presente capítulo.

De acuerdo a la metodología planteada anteriormente, a continuación, se determina, justifica y describe el área de influencia para los componentes que podrían verse afectados producto de la ejecución de obras y actividades del Proyecto.

2.3.2 Identificación de obras o actividades que darían origen a potenciales efectos

De acuerdo a los antecedentes del Proyecto, descritos en detalle en el Capítulo 1 de la DIA y resumidos en la sección 2.2 del presente capítulo, las actividades que darían origen a potenciales efectos ambientales continúan siendo las mismas que aquellas del proyecto evaluado, asociadas con la construcción, operación y cierre de instalaciones necesarias para la extracción y beneficio de mineral.

Sin perjuicio de lo anterior, se incorporan obras, en particular el área de extracción de empréstito ubicada al oeste del nuevo depósito de relaves espesados, cuya operación igualmente es susceptible de generar efectos.

Con todo, el detalle de obras de presenta en la sección 1.9 de la DIA, presentándose en las secciones inmediatamente a continuación las actividades propias de la construcción, operación y cierre del Proyecto.

2.3.3 Identificación de componentes que podrían verse afectados

La siguiente tabla da cuenta de los distintos elementos del medio ambiente listados en el literal e) del artículo 18 del reglamento del SEIA y la determinación, a juicio experto, debidamente fundada y de acuerdo a la información previamente entregada tanto en el capítulo 1 como en el presente capítulo de la DIA respecto de la posibilidad que las obras y/o actividades generen un efecto sobre cada uno de ellos.

Tabla 2-12. Elementos del medio ambiente que se verán potencialmente afectados

| Elementos/Componentes señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA | | ¿Es susceptible de ser afectado? | Justificación e identificación del potencial efecto | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Medio físico | Atmósfera | Calidad del aire | SI | El proyecto generará emisiones a la atmósfera, principalmente debido al movimiento de materiales. | |
| | | Clima y meteorología | NO | No se consideran obras ni actividades susceptibles de afectar la meteorología a nivel local, ni menos a nivel nacional. | |
| | | Ruido | SI | El proyecto generará emisiones acústicas, aunque no significativas, ni diferentes a las ya evaluadas por el Proyecto original (RCA N° 0436/2016). | |
| | | Luminosidad | NO | Las luminarias adicionales serán marginales con respecto a la situación actual y cumplirán con la normativa vigente. Asimismo, estarán emplazadas en una faena existente. | |
| | | Campos electromagnéticos y radiación | NO | No se considera nuevas instalaciones eléctricas más allá de la reubicación de una línea de transmisión eléctrica voltaje existente. | |
| | Litósfera | Geología | NO | Las obras y actividades del Proyecto no tendrán influencia sobre la geología regional ni local. No existen actividades u obras del Proyecto que pudieran generar efectos sobre la geología del área del proyecto. | |
| | | Geomorfología | SI | Las obras del Proyecto son susceptibles de afectar la geomorfología local toda vez que se considera la habilitación de un nuevo botadero, cambios en la configuración del muro del DRE y un área de extracción de empréstito. | |
| | | Áreas de riesgos geológicos y geomorfológicos | SI | La nueva área de extracción de empréstito se ubica en una zona susceptible de presentar flujos de detritos durante precipitaciones ocasionales. | |
| | | Caracterización físico química del suelo | SI | El Proyecto considera actividades que podrían afectar esta componente debido al manejo de minerales. | |
| | | Vibraciones | SI | El Proyecto considera la operación de maquinaria pesada susceptible de generar vibraciones, pero estas no son significativas, ni diferentes a las ya evaluadas por el Proyecto original (RCA N° 0436/2016). | |
| | Hidrosfera | Recursos hídricos continentales | Calidad de las aguas superficiales | SI | El proyecto modifica el canal de contorno, depósito de relaves espesados y considera una nueva área de extracción de empréstitos (cantera), por lo que se modifica la red hidrológica y |
| | | | Calidad de las aguas subterráneas | | |

| Elementos/Componentes señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA | | | ¿Es susceptible de ser afectado? | Justificación e identificación del potencial efecto |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Hidrología | | es necesario analizar una posible afectación a la hidrogeología y calidad del agua subterránea. |
| | | Hidrogeología | | |
| | Recursos hídricos marinos | Calidad de agua | NO | El Proyecto se desarrollará íntegramente en los sectores Mina-Planta y Ductos, sin modificar tasas productivas ni, por lo tanto, las actividades que se desarrollan en el sector Muelle. En particular, no se considera la impulsión de agua de mar distinta a la ya evaluada y autorizada ambientalmente. |
| | | Calidad de sedimentos | | |
| | | Atributos físicos: Batimetría, corrientes, mareas, oleaje | | |
| Glaciares | | NO | La faena no se emplaza en o cerca de glaciares de ningún tipo. | |
| Áreas de riesgo por ocurrencia de fenómenos naturales | | | SI | La nueva área de extracción de empréstito se ubica en una zona susceptible de presentar flujos de detritos durante precipitaciones ocasionales. |
| Ecosistemas terrestres | Suelo | | SI | El Proyecto considera instalaciones que podrían afectar esta componente como es el caso del nuevo botadero y área de extracción de empréstito. Sin embargo y dada su ubicación se considera no significativo. |
| | Plantas (Flora y vegetación) | | SI | El proyecto considera obras y actividades fuera del área de influencia aprobada en el marco del Proyecto DMC con presencia esporádica de flora. |
| | Algas | | NO | El Proyecto no se emplaza en o cerca de áreas con presencia de algas. |
| | Hongos y Líquenes | | NO | El Proyecto tendrá lugar en un ambiente de extrema aridez, no propicio para la existencia de hongos y/o líquenes |
| | Animales silvestres (Fauna) | | SI | El proyecto considera obras y actividades fuera del área de influencia aprobada en el marco del Proyecto DMC con presencia de fauna. |
| Ecosistemas acuáticos continentales | Calidad de las aguas | | NO | El Proyecto no se desarrollará cerca de cuerpos fluviales ni considera descargas de ningún tipo a estos. |
| | Calidad de sedimentos | | | |
| | Biota | | | |
| Ecosistemas marinos | Biota | | NO | El Proyecto se desarrollará íntegramente en los sectores Mina-Planta y Ductos, sin modificar tasas productivas ni, por lo tanto, las actividades que se desarrollan en el sector Muelle. En |

⁷ En el caso de glaciares, ha de considerarse tanto su número como sus atributos físicos indicados en la Guía para la descripción del área de influencia del Servicio de Evaluación Ambiental (2017).

| Elementos/Componentes señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA | | ¿Es susceptible de ser afectado? | Justificación e identificación del potencial efecto |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | particular, no se considera la impulsión de agua de mar distinta a la ya evaluada y autorizada ambientalmente. |
| Patrimonio Cultural | Patrimonio histórico | NO | El Proyecto no considera instalaciones distintas o adicionales a las aprobadas en el marco del Proyecto DMC que se encuentren cerca a lugares de patrimonio histórico. |
| | Patrimonio arqueológico | SI | El Proyecto se desarrollará en áreas se evidenció la presencia de patrimonio arqueológico, ver Anexo 32. |
| | Patrimonio paleontológico | SI | El Proyecto se desarrollará en áreas donde se evidenció la presencia de patrimonio paleontológico, ver Anexo 33. |
| | Patrimonio religioso | NO | El Proyecto se emplazará en un área donde no existe patrimonio religioso, por lo cual no se considera efecto sobre este componente. |
| | Monumentos Nacionales | NO | El Proyecto no considera instalaciones distintas o adicionales a las aprobadas en el marco del Proyecto DMC que se encuentren cerca de monumentos nacionales distintos al patrimonio arqueológico y paleontológico. |
| Valor paisajístico – paisaje- | Valor paisajístico – paisaje | SI | El Proyecto considera una modificación del muro del depósito de relaves espesados que en particular implica aumentar su altura, razón por la cual es necesario analizar un eventual efecto en el paisaje. |
| | Tipo de paisaje | | |
| | Visibilidad | | |
| | Calidad | | |
| Áreas protegidas y sitios prioritarios para la conservación | | NO | El Proyecto no tendrá lugar en o cerca de áreas protegidas ni sitios prioritarios para la conservación. El área protegida más cercana al Proyecto corresponde al Salar de Atacama, ubicado 75 km al este del sector Mina-Planta de la faena de Minera Centinela. |
| Valor turístico | Valor turístico | NO | El Proyecto no tendrá lugar en o cerca de atractivos naturales o culturales susceptibles de ser afectados toda vez que se desarrollará dentro de una faena minera ya en operación. Complementariamente, el proyecto no afectará de forma alguna el área histórica correspondiente al antiguo mineral de Caracoles. |
| | Atractivos naturales o culturales y sus interrelaciones que atraen flujos de visitantes o turistas | | |
| El uso del territorio y | Uso del suelo y capacidad de uso del suelo | NO | No existen actividades u obras del Proyecto que pudieran interferir negativamente sobre el uso de suelo, toda vez que tendrá lugar en un área destinada hace ya 20 años a la actividad |
| | Instrumentos de planificación territorial y otros instrumentos de ordenamiento territorial | | |

| Elementos/Componentes señalados en la letra e) del art. 18 del Reglamento del SEIA | | ¿Es susceptible de ser afectado? | Justificación e identificación del potencial efecto | | |
|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----|
| planificación territorial | Actividades económicas y productivas relevantes existentes o planificadas | | <p>minera ni tampoco interferirá con los instrumentos de planificación territorial aplicables, emplazándose el sector Mina-Planta en área rural de acuerdo al PRC de Sierra Gorda.</p> <p>Es pertinente señalar que, al igual que el proyecto original, no se modifican áreas de interés comunal como la Estación Chela o el área histórica Caracoles.</p> | | |
| | Construcciones relevantes | | | | |
| Medio Humano | Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos | NO | <p>El Proyecto no afecta ninguna dimensión asociada a medio humano, encontrándose alejado de centros poblados. En efecto, tal como en la actualidad, Minera Centinela contará con su infraestructura y vía de acceso que no entorpece ni dificulta el desenvolvimiento de los habitantes de la comuna donde se emplaza. En particular, el uso de infraestructura propia permite no ejercer presión sobre bienes y servicios públicos.</p> <p>A mayor abundamiento, las modificaciones objeto de evaluación <u>no implican una modificación en flujos viales ni en mano de obra con respecto de aquella evaluada en el marco del proyecto Desarrollo Minera Centinela</u> (RCA N°436/16). Asimismo, se mantiene el hecho que el transporte de insumos y residuos no forma parte del Proyecto toda vez que será un servicio provisto por terceros que cuenten con las autorizaciones ambientales y/o sectoriales pertinentes.</p> <p>Complementariamente, las instalaciones y actividades del proyecto no tendrán lugar en o cerca de áreas habitadas o donde desarrollen actividades una o más comunidades indígenas.</p> | | |
| | Dimensión geográfica | distribución espacial y densidad del grupo humano | | NO | |
| | | estructura espacial de sus relaciones | | | |
| | | tamaño de los predios y tenencia de la tierra | | | |
| | | flujos de comunicación y transporte | | | |
| | Dimensión demográfica | estructura de la población local según: | | urbano rural | NO |
| | | | | edad y sexo | |
| | | | | económicamente activa según rama de actividad y categoría ocupacional | |
| | | | | escolaridad y nivel de instrucción | |
| | | | | estatus migratorio | |
| Dimensión antropológica | características étnicas | NO | | | |
| | manifestaciones de la cultura | | | | |
| Dimensión socioeconómica | Empleo | NO | | | |
| | Desempleo | | | | |
| | actividades productivas dependientes de la extracción y/o uso de recursos naturales | | | | |
| Dimensión de bienestar social básico | acceso de los grupos humanos a: | Bienes | NO | | |
| | | equipamiento | | | |
| | | Servicios | | | |
| Sistemas de vida y costumbres de grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas | | NO | | | |

Fuente: Elaboración propia.

2.3.4 Identificación de los posibles efectos ambientales

Del análisis de la tabla anterior, a continuación se identifican los posibles efectos que se podrían generar en el medio ambiente debido a la ejecución de las obras y actividades del Proyecto y para los cuales se descartará la significancia que pudiera generar la necesidad de efectuar un Estudio de Impacto Ambiental.

- Alteración de la calidad del Aire
- Aumento de los niveles de inmisión de ruido y vibraciones
- Alteración de la geomorfología local
- Alteración de la caracterización físico-química del suelo
- Alteración de la hidrología local
- Alteración de la cantidad y calidad de las aguas subterráneas
- Pérdida de suelo
- Pérdida de individuos de flora de interés y/o sensibles
- Pérdida de individuos de fauna de interés y/o sensibles
- Pérdida o modificación del hábitat para especies de flora de interés y/o sensibles
- Pérdida o modificación del hábitat para especies de fauna de interés y/o sensibles
- Alteración del patrimonio cultural
- Alteración del valor paisajístico

2.3.5 Determinación, justificación y descripción del área de influencia para los componentes afectados en el sector Mina-Planta

2.3.5.1 Calidad del aire

Determinación: El área de influencia para el componente calidad de aire corresponde espacio geográfico entre el área del Proyecto y el receptor sensible (localidad poblada) más cercano (Sierra Gorda), ambos inclusive.

Justificación: Minera Centinela desarrolla actividades en la zona hace más de una década, reconociéndose la localidad de Sierra Gorda como único receptor sensible potencial, en virtud de la lejanía de otros centros poblados.

Descripción: La descripción del área de influencia, correspondientes a las condiciones actuales de la calidad del aire en la localidad de Sierra Gorda, se presentan en el acápite 2.2.7.2.

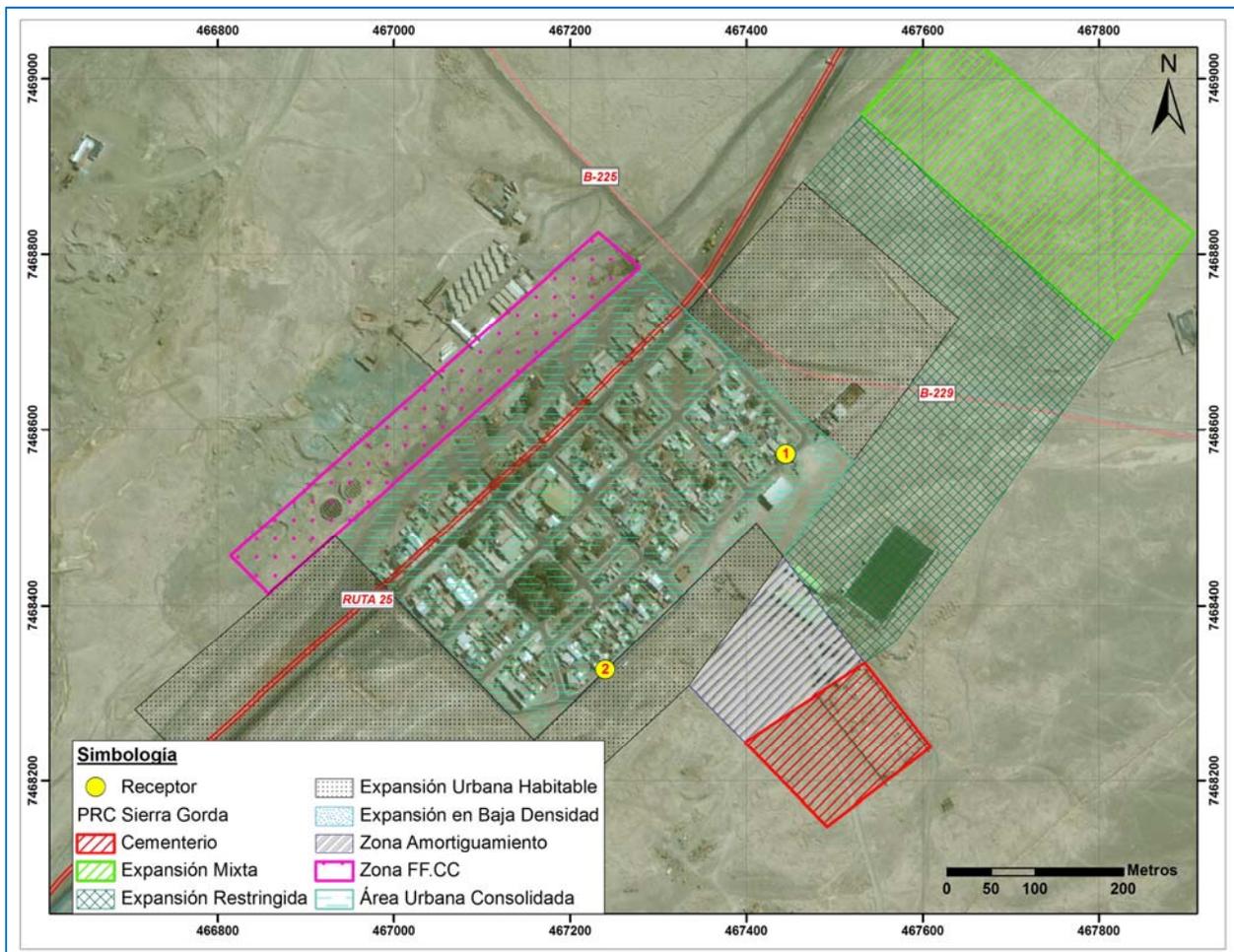
2.3.5.2 Ruido y vibraciones

Determinación: Para estos componentes el área de influencia es coincidente y corresponde al espacio geográfico definido por la extensión de la faena de Minera Centinela, dentro de la cual se inscriben las obras y actividades del Proyecto.

Justificación: Minera Centinela desarrolla actividades en la zona hace más de una década, reconociéndose la localidad de Sierra Gorda como único receptor sensible potencial, en virtud de la lejanía de otros centros poblados.

Descripción: La descripción de esta componente consta en la sección 3.2.4 de la línea base del Proyecto DMC. En la localidad de Sierra Gorda se efectuaron mediciones en dos puntos, 1 y 2 en el año 2014, los que se encuentran en la zona AC denominada Área Consolidada de acuerdo al plan regulador comunal, donde se permite uso de suelo residencial, vialidad y equipamiento, por lo cual se homologa a Zona II según el D.S. Nº 38/2011 del MMA.

Figura 2-16. Ubicación de puntos de medición de ruido y zonificación según Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda



Los resultados de las mediciones se presentan a continuación en la Tabla 2-13. Los máximos permitidos de acuerdo a la legislación vigente resultan independientes del nivel de base.

Tabla 2-13. Niveles basales y máximos permisibles de NPC, según el D.S. N° 38/2011 del MMA

| Punto de medición | Zonificación según D.S. N° 38/2011 del MMA | Periodo diurno | | Periodo nocturno | |
|-------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| | | Nivel ruido de fondo NPSeq [dB(A)]* | NPC Máximo permitido [dB(A)] | Nivel ruido de fondo NPSeq [dB(A)]* | NPC Máximo permitido [dB(A)] |
| 1 | Zona II | 49 | 60 | 35 | 45 |
| 2 | Zona II | 50 | 60 | 33 | 45 |

2.3.5.3 Geomorfología y riesgos geomorfológicos

Determinación: El área de influencia corresponde a aquella donde se emplazarán las obras del Proyecto que exceden el área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC (RCA N°436/16). Así, tal como muestra la Figura 2-17, al norte del área ya evaluada se considera el trazado de la línea de transmisión eléctrica, al este y al sur el trazado del nuevo canal de contorno y su camino de acceso que excede el área de influencia evaluada, al sur igualmente el trazado del nuevo canal de desvío de la quebrada Julia a emplazar inmediatamente aguas arriba del depósito de relaves y al oeste se considera el área de extracción de empréstito y los caminos de acceso desde/hacia el muro del depósito de relaves.

Esta área de influencia considera un margen de 50 metros con respecto a los trazados lineales, así como también con respecto a la nueva área de extracción de empréstitos.

De lo anterior se desprende que, no obstante, se modifica el canal de contorno, la mayor parte del trazado se mantiene dentro del área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC.

Justificación: Las partes y obras del proyecto que se adicionan o desplazan de su ubicación original con respecto al Proyecto DMC pueden afectar la geomorfología local en su área de emplazamiento.

Descripción: El sector Mina-Planta se emplaza en piedemont o glasis detrítico a una altura media de 2.300 msnm. Las mayores elevaciones corresponden a los cerros de la precordillera de Domeyko: Cerro (C°) Coronado (2.783 msnm), La Deseada (3.088 msnm) y Caracoles (2.890 msnm). Por el Oeste los Cerros Chato (2.230 msnm); Cordón Ceniciento (2.295 msnm) y Los Gemelos (2.336 msnm) al Sur del área.

Las pendientes y altitud decrecen hacia el poniente. Pendientes medias a fuertes en las laderas y estribaciones de los cerros Mirador, Mellizos y Coronado. Pendientes suaves en torno a sus estribaciones, y subhorizontales a muy suaves en el Llano de Caracoles y hacia el llano occidental del Cerro Chato.

Al poniente del Cordón Ceniciento y Gemelos, un anfiteatro de rocas y derruvios parcialmente continuo conforma la cabecera oriental de un sistema de quebradas menores (C1, C2 y C3) que dan forma a un piedemonte de gravas modernas en el Llano Julia y alimentan aguas abajo las quebradas principales. Las pendientes se incrementan a medias en laderas de Qda. Julia. De Norte a Sur, las quebradas que interceptan este Sector corresponden a: Qda. Esperanza, Descubridora; Deseada y Honda. Hacia el

ponente las incipientes del Cordon Cenicientos (C1, C2 y C3), la Qda. San Juan y Qda. Julia. Todas ellas con cauces secos y escurrimientos eventuales asociados a precipitaciones ocasionales.

En particular, en el área extracción de empréstito Oeste se presentan un sector de Llanos, con escorrentía superficial ocasional y de pendiente moderada.

2.3.5.4 Suelo

Determinación: El área de influencia corresponde a aquella donde se emplazarán las obras del Proyecto que exceden el área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC (RCA N°436/16). Así, tal como muestra la Figura 2-17, al norte del área ya evaluada se considera el trazado de la línea de transmisión eléctrica, al este y al sur el trazado del nuevo canal de contorno y su camino de acceso que excede el área de influencia evaluada, al sur igualmente el trazado del nuevo canal de desvío de la quebrada Julia a emplazar inmediatamente aguas arriba del depósito de relaves y al oeste se considera el área de extracción de empréstito y los caminos de acceso desde/hacia el muro del depósito de relaves.

Esta área de influencia considera un margen de 50 metros con respecto a los trazados lineales, así como también con respecto a la nueva área de extracción de empréstitos.

De lo anterior se desprende que, no obstante, se modifica el canal de contorno, la mayor parte del trazado se mantiene dentro del área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC.

Justificación: El suelo que el Proyecto es susceptible de afectar corresponde a aquel sobre el cual se disponen las instalaciones.

Descripción: Tal como se indica en el Capítulo 3 del EIA del Proyecto DMC, los suelos presentes en el área de estudio corresponden a suelos con déficit de humedad permanente o casi permanente, de clases texturales gruesas, elevada pedregosidad y escasa capacidad de retención de agua, condición por la cual se presentan acumulación de sales y/o de sodio que generan cementaciones difíciles de penetrar en condiciones secas y que definen al sector con un pavimento de desierto cementado por dichas sales.

Adicionalmente, puede hablarse de suelos con desarrollo muy limitado, muy delgados donde la roca se evidencia a baja profundidad, con escasa a nula acumulación de materia orgánica.

De esta manera, el 100% del área de emplazamiento del Proyecto presenta capacidad de uso clase VIII. Estos suelos corresponden a terrazas litorales, planos aluviales, suelos coluviales y lomas o cerros.

2.3.5.5 Hidrología y calidad del agua superficial

Determinación: El área de influencia para la componente hidrogeología corresponde a la quebrada Julia y quebrada Norte, ambas sobre las que se superpone el depósito de relaves espesados y área de extracción de empréstito.

Justificación: La justificación obedece a que son las quebradas antes mencionadas aquellas que serán intervenidas con ocasión de las obras del proyecto que emplazan fuera del área de influencia aprobada en el marco del Proyecto DMC.

Descripción: La descripción se presenta en la sección 2.2.7.7, así como también como parte de los antecedentes del PASM 157 del canal de contorno principal (Anexo 27), obra de desvío de la quebrada Julia (Anexo 24) y canales perimetrales del área de extracción de empréstito Oeste (Anexo 25).

2.3.5.6 Hidrogeología y calidad del agua subterránea

Determinación: A partir del funcionamiento hidrogeológico regional descrito en la sección 2.2.7.8 y Anexo 41, las instalaciones del proyecto, en particular aquellas que implican una modificación del área de influencia por extenderse hacia el oeste de las instalaciones aprobadas en el marco del Proyecto DMC, se emplazan en el acuífero de Sierra Gorda, siendo posible acotar su área de influencia a la zona de Llano Caracoles, inmediatamente aguas arriba del depósito de relaves espesados (DRE), Llano Los Arrieros, aguas abajo del DRE y sobre el cual se encuentra el área de extracción de empréstito Oeste y el Salar de Pampa Blanca, aguas debajo de todas las instalaciones.

Cabe señalar que, de acuerdo al funcionamiento hidrogeológico regional que ilustra adecuadamente el área de influencia de esta componente (ver Figura 2-15), las modificaciones objeto de evaluación no tienen incidencia sobre derechos de terceros en las inmediaciones de la localidad de Sierra Gorda, tal como se indicó en el EIA Proyecto DMC.

Justificación: El área de influencia propuesta obedece a los sectores del acuífero de Sierra Gorda donde, producto de las actividades del Proyecto, podría verse afectada la disponibilidad o bien la calidad del agua subterránea que desde Llano Caracoles y a través de Llano Los Arrieros llegaría al Salar de Pampa Blanca.

Descripción: La descripción se presenta en la sección 2.2.7.8 y Anexo 41.

2.3.5.7 Plantas (flora y vegetación)

Determinación: El área de influencia corresponde a aquella donde se emplazarán las obras del Proyecto que exceden el área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC (RCA N°436/16). Así, tal como muestra la Figura 2-17, al norte del área ya evaluada se considera el trazado de la línea de transmisión eléctrica, al este y al sur el trazado del nuevo canal de contorno y su camino de acceso que excede el área de influencia evaluada, al sur igualmente el trazado del nuevo canal de desvío de la quebrada Julia a emplazar inmediatamente aguas arriba del depósito de relaves y al oeste se considera el área de extracción de empréstito y los caminos de acceso desde/hacia el muro del depósito de relaves.

Esta área de influencia considera un margen de 50 metros con respecto a los trazados lineales, así como también con respecto a la nueva área de extracción de empréstitos.

De lo anterior se desprende que, no obstante, se modifica el canal de contorno, la mayor parte del trazado se mantiene dentro del área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC.

Justificación: La flora en el área del Proyecto podrá verse afectada en el área que ocuparán las distintas partes y obras adicionales a aquellas del Proyecto DMC evaluado.

Descripción: La descripción del área de influencia se presenta en la sección 2.2.7.3 y Anexo 29 de la DIA.

2.3.5.8 Animales silvestres (fauna)

Determinación: El área de influencia corresponde a aquella donde se emplazarán las obras del Proyecto que exceden el área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC (RCA N°436/16). Así, tal como muestra la Figura 2-17, al norte del área ya evaluada se considera el trazado de la línea de transmisión eléctrica, al este y al sur el trazado del nuevo canal de contorno y su camino de acceso que excede el área de influencia evaluada, al sur igualmente el trazado del nuevo canal de desvío de la quebrada Julia a emplazar inmediatamente aguas arriba del depósito de relaves y al oeste se considera el área de extracción de empréstito y los caminos de acceso desde/hacia el muro del depósito de relaves.

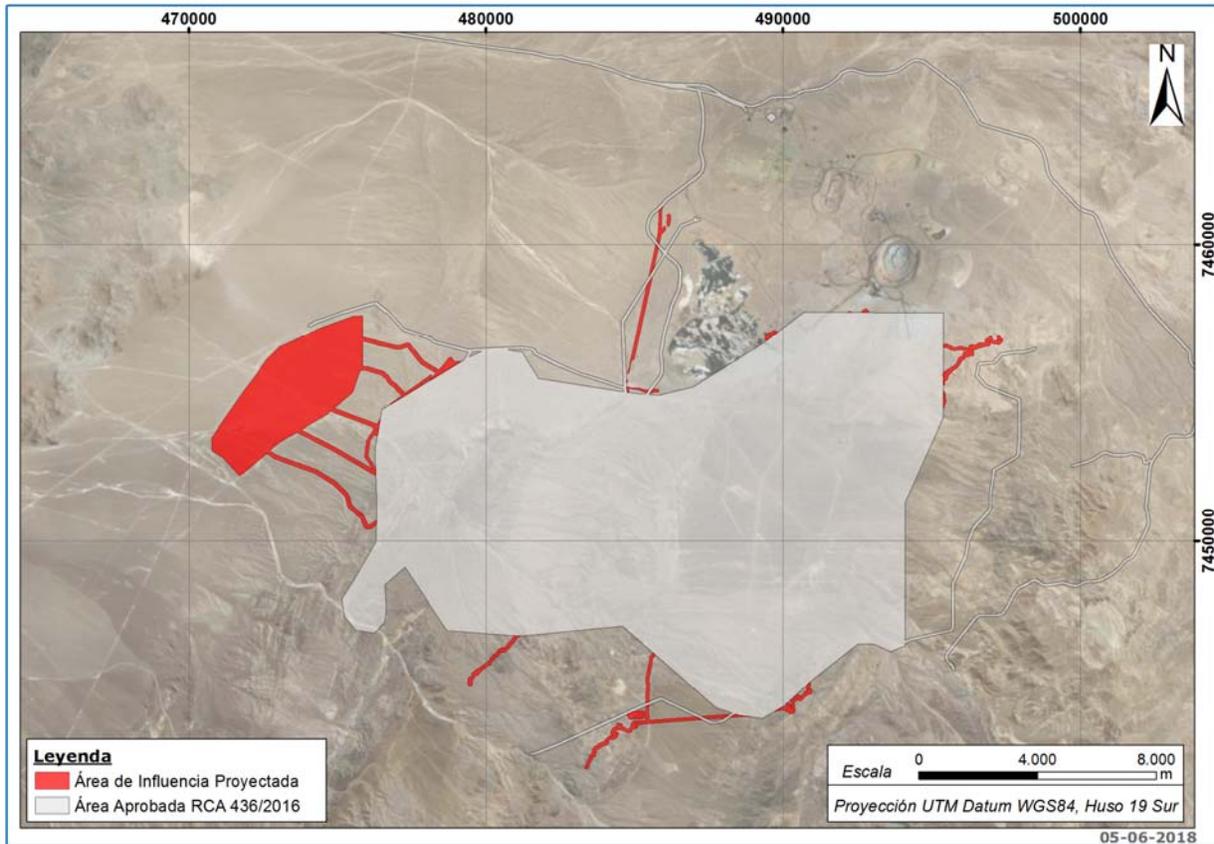
Esta área de influencia considera un margen de 50 metros con respecto a los trazados lineales, así como también con respecto a la nueva área de extracción de empréstitos.

De lo anterior se desprende que, no obstante, se modifica el canal de contorno, la mayor parte del trazado se mantiene dentro del área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC.

Justificación: La fauna en el área del Proyecto podrá verse afectada en el área que ocuparán las distintas partes y obras adicionales a aquellas del Proyecto DMC evaluado.

Descripción: La descripción del área de influencia se presenta en la sección 2.2.7.4 y Anexo 30 de la DIA.

Figura 2-17. Área de influencia geomorfología, suelo, flora, fauna, arqueología y paleontología



2.3.5.9 Patrimonio cultural (arqueología y paleontología)

Determinación: El área de influencia corresponde a aquella donde se emplazarán las obras del Proyecto que exceden el área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC (RCA N°436/16). Así, tal como muestra la Figura 2-17, al norte del área ya evaluada se considera el trazado de la línea de transmisión eléctrica, al este y al sur el trazado del nuevo canal de contorno y su camino de acceso que excede el área de influencia evaluada, al sur igualmente el trazado del nuevo canal de desvío de la quebrada Julia a emplazar inmediatamente aguas arriba del depósito de relaves y al oeste se considera el área de extracción de empréstito y los caminos de acceso desde/hacia el muro del depósito de relaves.

Esta área de influencia considera un margen de 50 metros con respecto a los trazados lineales, así como también con respecto a la nueva área de extracción de empréstitos.

De lo anterior se desprende que, no obstante, se modifica el canal de contorno, la mayor parte del trazado se mantiene dentro del área de influencia evaluada en el marco del Proyecto DMC.

Justificación: Los elementos de patrimonio cultural susceptibles de ser afectados corresponden a aquellos que se encuentren en la superficie que será intervenida con ocasión de la construcción de obras y

ejecución de las actividades del Proyecto, sobre la cual se ha considerado un área de amortiguación de 50 metros.

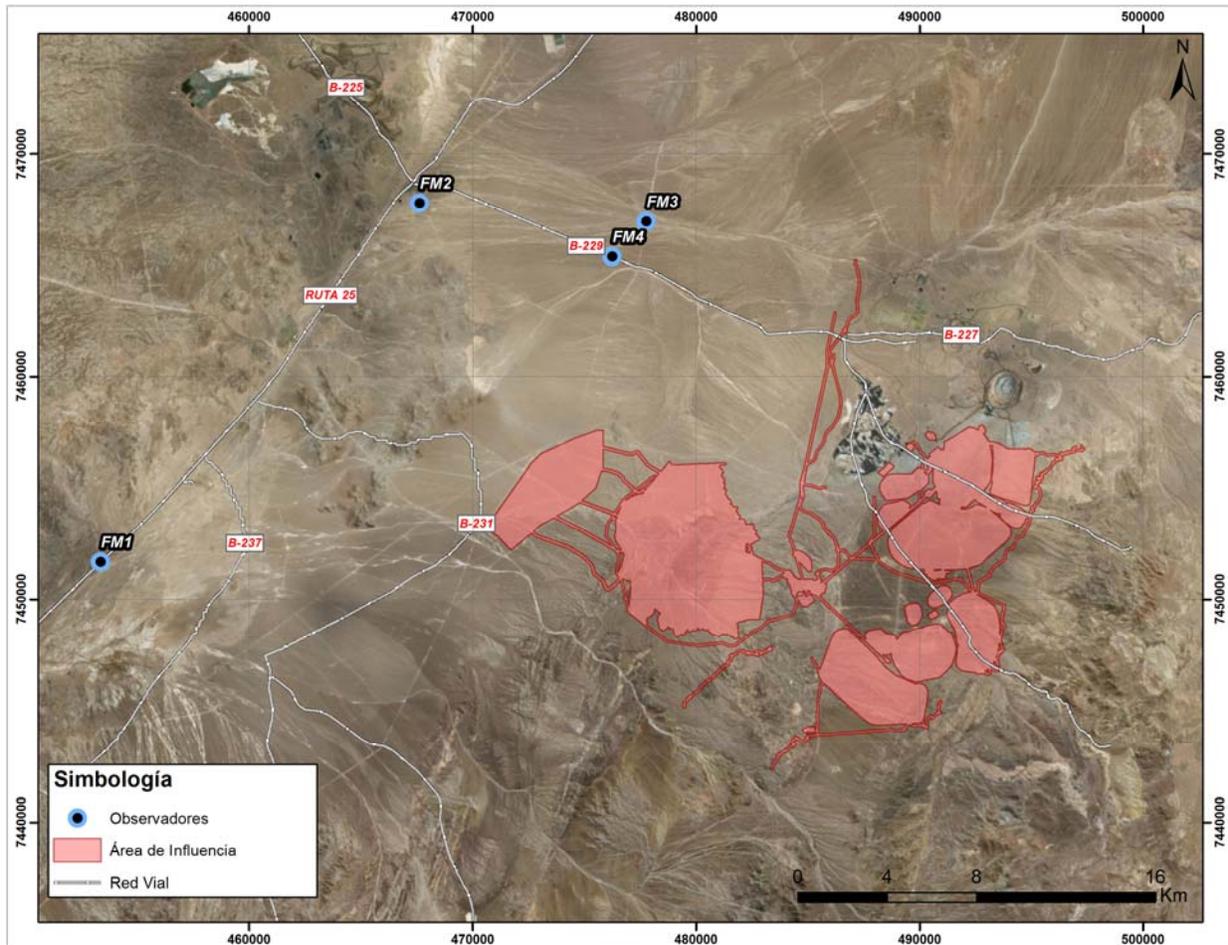
Descripción: La descripción en el caso de arqueología se presenta en la sección 2.2.7.5 y Anexos 32, 33 y 34 de la presente DIA, en tanto su símil para paleontología se presenta en la sección 2.2.7.6 y Anexo 33 de la presente.

2.3.5.10 Paisaje

Determinación: Los eventuales efectos sobre el paisaje están asociados al muro de contención del depósito de relaves, correspondiente a la infraestructura de mayor altitud dentro de un radio de 20 km respecto a la localidad de Sierra Gorda, ruta 25 y camino de acceso a Minera Centinela, futura ruta alternativa B-229 desde donde podría apreciarse e irrumpir en el paisaje normal.

Considerando lo anterior, se ha definido como área de influencia la envolvente de los puntos de observación antes mencionados tal como ilustra la Figura 2-18

Figura 2-18. Área de influencia paisaje



Justificación: La justificación en este caso radica en que es precisamente de los puntos de observación identificados de donde eventualmente serán visibles las instalaciones, alterando el paisaje habitual.

Descripción: El área de influencia de paisaje, considerando un observador a lo largo de la Ruta 25, localidad de Sierra Gorda inclusive, se caracteriza desde el punto de vista de este último por presentar una cuenca visual alargada, con una nula limitación visual al ubicarse en un sector completamente llano, perteneciente al Desierto de Atacama, así como también presenta visibilidad hacia el área del piedmont de la precordillera.

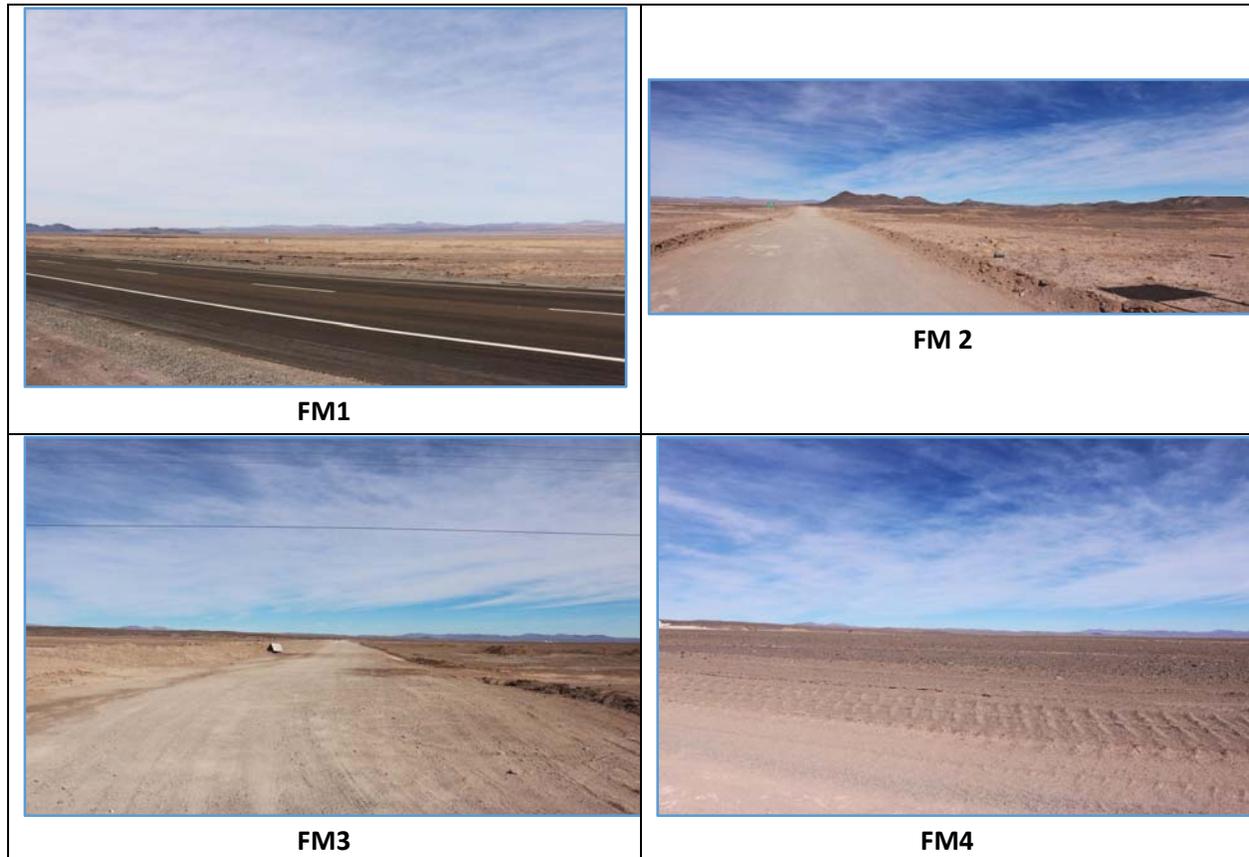
Las intervenciones antrópicas visibles desde esta cuenca visual corresponden principalmente a la Ruta 25, a un trazado de línea ferroviaria y a un tendido eléctrico paralelo a la ruta.

Características de la cuenca visual:

- Forma: producto de la disposición de este observador la cuenca visual presenta una forma alargada.
- Tipo de vista: la forma alargada de esta cuenca visual permite tener vistas panorámicas del paisaje.

- Tamaño: ya que se trata de una ruta y a los kilómetros que se consideran como observador la cuenca visual es de un gran tamaño.
- Compacidad: dentro de esta cuenca visual no existen muchas zonas de sombra o zonas ocultas.

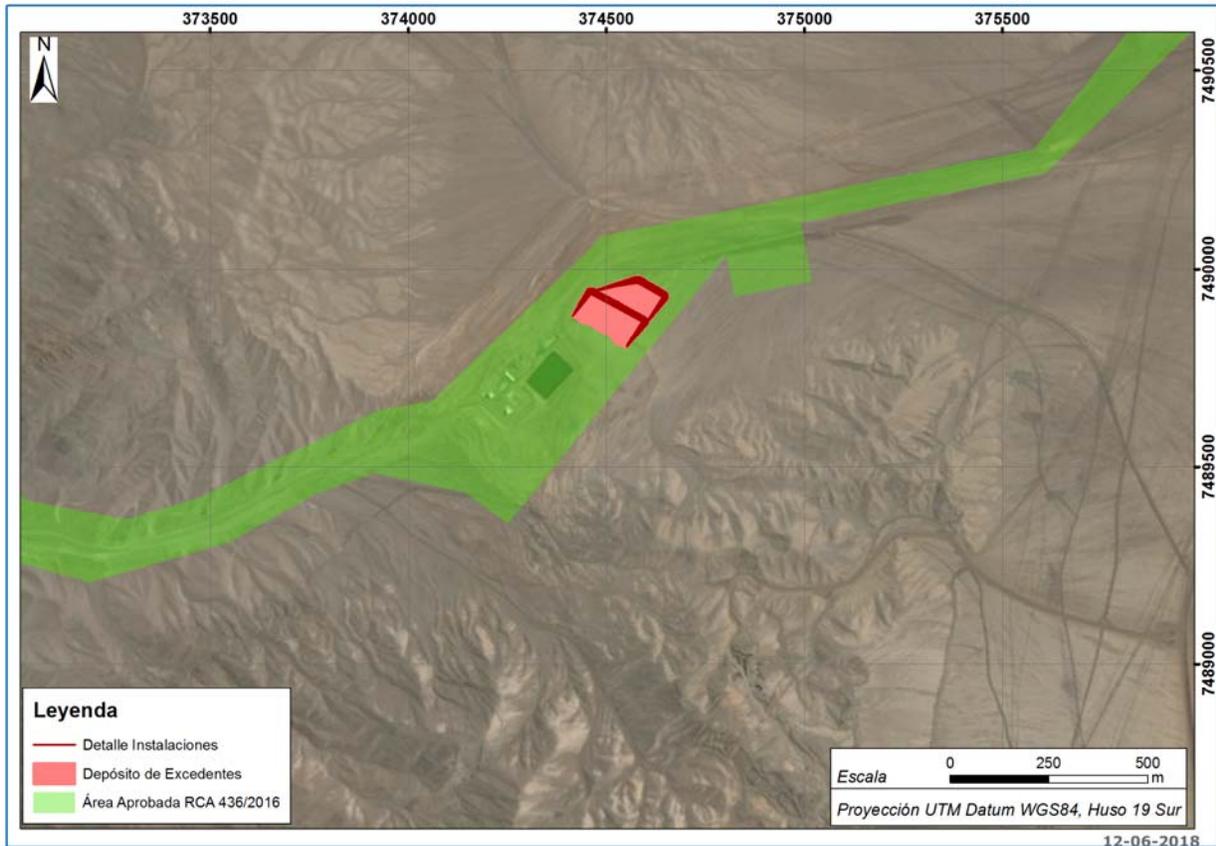
Figura 2-19. Vista hacia el Proyecto desde puntos de observación



2.3.1 Determinación, justificación y descripción del área de influencia para los componentes afectados en el sector Ductos

En el caso del sector Ductos, si bien el proyecto de actualización considera un nuevo depósito de excedentes de excavaciones, éste se encuentra íntegramente dentro del área de influencia aprobada en el marco del Proyecto DMC para todos los componentes.

Figura 2-20. Depósito de excedentes de excavaciones en sector Ductos con respecto al área de influencia



2.4 Análisis Art. 5 al 10 Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

Según el artículo 4 del Reglamento del SEIA “El titular de un proyecto o actividad que se someta al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, lo hará presentando una Declaración de Impacto Ambiental, salvo que dicho proyecto o actividad genere o presente alguno de los efectos, características o circunstancias contemplados en el artículo 11 de la Ley y en los artículos siguientes de este Título, en cuyo caso deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental.

Considerando lo anterior, y de acuerdo a la información previamente presentada en el capítulo 1, Descripción de Proyecto, y en el presente capítulo, así como en los anexos de respaldo correspondiente, a continuación se analiza y justifica respecto de la inexistencia de los efectos, características y circunstancias del artículo 11 de la Ley 19.300, reproducidos en detalle en los artículos 5, 6, 7, 8, 9 y 10 del D.S. N°40/12 del MMA, reglamento del SEIA (RSEIA).

2.4.1 Artículo 5 D.S. 40/2012: Riesgo para la salud de la población

En este artículo se establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos que genera o produce.

En el caso concreto, el análisis y la acreditación de la inexistencia del efecto en comento –riesgo para la salud de la población en el área de influencia– se realiza a continuación:

Tabla 2-14. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 5

| Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la calidad del aire • Aumento de los niveles de inmisión de ruido y vibraciones • Alteración de la cantidad y calidad de las aguas subterráneas |
| Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de los efluentes, emisiones o residuos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento del SEIA: | |
| <p>a) La superación de los valores de las concentraciones y períodos establecidos en las normas primarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.</p> | <p><u>Aire</u> A objeto de evaluar si se genera o presenta riesgo para la salud de la población debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos, se han estimados las emisiones de material particulado y gases del Proyecto, estimación de la cual se desprende que, dada la optimización del Proyecto, las emisiones no superan aquellas máximas aprobadas en el marco del EIA del proyecto Desarrollo Minera Centinela (RCA N°436/16). Respecto de estas últimas, cabe señalar que la compañía mantiene vigente la medida de compensación aprobada en dicha ocasión para el caso del MP10.</p> <p>Por otra parte, en el sector Ductos y Muelle no se modifican las emisiones del proyecto aprobado.</p> <p><u>Agua</u> El principal efluente líquido que se generará durante las fases de construcción y operación del Proyecto corresponde a las aguas servidas tratadas, tal como en el proyecto aprobado, en este caso asociadas a las nuevas plantas de tratamiento previstas para el taller de camiones y el polvorín. La generación de este efluente será continua, y se prolongará durante todo el Proyecto. Las aguas servidas generadas serán tratadas a través de plantas de tratamiento de aguas servidas; el efluente cumplirá con los parámetros biológicos de la Norma Chilena NCh 1.333 en lo que a calidad de agua para riego se refiere y se utilizará para la humectación de caminos. No se modifica el sistema de potabilización ni el sistema de descarga de salmuera al mar en el Muelle.</p> |
| <p>b) La superación de los valores de ruido establecidos en la normativa ambiental vigente. A falta de tales normas, se utilizarán como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 11 del presente Reglamento.</p> | <p><u>Ruido</u> Durante la construcción del Proyecto no se modifica el régimen de tronaduras, tránsito vehicular ni el funcionamiento de maquinaria. Lo mismo ocurre durante la fase de operación, donde la única actividad adicional en la extracción de empréstito desde un área al oeste del depósito de relaves.</p> <p>Esta última actividad, aun siendo la más cercana a la localidad de Sierra Gorda, tendrá lugar a 14 km al sureste de esta última, a una distancia tal donde, al igual que el resto de las actividades de Minera Centinela, no será percibida.</p> <p>Tal aseveración, cabe señalar, obedece no solo a la distancia, sino también a las condiciones meteorológicas imperantes. En efecto, tal como muestran la Tabla 2-4 y la Tabla 2-5 del capítulo 2 de la DIA, situándose el potencial receptor en la localidad de Sierra Gorda el viento proveniente del sureste es prácticamente inexistente, al mismo</p> |

| Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>tiempo que en direcciones de mayor frecuencia se ubican actividades mineras a una distancia mucho menor que la faena de Minera Centinela.</p> <p>Con lo anterior, el Proyecto cumplirá con las disposiciones del D.S. N° 38/11 del Ministerio de Medio Ambiente, toda vez que las actividades en faena no serán percibidas en la localidad de Sierra Gorda.</p> <p>Cabe reiterar que no se considera modificar actividades en el sector Muelle ni Ductos.</p> |
| <p>c) La exposición a contaminantes debido al impacto de las emisiones y efluentes sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en caso que no sea posible evaluar el riesgo para la salud de la población de acuerdo a las letras anteriores.</p> | <p>Analizado previamente el potencial efecto de las emisiones atmosféricas, el principal efluente líquido que se generará durante las fases de construcción y operación del Proyecto DMC y de la presente optimización corresponde a las aguas servidas tratadas. La generación de este efluente será continua, y se prolongará durante todo el Proyecto. Las aguas servidas generadas serán recolectadas por un sistema de alcantarillado, y tratadas a través de plantas de tratamiento de aguas servidas; el efluente cumplirá con los parámetros biológicos de la Norma Chilena NCh 1.333 en lo que a calidad de agua para riego se refiere y se utilizará para la humectación de caminos tal y como en la operación actual y como fue aprobado en el marco del Proyecto DMC (RCA N°436/16)</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, se ha analizado también la eventual contaminación de las aguas producto de la operación del depósito de relaves espesados y el potencial de infiltración asociado a este último. Respecto de la infiltración, el depósito se encuentra principalmente sobre la unidad hidrogeológica (UH) 1, de bajo espesor en esa zona y a la que le subyace la UH-2 antes de llegar a un estrato impermeable basal. En ambos estratos no se ha verificado la presencia de agua la cual se encuentra, en esa zona, a una profundidad mayor a 100 metros salvo el caso de dos piques donde aflora el agua los cuales serán adecuada y oportunamente sellados según consigna la RCA N°436/16.</p> <p>Con lo anterior, si bien desde el relave saturado infiltrará agua al subsuelo, no se espera entre en contacto con agua subterránea (ver informe acerca del modelo de infiltración en el Anexo 50).</p> <p>Ahora bien, la zona con mayor potencial de infiltración corresponde a la zona del depósito contra el muro, toda vez que el agua del propio relave tenderá a desplazarse hacia esa zona correspondiente a la parte más abajo del depósito. Para minimizar entonces la posibilidad de que infiltraciones fluyan aguas debajo de forma subterránea, se considera una zanja cortafuga en el muro central de profundidad igual o superior al ancho de la UH-1 en la zona (en torno a 8 metros), obligando así al agua infiltrada a alcanzar la UH-2 antes de poder escurrir aguas abajo. Cuando esto último ocurra, comenzarán a actuar los drenes del muro del depósito, recuperando el agua, aun cuando, de acuerdo al estudio de infiltración preparado por ARCADIS para un horizonte de 100 post cierre, podría generarse un flujo pasante de hasta 1,1 l/s.</p> <p>En virtud de lo anterior, inmediatamente aguas abajo del muro se encontrará el pozo RP-1, existente, que presenta agua recién a 137 metros de profundidad, el cual cumplirá la función de monitoreo en primera instancia y de eventual recuperación de agua si fuese necesario en segunda instancia para evitar así que el agua fluya aguas abajo.</p> <p>Por otra parte, se ha analizado también el potencial efecto sobre la hidrología, teniendo siempre presente que en el área de influencia del Proyecto no se presentan escurrimientos permanentes y que la precipitación media anual no sobrepasa los 5 mm. La red hidrológica está conformada por 5 subcuencas siendo aquellas de cabecera interceptadas por un canal de contorno que descargará por el norte en el mismo punto que el actual canal de la línea de sulfuros y con un caudal inferior a su caudal de diseño, y por el sur a una quebrada sin nombre, en este último caso tal como el canal originalmente aprobado. Estas descargas, desde un punto de vista de los efectos sobre potenciales receptores aguas abajo, son inocuas, toda vez que las quebradas receptoras confluyen al mismo punto y con el mismo caudal que habría de forma natural si la faena no estuviera presente.</p> <p>Lo mismo ocurre en el caso de las obras de desvío de la quebrada Julia aguas arriba del DRE y de las obras de desvío de agua aguas arriba del empréstito Oeste. Por lo anterior,</p> |

| Sobre la inexistencia de riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones y residuos | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>no se generarán efectos sobre la red hidrológica aguas debajo de las instalaciones del proyecto. Asimismo, el objetivo de los canales de contorno y obras de desvío en minimizar la ya de por sí baja posibilidad de aguas de contacto. Cabe recordar siempre al respecto que la escasa pluviometría hace que acopios y botaderos con material con una humedad inferior a 5% por lo habitual, actúen como esponjas y retengan el agua caída, sin generarse escorrentías de aguas contactadas. Prueba de lo anterior es la operación actual de la faena desde el año 2000 a la fecha.</p> <p>Complementariamente, en el sector Ductos, estos últimos se dispondrán completamente enterrados, a fin de no afectar escorrentías superficiales ocasionales.</p> |
| d) La exposición a contaminantes debido al impacto generado por el manejo de residuos sobre los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. | <p>Durante las fases de construcción y operación del Proyecto se generarán diversos tipos de residuos, los que se describen a continuación:</p> <p>Residuos domésticos (o asimilables a domésticos): Corresponden a restos de comida, envases, papeles y envoltorios de comida, etc. Su manejo se realizará de acuerdo a lo establecido en el Código Sanitario (D.F.L. N°725), siendo almacenados en contenedores cerrados para su envío a disposición final. Ello sin perjuicio que la presente DIA no modifica su generación ni forma de manejo.</p> <p>Residuos Industriales: Se refiere principalmente a chatarra, cartones, maderas, gomas, papeles y residuos de construcción en general, residuos que serán manejados en áreas especialmente dispuestas para tal fin para su posterior retiro o bien disposición en el relleno controlado. Ello sin perjuicio que la presente DIA no modifica su generación ni forma de manejo.</p> <p>Residuos Peligrosos: Estos residuos corresponderán principalmente a aceites usados, trapos contaminados, lubricantes, etc. Cabe señalar que estos residuos serán manejados de acuerdo a las normas al Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos, D.S. 148/2003, Ministerio de Salud. Ello sin perjuicio que la presente DIA no modifica su generación ni forma de manejo.</p> <p>Residuos Mineros masivos: Corresponden a lastre y relaves espesados que serán dispuestos en botaderos de estériles en el primer caso y en el depósito de relaves existente, así como en el nuevo depósito de relaves espesados, que se somete a evaluación con ocasión del presente Proyecto. El manejo y disposición de todos estos residuos, que no califican como peligrosos, cumplirá con la normativa sectorial aplicable. Considerando que el tipo de residuos a generar y su manejo, el cual se realizará de acuerdo a la normativa vigente, no se impactarán los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.</p> |

En razón de lo anterior, se puede concluir que el Proyecto no generará riesgo para la salud de la población, de conformidad con el artículo 5 del Reglamento del SEIA, por lo tanto, no corresponde que sea evaluado por medio de un Estudio de Impacto Ambiental. En particular, no se generarán emisiones atmosféricas distintas o adicionales a las evaluadas ni tendrán lugar actividades emisoras de ruido perceptible en el receptor más cercano. Asimismo, el manejo de residuos responderá a la legislación vigente tanto en materia sanitaria como minera.

2.4.2 Artículo 6 D.S. 40/2012: Efecto adverso significativo sobre recursos naturales renovables

En este artículo se establece la obligación de presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. Con ocasión del Proyecto se han llevado a cabo

caracterizaciones de los componentes flora (Anexo 29) y fauna (Anexo 30). Asimismo, en el presente capítulo se han presentado antecedentes respecto a la hidrogeología del área de emplazamiento.

Tabla 2-15. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 6

| Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto ambiental | <ul style="list-style-type: none"> • Alteración de la caracterización físico química del suelo • Alteración de la cantidad y calidad de las aguas subterráneas • Pérdida de individuos de fauna de interés y/o sensible. • Pérdida o modificación del hábitat para especies de interés y/o sensibles |
| Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, en consideración a lo dispuesto en el artículo 6 del Reglamento del Reglamento del SEIA: | |
| Letra a) La pérdida de suelo o de su capacidad para sustentar biodiversidad por degradación, erosión, impermeabilización, compactación o presencia de contaminantes | <p>Suelos</p> <p>El suelo en las áreas donde se ejecutarán las obras del Proyecto presenta una capacidad de uso de suelo VIII, clasificación que indica una baja calidad y de características desfavorables para actividades agrícolas o de silvicultura. Adicionalmente, el recurso suelo del área del Proyecto como en los alrededores evidencia intervención antrópica.</p> <p>Por lo anterior, no se generará un impacto significativo sobre la componente suelo.</p> |
| Letra b) La superficie con plantas, algas, hongos animales silvestres y biota intervenida explotada, alterada o manejada y el impacto generado en dicha superficie. | <p>En primer lugar, es necesario destacar que no se modifica el tipo ni la magnitud de las actividades ni el área de influencia en los sectores Ductos y Muelle.</p> <p><u>Plantas (Flora y Vegetación)</u></p> <p>A partir del levantamiento de información asociado a los componentes flora y vegetación en las áreas asociadas al Proyecto, se determina para el Sector Mina-Planta escasa presencia de elementos de flora y vegetación, concordantes con la zona del Desierto Absoluto de la descripción de Gajardo (1994). Sin perjuicio de ello se registran individuos ocasionales y aislados de <i>Cistanthe salsoloides</i>, especie común y asociada a escurrimientos pluviales <i>eventuales en el desierto</i>.</p> <p>La especie anteriormente señalada no presenta categoría de conservación ni singularidad alguna, siendo su intervención no significativa.</p> <p><u>Hongos</u></p> <p>El Sector Mina-Planta, corresponde a desierto absoluto, sin rastro de hongos tal como se indicó en el EIA del proyecto original. Ello por la escasa e infrecuente ocurrencia de precipitaciones que minimizan la humedad en la zona.</p> <p><u>Animales silvestres (Fauna)</u></p> <p>Con respecto a las especies de interés y/o singulares registradas en terreno o en base a antecedentes, de acuerdo a la caracterización cuyo informe se adjunta en Anexo 30, en el Sector Mina-Planta se identificó una riqueza total de dos (2) especies en el ambiente desierto absoluto, todas ellas reptiles: <i>Liolaemus torresi</i> (dragón de Torres) y <i>Microlophus theresioides</i> (corredor de Teresa), consideradas como especies sensibles para el Proyecto. Ambos reptiles se identificaron en el área prevista para el depósito de relaves y, por ello, se ha considerado la ejecución de un esfuerzo de rescate y relocalización de acuerdo a los antecedentes del PASM 146 adjunto en Anexo 31.</p> <p>Se espera con lo anterior minimizar el efecto sobre las especies encontradas, sin generar por tanto un impacto significativo.</p> <p>Junto con lo anterior y a lo largo de los años de operación de la compañía se ha constatado en este sector la presencia <i>Lycalopex sp</i>, ya sea <i>L. culpaeus</i> (Zorro culpeo) o <i>L. griceus</i> (Zorro chilla), las cuales son especies potenciales para la zona, de movilidad alta y se encuentran categorizadas en “Preocupación menor”, puesto que no cumplen ninguno de los criterios de las categorías de amenaza. Por lo demás se les considera especies abundantes y de amplia distribución, registrándose desde la XV a la XII</p> |

Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

región. Dada la aparición ocasional de individuos, los residuos son siempre almacenados en contenedores cerrados para evitar atraerlos, así como a vectores de enfermedades.

Por otra parte, no se consideran modificaciones en el sector Muelle, en tanto que en el sector Ductos las actividades tendrán lugar dentro del área de influencia evaluada en el marco de la RCA N°436/16.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se puede determinar que el Proyecto no generará efectos adversos significativos sobre las plantas, hongos y animales silvestres, en el área de influencia.

Letra c) La magnitud y duración del impacto del proyecto o actividad sobre el suelo, agua o aire en relación con la condición de línea de base.

Suelo
En línea con la conclusión alcanzada en el marco de la evaluación de impacto ambiental del proyecto Desarrollo Minera Centinela al cual el presente proyecto en evaluación modifica y considerando que el área de influencia adicional a la evaluada es contigua a esta última, con el mismo tipo de suelo, no se prevé un impacto significativo sobre el suelo toda vez que se trata de suelos clase VIII, no aptos para la agricultura.

Agua
El principal efluente líquido que se generará durante las fases de construcción y operación del Proyecto DMC y de la presente optimización corresponde a las aguas servidas tratadas. La generación de este efluente será continua, y se prolongará durante todo el Proyecto. Las aguas servidas generadas serán recolectadas por un sistema de alcantarillado, y tratadas a través de plantas de tratamiento de aguas servidas; el efluente cumplirá con los parámetros biológicos de la Norma Chilena NCh 1.333 en lo que a calidad de agua para riego se refiere y se utilizará para la humectación de caminos tal y como en la operación actual y como fue aprobado en el marco del Proyecto DMC (RCA N°436/16).

Sin perjuicio de lo anterior, se ha analizado también la eventual contaminación de las aguas producto de la operación del depósito de relaves espesados y el potencial de infiltración asociado a este último. Respecto de la infiltración, el depósito se encuentra principalmente sobre la UH-1, de bajo espesor en esa zona y a la que le subyace la UH-2 antes de llegar a un estrato impermeable basal. En ambos estratos no se ha verificado la presencia de agua la cual se encuentra, en esa zona, a una profundidad mayor a 100 metros salvo el caso de dos piques donde aflora el agua los cuales serán adecuada y oportunamente sellados según consigna la RCA N°436/16.

Con lo anterior, si bien desde el relave saturado infiltrará agua al subsuelo, no se espera entre en contacto con agua subterránea (ver informe acerca del modelo de infiltración en el Anexo 50).

Ahora bien, la zona con mayor potencial de infiltración corresponde a la zona del depósito contra el muro, toda vez que el agua del propio relave tenderá a desplazarse hacia esa zona correspondiente a la parte más abajo del depósito. Para minimizar entonces la posibilidad de que infiltraciones fluyan aguas debajo de forma subterránea, se considera una zanja cortafuga en el muro central de profundidad igual o superior al ancho de la UH-1 en la zona (en torno a 8 metros), obligando así al agua infiltrada a alcanzar la UH-2 antes de poder escurrir aguas abajo. Cuando esto último ocurra, comenzarán a actuar los drenes del muro del depósito, recuperando el agua, aun cuando, de acuerdo al estudio de infiltración preparado por ARCADIS para un horizonte de 100 post cierre, podría generarse un flujo pasante de hasta 1,1 l/s.

En virtud de lo anterior, inmediatamente aguas abajo del muro se encontrará el pozo RP-1, existente, que presenta agua recién a 137 metros de profundidad, el cual cumplirá la función de monitoreo en primera instancia y de eventual recuperación de agua si fuese necesario en segunda instancia para evitar así que el agua fluya aguas abajo.

Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire.

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Por otra parte, se ha analizado también el potencial efecto sobre la hidrología, teniendo siempre presente que en el área de influencia del Proyecto no se presentan escurrimientos permanentes y que la precipitación media anual no sobrepasa los 5 mm. La red hidrológica está conformada por 5 subcuencas siendo aquellas de cabecera interceptadas por un canal de contorno que descargará por el norte en el mismo punto que el actual canal de la línea de contorno y con un caudal inferior a su caudal de diseño, y por el sur a una quebrada sin nombre, en este último caso tal como el canal originalmente aprobado. Estas descargas, desde un punto de vista de los efectos sobre potenciales receptores aguas abajo, son inocuas, toda vez que las quebradas receptoras confluyen al mismo punto y con el mismo caudal que habría de forma natural si la faena no estuviera presente.</p> <p>Lo mismo ocurre en el caso de las obras de desvío de la quebrada Julia aguas arriba del DRE y de las obras de desvío de agua aguas arriba del empréstito Oeste. Por lo anterior, no se generarán efectos sobre la red hidrológica aguas debajo de las instalaciones del proyecto. Asimismo, el objetivo de los canales de contorno y obras de desvío en minimizar la ya de por sí baja posibilidad de aguas de contacto. Cabe recordar siempre al respecto que la escasa pluviometría hace que acopios y botaderos con material con una humedad inferior a 5% por lo habitual, actúen como esponjas y retengan el agua caída, sin generarse escorrentías de aguas contactadas. Prueba de lo anterior es la operación actual de la faena desde el año 2000 a la fecha.</p> <p>Complementariamente, en el sector Ductos, estos últimos se dispondrán completamente enterrados, a fin de no afectar escorrentías superficiales ocasionales.</p> <p>Con todo, al igual que la conclusión alcanzada en el marco de la evaluación de impacto ambiental del Proyecto DMC (RCA N°436/16), se ratifica que el Proyecto no generará impactos sobre el agua, en relación con la condición de la línea de base. Los impactos asociados a hidrología y calidad de aguas superficiales, hidrogeología y calidad del agua subterránea, no serán significativos.</p> <p><u>Aire</u></p> <p>En el sector Mina-Planta, considerando el plan minero previsto, las emisiones con la presente optimización se mantendrán por debajo del máximo evaluado en el marco del EIA del proyecto Desarrollo Minera Centinela (RCA N°436/16). Respecto de estas últimas, cabe señalar que la compañía mantiene vigente la medida de compensación aprobada en dicha ocasión para el caso del MP10.</p> <p>Por otra parte, en el sector Ductos y Muelle no se modifican las emisiones del proyecto aprobado.</p> <p>De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se puede determinar que el Proyecto no alterará los elementos ambientales suelo, agua o aire, en relación con la condición de línea de base.</p> |
| <p>Letra d) La superación de los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes o el aumento o disminución significativos, según corresponda, de la concentración por sobre los límites establecidos en éstas.</p> | <p><u>Emisiones atmosféricas</u></p> <p>Tal como se señaló en el análisis del artículo 5 del RSEIA, así como en el literal c del artículo 6 precedente, en el sector Mina-Planta, considerando el plan minero previsto, las emisiones con la presente optimización se mantendrán por debajo del máximo evaluado en el marco del EIA del proyecto Desarrollo Minera Centinela (RCA N°436/16). Respecto de estas últimas, cabe señalar que la compañía mantiene vigente la medida de compensación aprobada en dicha ocasión para el caso del MP10.</p> <p>Por otra parte, en el sector Ductos y Muelle no se modifican las emisiones del proyecto aprobado.</p> <p>Por lo anterior, en ningún caso la ejecución del proyecto implicará la superación de</p> |

| Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>valores establecidos en normas secundarias de calidad ambiental.</p> <p><u>Efluentes Líquidos</u> En la letra c) se analizaron los efluentes provenientes de la actividad humana, respecto a los cuales se solicitó el PASM 138 en el EIA del proyecto original, así como también en la presente DIA en el caso de las plantas de tratamiento adicionales que se requieren con la presente optimización, adoptando las medidas exigidas para la obtención de dicho permiso. En particular, todas las aguas servidas serán tratadas y el efluente utilizado en humectación de caminos, sin ser descargado a cuerpo receptor alguno.</p> <p>De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se puede determinar que el Proyecto no superará los valores de las concentraciones establecidos en las normas secundarias de calidad ambiental vigentes.</p> |
| <p>Letra e) La diferencia entre los niveles estimados de ruido con proyecto o actividad y el nivel de ruido de fondo representativo y característico del entorno donde se concentre fauna nativa asociada a hábitats de relevancia para su nidificación, reproducción o alimentación.</p> | <p>Durante la construcción del Proyecto no se modifica el régimen de tronaduras, tránsito vehicular ni el funcionamiento de maquinaria. Lo mismo ocurre durante la fase de operación, donde la única actividad adicional en la extracción de empréstito desde un área al oeste del depósito de relaves.</p> <p>Esta última actividad, aun siendo la más cercana a la localidad de Sierra Gorda, tendrá lugar a 14 km al sureste de esta última, a una distancia tal donde, al igual que el resto de las actividades de Minera Centinela, no será percibida.</p> <p>Tal aseveración, cabe señalar, obedece no solo a la distancia, sino también a las condiciones meteorológicas imperantes. En efecto, tal como muestran la Tabla 2-4 y la Tabla 2-5 del capítulo 2 de la DIA, situándose el potencial receptor en la localidad de Sierra Gorda el viento proveniente del sureste es prácticamente inexistente, al mismo tiempo que en direcciones de mayor frecuencia se ubican actividades mineras a una distancia mucho menor que la faena de Minera Centinela.</p> <p>Con lo anterior, el Proyecto cumplirá con las disposiciones del D.S. N° 38/11 del Ministerio de Medio Ambiente, toda vez que las actividades en faena no serán percibidas en la localidad de Sierra Gorda. Al mismo tiempo, tal como en la faena actual, no se espera generar un impacto a la fauna local.</p> <p>Cabe reiterar que no se considera modificar actividades en el sector Muelle ni Ductos.</p> |
| <p>Letra f) El impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables</p> | <p>En el caso de los insumos, en particular aquellos líquidos de carácter peligrosos, serán almacenados en contenedores cerrados en áreas que contarán con pretil de contención de derrames a fin de no afectar el suelo ni la flora y fauna silvestre.</p> <p>Además, el proyecto no genera ni emite contaminantes que puedan afectar la calidad ambiental de los recursos naturales renovables.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, todos los residuos del Proyecto serán manejados de acuerdo a la legislación vigente. Residuos peligrosos serán almacenados en áreas de acopio temporal de acuerdo al D.S. 148/03, tal como en la actualidad, las cuales tendrán acceso restringido. Por su parte, los residuos domésticos serán almacenados en contenedores cerrados y dispuestos en sitios autorizados para tal fin. En particular, en el sector Mina-Planta se contará con un relleno sanitario propio, tal como en la actualidad, en el cual se dispondrán los residuos con coberturas intermedias y finales de tierra, evitando así atraer a especies silvestres. El relleno sanitario estará dentro de un recinto delimitado por un cierre perimetral.</p> <p>En cuanto a los residuos líquidos, tal como se ha señalado con anterioridad no se prevé descarga de residuos a cuerpos o cursos de agua continentales, considerándose solo la descarga de salmuera al mar, en estricto cumplimiento de los dispuesto en el D.S. 90/00.</p> <p>Por lo anterior no existe impacto generado por la utilización y/o manejo de productos químicos, residuos, así como cualesquiera otras sustancias que puedan afectar los recursos naturales renovables.</p> |
| <p>Letra g) El impacto generado por el volumen o caudal de recursos</p> | <p>El Proyecto no considera la extracción de recursos distinta a las actualmente autorizadas.</p> |

| Sobre la inexistencia de efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire. | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| hídricos a intervenir o explotar, así como el generado por el transvase de una cuenca o subcuenca hidrográfica a otra, incluyendo el generado por ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas y superficiales. La evaluación de dicho impacto deberá considerar siempre la magnitud de la alteración en: | |
| g.1. Cuerpos de aguas subterráneas que contienen aguas fósiles. | El Proyecto no intervendrá cuerpos de aguas subterráneas que contengan aguas fósiles. Asimismo, no se ha detectado la presencia de aguas fósiles en el área de influencia del Proyecto. |
| g.2. Cuerpos o cursos de aguas en que se generen fluctuaciones de niveles. | El Proyecto no contempla extracciones de agua subterránea. Asimismo, no intervendrá cauces con escurrimiento permanente de agua. |
| g.3. Vegas y/o bofedales que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas. | El Proyecto se desarrollará en un área alejada de vegas y bofedales. |
| g.4. Áreas o zonas de humedales, estuarios y turberas que pudieren ser afectadas por el ascenso o descenso de los niveles de aguas subterráneas o superficiales. | El Proyecto se desarrollará en un área alejada de humedales, estuarios o turberas. |
| g.5. La superficie o volumen de un glaciar susceptible de modificarse. | El Proyecto no contempla intervención o explotación de glaciares. |
| Letra h) Los impactos que pueda generar la introducción de especies exóticas al territorio nacional o en áreas, zonas o ecosistemas determinados. | No se considera la introducción de especie exótica alguna. |

Sobre la base de los antecedentes presentados y del análisis anterior realizado, se concluye que el Proyecto no generará ni presentará efectos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire en ninguna de sus fases.

2.4.3 Artículo 7 D.S. 40/2012: Reasentamiento de comunidades humanas, o alteración significativa sistemas de vida y costumbres de grupos humanos

En este artículo se establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

Tabla 2-16. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 7

| Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto ambiental | <ul style="list-style-type: none"> No se identifican efectos ambientales que puedan alterar significativamente los sistemas de vías y costumbres de grupos humanos |

| Sobre la inexistencia de reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, en consideración a lo dispuesto en el artículo 7 del Reglamento del SEIA: | |
| a) Intervención, uso o restricción al acceso de los recursos naturales utilizados como sustento económico del grupo o para cualquier otro uso tradicional, tales como uso medicinal, espiritual o cultural. | Con ocasión del presente proyecto de actualización no se afectará el acceso del grupo humano a los recursos naturales utilizados como sustento económico o para cualquier otro uso tradicional. En particular, no se consideran flujos viales distintos o adicionales a los ya evaluados que puedan afectar el desplazamiento, ni tampoco actividades en el muelle que puedan afectar el desarrollo de actividades en el borde costero. |
| b) La obstrucción o restricción a la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento. | El Proyecto no obstruirá ni restringirá la libre circulación, conectividad o el aumento significativo de los tiempos de desplazamiento (vehicular y peatonal). Lo anterior, toda vez que no se requiere mano de obra ni insumos adicionales a aquellos evaluados en el marco del proyecto original (RCA N°436/16) |
| c) La alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica. | Por análogas razones a aquellas del literal b), no se generará alteración al acceso o a la calidad de bienes, equipamientos, servicios o infraestructura básica. La compañía contará con campamentos, instalaciones e infraestructura básica para entregar soporte a la actividad. |
| d) La dificultad o impedimento para el ejercicio o la manifestación de tradiciones, cultura o intereses comunitarios, que puedan afectar los sentimientos de arraigo o la cohesión social del grupo. | El Proyecto no altera manifestaciones culturales en el área de desarrollo de éste. En efecto, no se modifica de forma alguna el acceso al antiguo mineral de Caracoles consignado en la RCA N°436/16. |
| Para los grupos humanos pertenecientes a pueblos indígenas, además de las circunstancias señaladas precedentemente, se considerará la duración y/o magnitud de la alteración en sus formas de organización social particular. | En base a la información proporcionada por el Sistema Integrado de Información CONADI (SIIC), es posible concluir que no hay comunidades indígenas en el entorno del Proyecto susceptibles de ser afectadas por el mismo. |

De acuerdo a lo anterior se puede concluir que el proyecto no generará reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos en ninguna de sus fases.

2.4.4 Artículo 8 D.S. 40/2012: Localización y valor ambiental del territorio

En este artículo se establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad se localiza en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar.

Tabla 2-17. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 8

| Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto ambiental | No se identifican efectos ambientales que puedan afectar a poblaciones protegidas, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares ya que no hay presencia de ellos en el área de influencia del Proyecto. |
| Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no se localiza en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar, en consideración a lo dispuesto en el artículo 8 del Reglamento del SEIA. | |

| Sobre la inexistencia de localización en o próxima a poblaciones, recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos y glaciares, susceptibles de ser afectados, así como el valor ambiental del territorio en que se pretende emplazar | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Susceptibilidad de afectar poblaciones protegidas, considerando la extensión, magnitud o duración de la intervención en áreas donde ellas habitan. | El Proyecto, dada su localización, no afecta el valor ambiental del territorio. En efecto, las obras y actividades tendrán lugar alejadas al área donde actualmente se desarrollan las actividades de Minera Centinela, lejos de áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales, glaciares o territorios con valor ambiental. Asimismo, no se identifica tampoco la presencia de población protegida en el área de influencia del Proyecto. |
| Susceptibilidad de afectar recursos y áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales protegidos, glaciares o territorios con valor ambiental, se considerará la extensión, magnitud o duración de la intervención de sus partes, obras o acciones, así como de los impactos generados por el proyecto o actividad, teniendo en especial consideración los objetos de protección que se pretenden resguardar. | El Proyecto, dada su localización, no afecta el valor ambiental del territorio. En efecto, las obras y actividades tendrán lugar alejadas al área donde actualmente se desarrollan las actividades de Minera Centinela, lejos de áreas protegidas, sitios prioritarios para la conservación, humedales, glaciares o territorios con valor ambiental. |

En conclusión, y de conformidad con el artículo 8 del Reglamento del SEIA, no corresponde que el Proyecto sea evaluado por medio de un Estudio de Impacto Ambiental.

2.4.5 Artículo 9 D.S. 40/2012: Valor paisajístico o turístico

En este artículo se establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

Tabla 2-18. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 9

| Sobre la inexistencia de alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto ambientales | No se identifican efectos ambientales que puedan afectar o alterar el valor paisajístico o turístico de una zona |
| Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración significativa del valor paisajístico o turístico de una zona, en consideración a lo dispuesto en el artículo 9 del Reglamento del SEIA: | |
| Letra a) La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad a una zona con valor paisajístico. | <p>El Proyecto, dada su localización y la existencia de actividades previas, no altera el valor paisajístico o turístico de la zona. En efecto, el Proyecto se desarrollará aledaño al área intervenida por la faena actual de Minería Centinela, correspondiente a un área dedicada a la actividad minera y en ningún caso turístico.</p> <p>Para el área de influencia del Proyecto, se identificaron cinco tipos de paisajes, los cuales fueron delimitados en base a las características biofísicas, estéticas y estructurales, siendo el principal elemento característico de estos la dominancia de los atributos abióticos, geología, geomorfología y los suelos, que definen a las áreas desérticas.</p> <p>En relación a las rutas de observación se debe mencionar que se observa un flujo constante de vehículos especialmente de camiones, la velocidad a la que circulan los vehículos puede contribuir a tener vistas más efímeras del paisaje.</p> <p>La aridez de esta zona, así como ausencia de recursos hídricos determina el tipo de vegetación y la fauna visible. La presencia antrópica recae en la localidad de Sierra Gorda (toda vez que no se modifica el sector Muelle), y también en las intervenciones antrópicas existentes, tales como tendidos eléctricos y ductos de agua potable, correspondientes a la faena actual.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, es posible establecer que en el área de influencia el paisaje es común y en algunos casos representativo de una gran extensión de territorio.</p> <p>Aun considerando lo anterior, en Anexo 42 se presenta el resultado de la actualización del fotomontaje de la estructura más prominente del Proyecto, correspondiente al muro del depósito de relaves espesados. Del mismo se desprende que el muro, construido con material de empréstito y estéril de la misma zona, no contrastará con el entorno ni afectará significativamente el paisaje, tal cual lo aprobado.</p> <p>El proyecto se emplazará en una zona que no presenta atributos visuales especialmente singulares y tampoco se verán afectados atractivos turísticos en el área de influencia del proyecto.</p> |
| Letra b) La duración o la magnitud en que se alteren atributos de una zona con valor paisajístico. | |
| La duración o la magnitud en que se obstruye el acceso o se alteren zonas con valor turístico. | |

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que el proyecto no generará o presentará alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de la zona de emplazamiento en ninguna de sus fases.

2.4.6 Artículo 10 D.S. 40/2012: Alteración del patrimonio cultural

En este artículo se establece que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el proyecto o actividad genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural.

Tabla 2-19. Análisis de Pertinencia de la realización de una DIA o un EIA Artículo 10

| Sobre la inexistencia de alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico y, en general, los pertenecientes al patrimonio cultural | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Efecto ambiental | • Alteración del patrimonio cultural |
| Los siguientes antecedentes justifican que el proyecto o actividad no genera o presenta alteración de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, histórico, y en general, los pertenecientes al patrimonio cultural, en consideración a lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del SEIA: | |
| <p>a) La magnitud en que se remueva, destruya, excave, traslade, deteriore, intervenga o se modifique en forma permanente algún Monumento Nacional de aquellos definidos por la Ley 17288.</p> <p>b) La magnitud en que se modifique o deteriore en forma permanente construcciones, lugares o sitios que por sus características constructivas, por su antigüedad, por su valor científico, por su contexto histórico o por su singularidad, pertenecen al patrimonio cultural, incluido el patrimonio cultural indígena.</p> <p>c) La afectación a lugares o sitios en que se lleven a cabo manifestaciones habituales propias de la cultura o folclore de alguna comunidad o grupo humano, derivada de la proximidad y naturaleza de las partes, obras y/o acciones del proyecto o actividad, considerando especialmente las referidas a los pueblos indígenas.</p> | <p>El Proyecto corresponde a una modificación del Proyecto DMC, aprobado, aumentando en un 9,8% el área de influencia del sector Mina-Planta debido a la incorporación de nuevas instalaciones tal como se analiza en la sección 2.3.5.9 de la presente DIA.</p> <p>En cuanto a arqueología, considerando que el área de influencia adicional es inmediatamente contigua a aquella evaluada en el Proyecto DMC y que los hallazgos resultan ser análogos a aquellos del proyecto aprobado, esto es, sitios de carácter históricos, algunos subactuales y huellas de tránsito o sitios viales, tal como se describe en la sección 2.2.7.5 y Anexos 32, 33 y 34 de la presente DIA, se mantienen las medidas propuestas en el marco del Proyecto DMC, atendiendo que el presente proyecto es una modificación de este en la misma zona.</p> <p>De esta manera, se considera la capacitación de trabajadores (Tabla 7-1 del Capítulo 7 del EIA del Proyecto DMC), mediante charlas de inducción y educativas sobre los hallazgos arqueológicos y material paleontológico presentes en el área del Proyecto y su debido resguardo, a todas aquellas personas que trabajen en la construcción de las obras del Proyecto. En estas charlas además se presentarán los procedimientos que deben seguir los trabajadores en caso de encontrar algún nuevo hallazgo. Por otra parte, en caso de hallazgos ubicados a menos de 200 metros de una o más obras que no sea necesario intervenir (Tabla 7-2 del Capítulo 7 del EIA del Proyecto DMC) se considera el cierre perimetral y señalética.</p> <p>Complementariamente, se mantendrá el plan de manejo arqueológico propuesto en el EIA (Tabla 7-4 del Capítulo 7 del EIA del Proyecto DMC), el cual considera, dependiendo de cada hallazgo y según se indica para cada uno de ellos en los Anexo 32, recolección, levantamiento arquitectónico topográfico incluyendo 1 km a cada extremo de las huellas registradas, registro detallado y recolección material diagnóstico. Para este fin, en Anexo 35 de la presente DIA se adjuntan los antecedentes del PAS 132, análogos a aquel presentado con ocasión del EIA del Proyecto DMC. Asimismo, en el Anexo 37 se acompaña la carta de aceptación de una institución museográfica de los materiales recolectados con ocasión del Proyecto DMC al cual el presente proyecto en evaluación modifica.</p> <p>Finalmente, se considera igualmente un plan de monitoreo arqueológico (Tabla 7-3 del Capítulo 7 del EIA del Proyecto DMC), el cual considera un arqueólogo o licenciado en arqueología en terreno durante las Etapas de construcción 1 y 2, quién mensualmente revisará el estado del cercado de los sitios y la señalética, junto con monitorear las actividades de excavación y movimientos de tierra de las fases de construcción en aquellos sectores cercanos a los sitios identificados en la caracterización.</p> <p>Por otra parte, respecto de la componente paleontológica, el área de influencia es análoga a la de arqueología. A su vez, tal como se desprende de la caracterización presentada en el acápite 2.3.5.9 y con mayor detalle en el Anexo 33, las formaciones geológicas se corresponden con aquellas evaluadas en el proyecto original, identificándose áreas fosilíferas (AF) análogas a aquellas del EIA evaluadas con fósiles in situ y ex situ. En efecto, en el EIA se identificaron 50 AF in situ de las cuales las AF1 a la AF28 se emplazan en el trazado de la nueva ruta B-229 que no se modifica con este proyecto, en tanto que desde la AF29 a la AF50 eran intervenidas por el canal de contorno del Proyecto DMC.</p> |

| | |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>Dicho lo anterior, producto de la modificación de trazado del canal de contorno, el cual se desplaza hacia el este, las AF29 a AF50 no serán intervenidas, identificándose sólo 7 AF in situ denominadas de forma correlativa AF51, AF52, AF53, AF54, AF55, AF56 y AF57.</p> <p>En virtud de lo anterior, se contempla mantener las medidas del Proyecto DMC, esto es, caracterización paleontológica, en desmedro de las AF29 a AF50 que ya no serán intervenidas. Estas áreas fosilíferas corresponden al grupo Caracoles y se encuentran, principalmente, aguas arriba del canal de contorno de la faena. Por ello, durante la construcción se instalarán y mantendrán señaléticas con materiales de alta estabilidad, visibilidad y contraste para la fabricación (Tabla 7-5 del Capítulo 7 del EIA del Proyecto DMC). Cabe señalar que durante la fase de operación y cierre no se prevé tránsito de personal en el área del canal de contorno salvo para inspecciones periódicas y mantenciones cuando sea necesario.</p> <p>En paralelo, se mantendrá el rescate paleontológico (Tabla 7-6 del Capítulo 7 del EIA del Proyecto DMC), consistente en la recuperación selectiva de material superficial y sub-superficial, con criterios de preservación, caracteres diagnósticos y muestreo representativo, que será removido por las acciones en la etapa de construcción del Proyecto. Se considera preliminarmente un muestreo de materiales. El muestreo irá acompañado de un esquema estratigráfico. Una vez en el laboratorio, las muestras serán evaluadas, seleccionadas y preparadas para los diversos análisis. La información será luego sintetizada e integrada en un informe con los resultados obtenidos.</p> <p>Para lo anterior, en Anexo 36 se adjuntan los antecedentes del PASM132 para el componente paleontológico que modifica aquel presentado en el EIA. Los materiales serán remitidos a una institución museográfica de acuerdo a la carta adjunta en el Anexo 37.</p> <p>Al mismo tiempo, se mantendrá el monitoreo paleontológico durante la fase de construcción (Tabla 7-7 del Capítulo 7 del EIA del Proyecto DMC), en el cual un/a paleontólogo/a (o un/a geólogo/a bajo la supervisión de un/a paleontólogo/a) estará presente en cada frente de intervención. Una vez abierta la excavación, se realizará un esquema estratigráfico y un muestreo representativo. Este plan aplicable con ocasión de este proyecto a las AF51, AF52, AF53, AF54, AF55, AF56 y AF57.</p> <p>Complementariamente, en el caso de las áreas que presentan fósiles ex situ, se propone la recolección del material presente en superficie y su envío a museo según dan cuenta los antecedentes del PASM132 y carta de aceptación previamente enunciados. Esta recolección es posible teniendo en consideración que se trata de fósiles ex situ, presumiblemente arrastrados por escorrentías superficiales hacia el área del Proyecto que se presentan fragmentados y en mal estado.</p> <p>En virtud de lo previamente expuesto, es posible concluir que la ejecución del Proyecto se llevará a cabo en estricto respeto y resguardo del patrimonio cultural, sin modificar las medidas de mitigación evaluadas y aprobadas en el marco del EIA del proyecto Desarrollo Minera Centinela (RCA N°436/16) y, por lo tanto, sin generar un impacto distinto o adicional a aquel evaluado.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

En base a lo anterior, se concluye que el Proyecto no generará o presentará alteraciones de monumentos, sitios con valor antropológico, arqueológico, paleontológico, histórico y en general, pertenecientes al patrimonio cultural en el área toda vez que el material presente será adecuadamente manejado y enviado a una institución museográfica al mismo tiempo que, en el caso de las huellas se procederá a efectuar un registro topográfico completo adicionando 1 kilómetro a cada lado del trazado identificado en la presente prospección.

2.5 Conclusión

En virtud de lo señalado en la sección precedente, dado que el Proyecto no generará o presentará ninguno de los efectos y/o características explicitados en el artículo 11 de la Ley 19.300 y desarrollados complementariamente en los artículos 5 al 10 del D.S. Nº40/12 MMA, el Proyecto “Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela” debe someterse al SEIA por medio de una Declaración de Impacto Ambiental.

3 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE

3.1 Identificación de las normas ambientales aplicables y forma de cumplimiento con sus indicadores

De acuerdo a la Ley 19.300 Sobre Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), modificada por la Ley 20.417 y el D.S N° 40/2012, a continuación se identifican las normas ambientales aplicables al Proyecto, considerando la relación del Proyecto con cada una de ellas. Para cada norma identificada se establece la fase en que se dará cumplimiento y la forma de cumplimiento con sus indicadores.

Para efectos de una mejor visualización la información se presenta en fichas, ordenadas según nombre de la normativa aplicable y tema ambiental.

3.1.1 Normativa ambiental de carácter general

| COMPONENTE/MATERIA: Constitución Política de la República | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 100/2005 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, modificado por la Ley 20.410/2010, Constitución Política de la República de Chile. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Los órganos de la administración del Estado evaluarán el Proyecto en todos los aspectos referidos a cada fase. |
| Forma de cumplimiento | Se respeta la garantía constitucional mediante el cumplimiento de la legislación ambiental vigente que exige el ingreso del Proyecto al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental ("SEIA"), y el reconocimiento de la institucionalidad creada para el efecto. En este sentido, al someter el Proyecto al SEIA se cumple con las obligaciones señaladas, en razón de que el Estado, en uso de sus atribuciones y mediante los órganos de la administración del mismo, con competencia en la materia, evaluará ambientalmente el Proyecto, velando porque el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación no sea afectado. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | En cuanto al indicador de cumplimiento, este último será la RCA, procediendo el Titular a lo establecido en la misma, permitiendo a la Superintendencia del Medio Ambiente su fiscalización y así velar para que el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación no sea afectado. |
| Forma de control y seguimiento | Cumplimiento de la RCA permitiendo a la Superintendencia del Medio Ambiente su fiscalización. |

| COMPONENTE/MATERIA: Ley de Bases del Medio Ambiente | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Ley N° 19.300 sobre Ley de Bases del Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.417. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |

| COMPONENTE/MATERIA: Ley de Bases del Medio Ambiente | |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forma de cumplimiento | El Titular del Proyecto cumple con lo prescrito por la Ley N° 19.300, mediante el ingreso al Sistema de Evaluación Ambiental (SEIA) por medio del presente EIA. A su vez, el ingreso al SEIA tiene por finalidad evaluar su impacto de manera previa a su ejecución, tal como dispone el Artículo 8. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | En cuanto al indicador de cumplimiento, este último será la RCA, procediendo el Titular a lo establecido en la misma, permitiendo a la Superintendencia del Medio Ambiente su fiscalización y así velar para que el derecho a vivir en un ambiente libre de contaminación no sea afectado. |
| Forma de control y seguimiento | Cumplimiento de la RCA permitiendo a la Superintendencia del Medio Ambiente su fiscalización. En caso de incumplimiento, se aplicarán las sanciones establecidas en la referida Ley. |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 40/2012, del Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular acredita el cumplimiento de la normativa ambiental vigente en el país mediante la presentación de este EIA al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | En cuanto al indicador de cumplimiento, este último será la RCA, procediendo Minera Centinela de acuerdo a lo establecido por la autoridad. |
| Forma de control y seguimiento | Cumplimiento de la RCA permitiendo a la Superintendencia del Medio Ambiente su fiscalización. |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 1/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | Conforme a los plazos prescritos por el Reglamento en comento, el Titular cargará los reportes asociados a las emisiones y residuos. De manera previa al inicio de la ejecución del Proyecto, se realizarán las siguientes acciones: Designación del encargado de establecimiento a través de poder notarial; Acceder a la plataforma RETC con RUT de Titular; y Cargar al sistema en formato digital el poder notarial y una fotocopia del carné de identidad del encargado del establecimiento designado en el poder. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Respecto del indicador de cumplimiento, éste corresponderá al comprobante de ingreso al RETC, obtenido una vez realizado los procedimientos descritos en la sección anterior. |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamento del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| Forma de control y seguimiento | El Titular mantendrá actualizado el reporte asociado a las emisiones y residuos |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamento de Seguridad Minera | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 72/1985 del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el D.S. N°132/2002, ambos del Ministerio de Minería. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Para efectos de dar cumplimiento al cuerpo legal en comento, de manera que se asegure la protección de la vida e integridad física de las personas que se desempeñan en este Proyecto y de aquellas que, bajo circunstancias específicas y definidas, estén ligadas a él, se contemplan las siguientes medidas:</p> <p>Sistema documentado de los procedimientos de trabajo para las distintas actividades consideradas por el Proyecto.</p> <p>Entrega en forma gratuita a los trabajadores de elementos de protección personal adecuados a la función que desempeñen, entre los que cabe destacar: casco de seguridad, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, guantes de seguridad, chaleco reflectante y trompa con filtro para gases o mixto.</p> <p>Ejecución de los trabajos de conformidad a las normas especificadas en el Reglamento, las aprobadas por los organismos competentes nacionales y en subsidio por aquellas normas técnicas internacionalmente aceptadas.</p> <p>Presentación al SERNAGEOMIN de las solicitudes de permisos asociados a las diferentes etapas del Proyecto, incluyendo los permisos necesarios para el desarrollo de la extracción, beneficio de mineral, acopio de mineral y estéril, disposición de relaves, entre otros.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | <p>El indicador de cumplimiento, entendido como medio de verificación, se encuentra constituido por:</p> <p>Obtención de resoluciones sectoriales de SERNAGEOMIN asociadas a permiso de explotación, beneficio de mineral, botaderos, acopios de mineral, depósito de relave.</p> <p>Los antecedentes antes mencionados se mantendrán en faena.</p> |
| Forma de control y seguimiento | Minera Centinela exigirá el correcto cumplimiento del reglamento en sus instalaciones. |

| COMPONENTE/MATERIA: Cierre de Faenas | |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Ley N° 20.551 que Regula el Cierre de Faenas e Instalaciones Mineras y su Reglamento, aprobado mediante el D.S. 41 de 2012 del Ministerio de Minería. |

| COMPONENTE/MATERIA: Cierre de Faenas | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Cierre del Proyecto |
| Forma de cumplimiento | <p>El Proyecto presenta en el Capítulo 1 la descripción de la fase de cierre, en la cual se describen las medidas y actividades de cierre, en conformidad a la ley N° 19.300 y la normativa ambiental aplicable.</p> <p>En consecuencia, previo a su ejecución el proyecto contempla solicitar el permiso exigido en el artículo 137 del RSEIA.</p> <p>Asimismo, una vez obtenido el PASM 137 (cuyos antecedentes se acompañan en el Anexo 28), para luego evaluar y tramitar los aspectos sectoriales ante el Servicio Nacional de Geología y Minería.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | El indicador de cumplimiento será la obtención y ejecución de todas las medidas de cierre contempladas en el PASM 137 del RSEIA. |
| Forma de control y seguimiento | Todas las medidas de seguimiento y monitoreo de cierre. |

3.1.2 Normativa ambiental de carácter específico aplicable al Proyecto

3.1.2.1 Legislación sobre calidad del aire

| COMPONENTE/MATERIA: Norma para Evitar Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 144 de 1961, del Ministerio de Salud, Norma para Evitar Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Durante la fase de construcción del Proyecto se contemplan las siguientes medidas de control de material particulado a la atmósfera:</p> <p>Los vehículos estacionados se mantendrán con su motor apagado;</p> <p>Mantenimiento permanente de vehículos y maquinarias, y exigencia de revisión técnica al día para aquellos vehículos diferentes de los equipos mineros;</p> <p>Se humectará el terreno en forma oportuna y suficiente durante el período en que se realicen las faenas de relleno y excavaciones; y</p> <p>Durante la fase de la operación del Proyecto se contemplan las siguientes medidas de control:</p> <p>Los vehículos estacionados mantendrán su motor apagado;</p> <p>Mantenimiento permanente de vehículos y maquinarias, y exigencia de revisión técnica al día para aquellos vehículos diferentes de los equipos mineros.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenimientos de los vehículos utilizados a lo largo del desarrollo del Proyecto, se llevará un registro sistemático de las humectaciones |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma para Evitar Contaminantes Atmosféricos de Cualquier Naturaleza | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | realizadas en las Instalaciones de Faena y se realizarán inspecciones periódicas a los vehículos con carga para verificar la forma de traslado de ésta. Complementariamente, se mantendrá en faena registro de inducción a los trabajadores con respecto a las medidas antes indicadas. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenencias de los vehículos utilizados a lo largo del desarrollo del Proyecto. |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 59/1998, del MINSEGPRES, Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | Con base en los antecedentes entregados en Anexo 6 y Anexo 7 de la presente declaración, donde se presentan las emisiones atmosféricas de las fuentes del Proyecto, se concluye que fruto de la actualización las emisiones del año peak no superarán aquellas ambientalmente evaluadas en el Proyecto DMC (RCA N°436/16). De esta manera, no se generará un efecto distinto o adicional a lo evaluado en el proyecto original. Cabe señalar, de forma complementaria, que el Proyecto considera mantener las medidas de mitigación y compensación consignadas en la evaluación del proyecto original (RCA N°436/16). |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Para verificar lo anterior, se mantendrá operativa la estación de monitoreo Poblado Sierra Gorda, que registra la concentración de MP10, sin perjuicio de lo cual es necesario aclarar que dicha estación registra concentraciones resultado de las emisiones de todos los actores en la zona, no exclusivamente Minera Centinela. Cabe señalar, además, que Minera Centinela mantiene y mantendrá registro del agua utilizada en las tareas de humectación. |
| Forma de control y seguimiento | Monitoreo mensual de la concentración de MP10 en la localidad de Sierra Gorda. |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 113/2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre (SO₂). |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular dará cumplimiento a esta normativa, procurando realizar adecuada mantención a equipos, maquinarias y vehículos a utilizar durante la fase de construcción, operación y cierre, de modo de minimizar las emisiones atmosféricas. Asimismo, los vehículos que transiten fuera de faena (vehículos livianos, buses y camiones de transporte de insumos) que se utilizarán |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma Primaria de Calidad del Aire para Dióxido de Azufre | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>contarán con su Revisión Técnica al día, de manera de garantizar que los motores operen de manera óptima. Además, se exigirá lo mismo a los vehículos de empresas contratistas mediante cláusulas contractuales.</p> <p>Los generadores serán utilizados en forma esporádica y los equipos mineros serán mantenidos en forma periódica.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenciones de los vehículos utilizados, que transiten fuera de faena (vehículos livianos, buses y camiones de transporte de insumos), a lo largo del desarrollo del Proyecto. |
| Forma de control y seguimiento | Registro de fecha de vencimiento de revisión técnica para control y verificación de su renovación. |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma Primaria de Calidad para Dióxido de Nitrógeno | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 114/2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad para Dióxido de Nitrógeno (NO2). |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>El Titular dará cumplimiento a esta normativa, procurando realizar adecuada mantención a equipos, maquinarias y vehículos a utilizar durante la fase de construcción, operación y cierre, de modo de minimizar las emisiones atmosféricas. Asimismo, los vehículos que transiten fuera de faena (vehículos livianos, buses y camiones de transporte de insumos) que se utilizarán contarán con su Revisión Técnica al día, de manera de garantizar que los motores operen de manera óptima. Además, se exigirá lo mismo a los vehículos de empresas contratistas mediante cláusulas contractuales.</p> <p>Los generadores serán utilizados en forma esporádica y los equipos mineros serán mantenidos en forma periódica.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenciones de los vehículos utilizados, que transiten fuera de faena (vehículos livianos, buses y camiones de transporte de insumos), a lo largo del desarrollo del Proyecto. |
| Forma de control y seguimiento | Registro de fecha de vencimiento de revisión técnica para control y verificación de su renovación. |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma Primaria de Calidad para Monóxido de Carbono | |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 115/2003 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Norma Primaria de Calidad para Monóxido de Carbono (CO). |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular dará cumplimiento a esta normativa, procurando realizar adecuada mantención a equipos, maquinarias y vehículos a utilizar durante la fase de |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma Primaria de Calidad para Monóxido de Carbono | |
|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>construcción, operación y cierre, de modo de minimizar las emisiones atmosféricas. Asimismo, los vehículos que transiten fuera de faena (vehículos livianos, buses y camiones de transporte de insumos) que se utilizarán contarán con su Revisión Técnica al día, de manera de garantizar que los motores operen de manera óptima. Además, se exigirá lo mismo a los vehículos de empresas contratistas mediante cláusulas contractuales.</p> <p>Los generadores serán utilizados en forma esporádica y los equipos mineros serán mantenidos en forma periódica.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenciones de los vehículos utilizados, que transiten fuera de faena (vehículos livianos, buses y camiones de transporte de insumos), a lo largo del desarrollo del Proyecto. |
| Forma de control y seguimiento | Registro de fecha de vencimiento de revisión técnica para control y verificación de su renovación. |

| COMPONENTE/MATERIA: | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 12/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Fino Respirable MP 2,5. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Con base en los antecedentes entregados en Anexo 6 y Anexo 7 de la presente declaración, donde se presentan las emisiones atmosféricas de las fuentes del Proyecto, se concluye que fruto de la actualización las emisiones del año peak no superarán aquellas ambientalmente evaluadas en el Proyecto DMC (RCA N°436/16). De esta manera, no se generará un efecto distinto o adicional a lo evaluado en el proyecto original.</p> <p>Cabe señalar, de forma complementaria, que el Proyecto considera mantener las medidas de mitigación consignadas en la evaluación del proyecto original (RCA N°436/16).</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se considera la implementación de un sistema de control interno para las velocidades establecidas, se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenciones de los vehículos utilizados a lo largo del desarrollo del Proyecto (que transiten fuera de faena), se llevará un registro sistemático de las humectaciones realizadas en las Instalaciones de Faena y se realizarán inspecciones periódicas a los vehículos con carga para verificar la forma de traslado de ésta. |
| Forma de control y seguimiento | Registro de fecha de vencimiento de revisión técnica para control y verificación de su renovación. |

| COMPONENTE/MATERIA: Transporte y Telecomunicaciones | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 55/1994, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular exigirá que los vehículos motorizados utilizados en el Proyecto estén inscritos en el Registro Nacional de Vehículos Motorizados, contando con sus respectivas revisiones técnicas al día, rótulos y distintivos, que acrediten el cumplimiento de la norma de emisión. Los que no lo porten no serán admitidos. Cabe mencionar que esta medida será exigida para aquellos vehículos que transiten fuera de faena (vehículos livianos, buses y camiones de transporte de insumos). |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenencias de los vehículos utilizados a lo largo del desarrollo del Proyecto. |
| Forma de control y seguimiento | Registro de fecha de vencimiento de revisión técnica para control y verificación de su renovación. |

| COMPONENTE/MATERIA: Normativa de carácter Especifica Vialidad y Transporte | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Cargas que indica. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | Se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del Proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases. Además, el Titular exigirá que el transporte por zonas urbanas, se efectúe con la sección de carga de los camiones cubiertas con lonas, con el fin de impedir la dispersión de polvo y el escurrimiento de materiales. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | La verificación de cumplimiento de estas medidas podrá realizarse in situ, mediante simple inspección visual, implementando como indicador de cumplimiento un registro de revisiones periódicas que indiquen la forma de transporte para las cargas asociadas al desarrollo del Proyecto. |
| Forma de control y seguimiento | Registro de las autorizaciones de la autoridad competente. |

| COMPONENTE/MATERIA: Declaración de emisiones de fuentes fijas | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 138/2005 del Ministerio de Salud, Declaración de emisiones de fuentes fijas. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular declarará anualmente dichas emisiones, a través del Sistema RETC del Ministerio del Medio Ambiente, portal web de entrada a los distintos sistemas sectoriales de declaración vigentes. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | El indicador de cumplimiento, entendido como medio de verificación, se encuentra constituido por el registro de declaración asociado al portal señalado. |
| Forma de control y seguimiento | El Titular mantendrá actualizado el registro de emisiones de fuentes fijas en el Sistema RETC. |

| COMPONENTE/MATERIA: Normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N°4, modificado por Decreto Supremo N°58, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que Establece normas de emisión de contaminantes aplicables a los vehículos motorizados y fija los procedimientos para su control |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | Se cumplirá con las normas de emisión y se exigirá que todos los vehículos motorizados que participen en el desarrollo del proyecto, durante todas sus etapas, cumplan con estas normas, lo que se verificará con el certificado de revisión técnica y de gases. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá copia de las revisiones técnicas y mantenciones de los vehículos utilizados a lo largo del desarrollo del Proyecto |
| Forma de control y seguimiento | Registro de fecha de vencimiento de revisión técnica para control y verificación de su renovación. |

| COMPONENTE/MATERIA: Transporte de desperdicios dentro de la Comuna de Sierra Gorda | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Exento 1954/2011, Ordenanza de Derechos Municipales Sierra Gorda Art. 15°: El transporte de desperdicios, arenas, rípios, tierra u otros materiales, ya sean sólidos o líquidos, que pueda escurrir o caer al suelo, o producir emanaciones nocivas o desagradables. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El transporte de desperdicios se realizará sólo en vehículos especialmente contruidos o equipados para ello, o protegidos con mallas, carpas u otros |

| COMPONENTE/MATERIA: Transporte de desperdicios dentro de la Comuna de Sierra Gorda | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | para cubrir totalmente la carga, a fin de evitar derrames durante la operación del transporte. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | <ul style="list-style-type: none"> - Toda circulación de camiones será con velocidad máxima de 50 Km/h sobre caminos no pavimentados. - Para dar cumplimiento al presente decreto, se contempla el encarpado de los camiones que transportan materiales, cuando éstos salen o ingresan de la faena. |
| Forma de control y seguimiento | Verificación en terreno y registro de las exigencias realizadas a los contratistas. |

3.1.2.2 Legislación sobre ruido

| COMPONENTE/MATERIA: Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas. | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 38/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, Norma de Emisión de Ruidos Molestos Generados por Fuentes Fijas. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Debido a que el Proyecto se desarrollará aproximadamente a 13 km (en su punto más occidental) del poblado más cercano (Sierra Gorda), la inmisión de ruido en potenciales receptores sensibles será nula.</p> <p>Tal aseveración, cabe señalar, obedece no solo a la distancia, sino también a las condiciones meteorológicas imperantes. En efecto, tal como muestran la Tabla 2 4 y la Tabla 2 5 del capítulo 2 de la DIA, situándose el potencial receptor en la localidad de Sierra Gorda el viento proveniente del sureste, es decir, desde el área de extracción de empréstito, es prácticamente inexistente, al mismo tiempo que en direcciones de mayor frecuencia se ubican actividades mineras a una distancia mucho menor que la faena de Minera Centinela.</p> <p>Con lo anterior, el Proyecto cumplirá con las disposiciones del D.S. N° 38/11 del Ministerio de Medio Ambiente, toda vez que las actividades en faena no serán percibidas en la localidad de Sierra Gorda.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Minera Centinela, ha descrito adecuadamente sus actividades, declarando que el ruido producto de sus fuentes fijas no será percibido en la localidad de Sierra Gorda. Por ello, la obtención de la RCA favorable acreditará lo anterior. |
| Forma de control y seguimiento | El control se realizará manteniendo los límites de trabajo al área declarada en este proyecto. |

3.1.2.3 Patrimonio Cultural

| COMPONENTE/MATERIA: Monumentos Nacionales | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Ley N° 17.288/1970, Ley sobre Monumentos Nacionales |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>En primer lugar, cabe señalar que el Proyecto no afectará los sitios de interés patrimonial conocidos como Placilla Caracoles, incluido su cementerio, y La Fumona. Precisado lo anterior, dentro del área de influencia se identificaron sitios y hallazgos de diferente data y relevancia, los cuales han sido categorizados, concluyéndose que son análogos a los ya identificados en el EIA Proyecto DMC, por lo que las medidas establecidas en él son plenamente aplicables.</p> <p>En los informes de caracterización Arqueológica y Paleontológica se identificaron los hallazgos que son objeto, en cada caso, de la solicitud del permiso del Artículo 132 del D.S N° 40/2012 MMA.</p> <p>Cabe señalar, de forma complementaria, que el proyecto considera mantener las medidas de mitigación y compensación consignadas en las evaluaciones ambientales precedentes</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se presentarán los informes comprometidos en el plan de seguimiento ambiental establecido en la RCA 436/2016. |
| Forma de control y seguimiento | Fiscalización mediante el registro de las actividades mencionadas. Acta de fiscalización de la autoridad. Se mantendrá disponible a la autoridad el registro de la obtención del PAS 132 del Reglamento del SEIA para su fiscalización. |

3.1.2.4 Legislación sobre Recursos Naturales

| | |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Norma | Ley N° 19.473 de 1996, sustituye texto de la Ley N° 4.601, sobre caza, y Artículo 609 del Código Civil |
| Nombre | Ley de Caza |
| Ministerio | Ministerio de Agricultura |
| Materia | <p>Regula la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre, con excepción de las especies y los recursos hidrobiológicos, cuya preservación se rige por la Ley N° 18.892 General de Pesca y Acuicultura, cuyo texto fue refundido por Decreto Supremo N° 430 de 1991, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción.</p> <p>Prohíbe en todo el territorio de la nación la caza o captura de ejemplares de la fauna silvestre catalogados como especies en peligro de extinción, vulnerables, raras, y escasamente conocidas, así como las especies catalogadas como beneficiosas para la actividad</p> |

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Norma | Ley N° 19.473 de 1996, sustituye texto de la Ley N° 4.601, sobre caza, y Artículo 609 del Código Civil |
| | <p>silvoagropecuaria, para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales o que presenten densidades poblacionales reducidas.</p> <p>Prohíbe en toda época levantar nidos, destruir madrigueras o recolectar huevos y crías, con excepción de las especies declaradas dañinas.</p> <p>No obstante lo anterior, dicha Ley permite al SAG otorgar autorizaciones de captura de especies protegidas en determinadas circunstancias.</p> |
| Fases en que aplica | Construcción, operación y cierre |
| Relación con el Proyecto | <p>De acuerdo a la información histórica en el área, es posible avistar de forma esporádica ejemplares de zorro culpeo (<i>Lycalopex Culpaeus</i>). Para evitar atraerlos a faena, los residuos domésticos son y serán almacenados en contenedores cerrados.</p> <p>Por otra parte, en la campaña de terreno se evidenció la presencia de dos reptiles, correspondientes a: <i>Liolaemus torresi</i> (dragón de Torres) y <i>Microlophus theresioides</i> (corredor de Teresa).</p> <p>Donde, <i>Liolaemus torresi</i> no está catalogada como una especie en categoría de conservación, mientras que <i>M. theresioides</i>, está clasificada como "Rara" según el D.S. N°05/1998.</p> <p>En cuanto a los criterios BSE, establecidos por el Reglamento de la Ley de Caza, ambas especies son catalogadas como de densidades poblacionales reducidas (S) y una considerada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).</p> |
| Forma de cumplimiento | <p>El Proyecto no contempla la caza de ejemplares de fauna silvestre, aún más, actualmente Minera Centinela trabaja con procedimientos que buscan evitar que individuos de fauna silvestre sean atraídos a faena.</p> <p>En el Anexo 31 se presenta el PASM 146 Plan de rescate y relocalización para las especies <i>Liolaemus torresi</i> (dragón de Torres) y <i>Microlophus theresioides</i> (corredor de Teresa).</p> |
| Indicador de cumplimiento | Los procedimientos citados se mantienen y mantendrán en faena. Se hará entrega a la Autoridad (SAG, SMA) del Informe de Relocalización, detallando la cantidad de individuos rescatados y relocalizados. |

| | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Norma | Decreto Supremo N° 5/1998, modificado por Decreto Supremo N° 53/2004 |
| Nombre | Aprueba Reglamento de la Ley de Caza |
| Ministerio | Ministerio de Agricultura |
| Materia | <p>Este cuerpo reglamentario complementa la regulación de la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre, realizada por la Ley de Caza. Su Artículo 2° establece que las disposiciones del presente Reglamento se aplican a la caza, captura, crianza, conservación y utilización sustentable de animales de la fauna silvestre.</p> <p>En lo pertinente, el Artículo 18, prescribe que las personas o instituciones que requieran capturar o cazar animales pertenecientes a especies protegidas de la fauna silvestre con fines de utilización sustentable, deberán obtener un permiso que podrá otorgar el Servicio, previa presentación de una solicitud por parte del interesado, con a lo menos 30 días de anticipación.</p> |

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Norma | Decreto Supremo N° 5/1998, modificado por Decreto Supremo N° 53/2004 |
| Fases en que aplica | Construcción, operación y cierre |
| Relación con el Proyecto | <p>De acuerdo a la información histórica en el área, es posible avistar de forma esporádica ejemplares de zorro culpeo (<i>Lycalopex Culpaeus</i>). Para evitar atraerlos a faena, los residuos domésticos son y serán almacenados en contenedores cerrados.</p> <p>Por otra parte, en la campaña de terreno se evidenció la presencia de dos reptiles, correspondientes a, <i>Liolaemus torresi</i> (dragón de Torres) y <i>Microlophus theresioides</i> (corredor de Teresa).</p> <p>Donde, <i>Liolaemus torresi</i> no está catalogada como una especie en categoría de conservación, mientras que <i>M. theresioides</i>, está clasificada como "Rara" según el D.S. N°05/1998.</p> <p>En cuanto a los criterios BSE, establecidos por el Reglamento de la Ley de Caza, ambas especies son catalogadas como de densidades poblacionales reducidas (S) y una considerada como benéfica para la mantención del equilibrio de los ecosistemas naturales (E).</p> |
| Forma de cumplimiento | <p>El Proyecto no contempla la caza de ejemplares de fauna silvestre, aún más, actualmente Minera Centinela trabaja con procedimientos que buscan evitar que individuos de fauna silvestre sean atraídos a faena.</p> <p>En el Anexo 31 se presenta el PASM 146 Plan de rescate y relocalización para las especies <i>Liolaemus torresi</i> (dragón de Torres) y <i>Microlophus theresioides</i> (corredor de Teresa).</p> |
| Indicador de cumplimiento | Los procedimientos citados se mantienen y mantendrán en faena. Se hará entrega a la Autoridad (SAG, SMA) del Informe de Relocalización, detallando la cantidad de individuos rescatados y relocalizados. |

| COMPONENTE/MATERIA: | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. 29/2011 del Ministerio del Medio Ambiente, Reglamento de Clasificación de especies silvestres |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas sus fases. |
| Forma de cumplimiento | En los informes de Caracterización de Fauna y Flora, se presentan antecedentes que dan cuenta de la presencia de diversas especies de aves, reptiles y mamíferos con distinto grado de sensibilidad y/o grado de protección. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | El indicador de cumplimiento de la presente normativa corresponde a la presentación de la DIA, en cuyo capítulo 2 se identifican y clasifican las especies silvestres de acuerdo a lo indicado en el presente reglamento. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá disponible a la autoridad el registro de las actividades señaladas previamente. |

3.1.2.5 Legislación sobre Protección Patrimonio Fitosanitario

| COMPONENTE/MATERIA: Regulaciones Cuarentenarias para el Ingreso de Embalajes de Madera | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Resolución N° 133/2007, del Ministerio de Agricultura, Regulaciones Cuarentenarias para el Ingreso de Embalajes de Madera |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>En caso de utilizar y/o recepcionar embalajes de madera, éstos deberán estar debidamente certificados, exigiendo además a los proveedores, que los embalajes de equipos y materiales no tengan corteza y estén fumigados para evitar el ingreso de nuevas plagas al país.</p> <p>Asimismo, se dará cumplimiento a la Res. Ex. N°2.859/07 del SAG (contenida en esta Resolución), no sobrepasándose los parámetros de Bromuro de metilo señalados en dicho cuerpo normativo, ya que se utilizarán embalajes de madera certificados, para los materiales y/o equipos que serán importados.</p> <p>Se informará y se procederá coordinadamente con el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región de Antofagasta, se solicitarán los certificados que acrediten cumplimiento a esta normativa.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá un registro de los documentos que certifiquen las condiciones de los embalajes utilizados. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá disponible a la autoridad el registro interno conteniendo información de la obtención de los embalajes utilizados en el proyecto. |

3.1.2.6 Legislación sobre condiciones Sanitarias y Ambientales el Lugares de Trabajo

| COMPONENTE/MATERIA: Código Sanitario | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.F.L. N° 725/67 del Ministerio de Salud, Código Sanitario. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>En relación a las condiciones de higiene y seguridad, el Titular se compromete, a lo largo de todas las fases de construcción del Proyecto, a mantener los residuos, olores y ruido a niveles que no constituyan riesgo para la salud, seguridad y bienestar de las personas, dando cumplimiento a las medidas específicas contempladas en el Reglamento que establece las condiciones sanitarias y ambientales mínimas en los lugares de trabajo (D.S. N° 594/2013 del Ministerio de Salud).</p> <p>Los sistemas de potabilización de agua serán diseñados de acuerdo a las características y requerimientos indicados en la normativa aplicable. En particular, el Proyecto proveerá de agua potable a sus trabajadores de acuerdo a lo establecido en la NCh 409/1:2005, en relación a los requisitos químicos, físicos y bacteriológicos necesarios para consumo humano.</p> |

| COMPONENTE/MATERIA: Código Sanitario | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Al mismo tiempo, el Titular presentará a la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta los Proyectos de los sistemas de potabilización de agua y solicitará la autorización de funcionamiento de los mismos. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá el registro de labores de limpieza; la realización de inspecciones visuales en las diferentes áreas del Proyecto; la obtención del PASM 138; la obtención de la autorización sanitaria para el funcionamiento de las PTAS contempladas; el registro de las autorizaciones sanitarias asociadas a las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto, así como del RETC y SINADER y el registro de las autorizaciones sanitarias asociadas a las empresas de provisión de agua potable |
| Forma de control y seguimiento | Se exigirá las autorizaciones y registros sobre el manejo y disposición final de los residuos generados. |

| COMPONENTE/MATERIA: Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud, Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Respecto de las instalaciones de carácter sanitario, se contemplan, para los campamentos, baños, lavatorios y duchas en la cantidad necesarios de acuerdo al número de trabajadores, y sistemas de alcantarillado particular para la recolección de las aguas servidas conectados a plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS). El efluente tratado generado en plantas de tratamiento en campamentos, éstos serán usados para la humectación de caminos o será devuelta al proceso, donde cumplirá la calidad establecida en la NCh. 1.333 para los parámetros físicos y biológicos.</p> <p>Se contratará el servicio de limpieza periódico de los baños químicos, a empresas que cuenten con autorización sanitaria expresa.</p> <p>Por otro lado, el agua para consumo humano cumplirá con los requisitos físicos, químicos, radiactivos y bacteriológicos establecidos en la NCh 409/1:2005, y será provista a través de recipientes sellados, etiquetados y con sistema de llave para su uso normal, la que será adquirida a distintas empresas autorizadas por la SEREMI de Salud y que cuenten con la resolución de autorización vigente. Agua potable y agua sanitaria, según lo indica el D.S. N° 594/2013, sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los lugares de trabajo, en sus Artículos 12, 13 y 14.</p> <p>La dotación será de 150 litros habitante-día.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá el registro de labores de limpieza; la realización de inspecciones visuales en las diferentes áreas del Proyecto; la obtención del PASM 138; la obtención de la autorización sanitaria para el funcionamiento de las PTAS contempladas; el registro de las autorizaciones sanitarias asociadas a las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto, así como del RETC |

| COMPONENTE/MATERIA: Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | y SINADER y el registro de las autorizaciones sanitarias asociadas a las empresas de provisión de agua potable. |
| Forma de control y seguimiento | Se exigirá las autorizaciones y registros sobre el manejo y disposición final de los residuos generados. |

3.1.2.7 Legislación sobre Sustancias Peligrosas

| COMPONENTE/MATERIA: Accidentes por derrames de productos químicos. | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Resolución N° 1.001/1997, Establece obligatoriedad de notificar a la SEREMI de Salud Antofagasta accidentes por derrames de productos químicos. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | En caso de verificarse un accidente o derrame en los cuales se encuentren involucradas sustancias químicas del Titular dará aviso a la SEREMI de Salud conforme lo establece la presente resolución. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento, y en caso de ocurrencia, se mantendrá un registro los derrames o accidentes, junto con un detalle fotográfico y documental de éste. |
| Forma de control y seguimiento | Se llevará un registro y seguimiento de la ejecución de las medidas establecidas en el Plan de Contingencias y Emergencias. |

3.1.2.8 Legislación sobre Manipulación de Explosivos

| COMPONENTE/MATERIA: Control de Armas | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Ley N° 20.477/2010, Ley sobre Control de Armas |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular, a través de sus contratistas, cumplirá con la normativa relativa a control de armas, en particular lo que dice relación con la manipulación de explosivos, adoptando las medidas necesarias para tales efectos, específicamente, solicitando la autorización a que se refiere el Artículo 4 de la Ley de Control de Armas, ya referido. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá registro de la autorización de la Dirección General de Movilización Nacional a que se refiere el Artículo 4 de la Ley de Control de Armas, ya referido. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá en faena registro de la autorización de la Dirección General de Movilización Nacional. |

| COMPONENTE/MATERIA: Control de Armas y Elementos similares | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 83/2008 del Ministerio de Defensa Nacional, Reglamento complementario de la Ley N° 17.798, que establece Control de Armas y Elementos similares |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>El Titular, a través de sus contratistas, cumplirá con la normativa relativa a control de armas, en particular lo que dice relación con la manipulación de explosivos, adoptando las medidas necesarias para tales efectos, específicamente, solicitando la autorización a que se refiere el Artículo 4 de la Ley de Control de Armas, ya referido.</p> <p>Actualmente los explosivos son suministrados por una empresa especializada y debidamente autorizada para tal efecto, por lo que se seguirá, en cada frente de trabajo, la misma modalidad.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá registro de la autorización de la Dirección General de Movilización Nacional a que se refiere el Artículo 4 de la Ley de Control de Armas, ya referido. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá en faena registro de la autorización de la Dirección General de Movilización Nacional |

| COMPONENTE/MATERIA: | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. 72/1985 del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el D.S. N° 132 de 2002, del Ministerio de Minería. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas sus fases. |
| Forma de cumplimiento | El titular solicitará al SERNAGEOMIN la autorización correspondiente para el transporte, uso y manipulación de explosivos. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Los explosivos se mantendrán rotulados y su manejo será encomendado a una empresa contratista especialista en la materia, a la cual se le exigirá el cumplimiento de esta normativa. De esta manera, en faena se mantendrá el registro de los explosivos almacenados. |
| Forma de control y seguimiento | Minera Centinela exigirá el correcto cumplimiento del reglamento en sus instalaciones. |

3.1.2.9 Legislación sobre Residuos Sólidos

| COMPONENTE/MATERIA: Código Sanitario | |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.F.L. N° 725/1968 del Ministerio de Salud, modificado por la Ley N° 20.380, Código Sanitario. |

| COMPONENTE/MATERIA: Código Sanitario | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Las áreas de manejo de residuos domiciliarios y asimilables Proyecto contarán con autorización sanitaria. Estos residuos serán dispuestos en sitios de disposición final autorizados. En particular, se construirá un relleno sanitario que contará con autorización por parte de la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta. Durante la construcción de dicho relleno sanitario, los residuos serán enviados un relleno sanitario autorizado de terceros.</p> <p>En cuanto a los lodos generados en las PTAS, cabe señalar que éstos no poseerán sustancias reactivas o tóxicas, ni tampoco presentarán características de peligrosidad y serán dispuestos en el relleno sanitario autorizado, cumpliendo con las condiciones establecidas en el Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.</p> <p>Por otra parte, el diseño y manejo del relleno sanitario que contempla el Proyecto se realizará en conformidad con lo establecido en la normativa específica.</p> <p>Se adjuntan los antecedentes para solicitar los Permisos Ambientales Sectoriales 140 y 142 del RSEIA para las obras destinadas al manejo y disposición final de residuos. En este caso, con la optimización se incorpora un área de manejo de residuos industriales no peligrosos (Anexo 19) y otra de residuos peligrosos (Anexo 20), ambas en el taller de camiones DMC.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá la obtención de los PASM 140 y 142, asociados al acopio de residuos. Se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto y se mantendrá registro de las facturas y/o guías de despacho de los residuos sólidos que sean despachados desde las faenas, así como del RETC y SINADER, según corresponda. |
| Forma de control y seguimiento | Se exigirá las autorizaciones y registros sobre el manejo y disposición final de los residuos generados. |

| COMPONENTE/MATERIA: Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud., Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | Se dará cumplimiento a las normas sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo y se solicitará el permiso ambiental sectorial de los Artículos 140 y 142 del Reglamento del SEIA, para el almacenamiento y disposición de residuos. |

| COMPONENTE/MATERIA: Condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>En las áreas de campamento, se recolectarán los desechos a diario y se los almacenará temporalmente en contenedores ubicados en área de almacenamiento temporal.</p> <p>Lo propio se realizará con los residuos peligrosos generados y durante el desarrollo de las actividades asociadas al Proyecto.</p> <p>Los excedentes de movimientos de tierra serán dispuestos como escombreras de caminos, a los costados de las torres donde se lo acomodará de manera tal de no generar erosión, relleno de plataformas y en depósitos de excedentes.</p> <p>La recolección y disposición final de residuos será contratada a empresas externas que cuenten con autorización sanitaria.</p> <p>Previo al inicio de actividades, se presentará ante la Autoridad Sanitaria una declaración en la que conste la cantidad y calidad de los residuos industriales que se generan, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá la obtención de los PASm 140 y 142 asociados al acopio de residuos; se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto y se mantendrá registro de las facturas y/o guías de despacho de los residuos sólidos que sean despachados desde las faenas, así como del RETC y SINADER, según corresponda. |
| Forma de control y seguimiento | Se exigirá las autorizaciones y registros sobre el manejo y disposición final de los residuos generados. |

| COMPONENTE/MATERIA: Manejo de Residuos Peligrosos | |
|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 148/2003 del Ministerio de Salud, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Con ocasión del Proyecto, se hace extensivo el plan de manejo de residuos vigente en Minera Centinela.</p> <p>Respecto a los lugares de almacenamiento temporal de residuos peligrosos, su diseño dará cumplimiento a esta normativa, en particular, los aceites usados podrán ser reutilizados para la fabricación de explosivos para tronaduras.</p> <p>Los residuos peligrosos generados por el Proyecto, salvo aquellos que eventualmente sean reusado al interior de la faena, serán enviados a lugares de disposición final autorizados, utilizando el proceso de declaración correspondiente.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto y se mantendrá registro de las facturas y/o guías de despacho de los residuos sólidos que sean |

| COMPONENTE/MATERIA: Manejo de Residuos Peligrosos | |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | despachados desde las faenas, así como del RETC y SINADER, según corresponda. |
| Forma de control y seguimiento | Se exigirá las autorizaciones y registros sobre el manejo y disposición final de los residuos generados. |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 189/2008, del Ministerio de Salud, que establece el Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y de Seguridad Básicas en los Rellenos Sanitarios |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Los residuos sólidos asimilables a domiciliarios serán dispuestos en un relleno que se construirá para dicho fin y que contará con autorización por parte de la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta. Durante la construcción de dicho relleno sanitario, los residuos serán enviados a un relleno sanitario autorizado.</p> <p>En cuanto a los lodos generados, cabe señalar que éstos no poseerán sustancias reactivas o tóxicas, ni tampoco presentarán características de peligrosidad y serán dispuestos en un relleno sanitario autorizado, cumpliendo con las condiciones establecidas en el Reglamento para el Manejo de Lodos Generados en las Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.</p> <p>Por otra parte, el diseño y manejo de los rellenos sanitarios que contempla el Proyecto se realizará en conformidad con lo establecido en la normativa específica.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se constituirá la correspondiente autorización por parte de la SEREMI de Salud de la Región de Antofagasta. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá en faena los registros correspondientes a la autorización Sanitaria de la SEREMI de Salud de la Región para su fiscalización. |

3.1.2.10 Legislación sobre Residuos Mineros Masivos

| COMPONENTE/MATERIA: | |
|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 72/85 del Ministerio de Minería, Reglamento de Seguridad Minera, cuyo texto refundido, coordinado y sistematizado fue fijado mediante el D.S. N° 132/2004, del mismo Ministerio |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |

| COMPONENTE/MATERIA: | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forma de cumplimiento | <p>El Titular efectuará una correcta aplicación de los reglamentos y de las instrucciones o normativas del Servicio, dando cumplimiento a todos sus requerimientos.</p> <p>En forma previa a la operación, se solicitará al Servicio Nacional de Geología y Minería el permiso exigido en el Artículo 339 del Reglamento de Seguridad Minera, el cual ha sido establecido por el Artículo 136 del D.S. 40/2012, Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Los antecedentes correspondientes a dicho permiso se describen en los distintos PASM 136 solicitados en la presente DIA.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se contempla la obtención del PAS 136 y la autorización sectorial de los correspondientes servicios. |
| Forma de control y seguimiento | Minera Centinela exigirá el correcto cumplimiento del reglamento en sus instalaciones. |

| COMPONENTE/MATERIA: Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 248/2007 del Ministerio de Minería, Reglamento para la aprobación de Proyectos de Diseño, Construcción, Operación y Cierre de los Depósitos de Relaves |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | En forma previa a la operación, se solicitará al Servicio Nacional de Geología y Minería el permiso exigido por la normativa señalada, el cual ha sido establecido por el Artículo 135 del D.S. 40/2012, Ministerio de Medio Ambiente, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Los antecedentes correspondientes a dicho permiso se describen en el Anexo 21. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se contempla la obtención del PAS 135 y la autorización sectorial de los correspondientes servicios. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá en terreno el registro del cumplimiento del PAS 135 y de los permisos sectoriales autorizados. |

3.1.2.11 Legislación sobre Residuos Líquidos Industriales y Domésticos

| COMPONENTE/MATERIA: Autorización sanitaria expresa | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.F.L. N° 1/89 del Ministerio de Salud., Determina materias que requieren de autorización sanitaria expresa |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |

| COMPONENTE/MATERIA: Autorización sanitaria expresa | |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forma de cumplimiento | <p>En el caso de campamentos, se contemplan servicios sanitarios con un sistema de alcantarillado particular para la recolección de las aguas servidas conectados a plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS). En el caso del efluente tratado generado en plantas de tratamiento en campamentos, éstos serán usados para la humectación de las instalaciones de faena y cumplirá la calidad establecida en la NCh. 1.333.</p> <p>En las Instalaciones de faena, se dispondrá de baños químicos cuyas aguas servidas generadas serán manejadas por empresas autorizadas para el retiro, traslado y disposición final de éstas.</p> <p>Se contratará el servicio de limpieza periódico de los baños químicos, a empresas que cuenten con autorización sanitaria expresa.</p> <p>El Titular exigirá en forma previa a establecer el vínculo contractual con dichos terceros, resolución sanitaria vigente.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | <p>Como indicador de cumplimiento se establecerá la obtención del PAS 138; la obtención de la autorización sanitaria para el funcionamiento de las PTAS contempladas; se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de disposición final de residuos generados en el Proyecto, así como del RETC y SINADER, según corresponda, y semestralmente se enviará un informe de monitoreo de los efluentes de las plantas de tratamiento a la Superintendencia de Medio Ambiente.</p> |
| Forma de control y seguimiento | <p>Se exigirá las autorizaciones y registros sobre el manejo y disposición final de los residuos generados.</p> |

| COMPONENTE/MATERIA: Manejo de Lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas. | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | <p>D.S. N° 4/2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, Reglamento para el Manejo de Lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas.</p> |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | <p>Todas las fases del Proyecto.</p> |
| Forma de cumplimiento | <p>Las PTAS contarán con un Proyecto de ingeniería aprobado por la autoridad sanitaria correspondiente, tal como lo ordena el Artículo 9 del Reglamento. En el Anexo 38 se acompañan los contenidos técnicos y formales para el otorgamiento del PAS 126.</p> <p>Los lodos generados en las PTAS serán retirados periódicamente, en el caso del sector Mina-Planta para su disposición en el relleno sanitario propio o bien para su envío a disposición final por parte de un tercero autorizado fuera de faena que cuente con autorización sanitaria expresa para este fin. Mediante cláusulas contractuales el Titular exigirá al contratista el cumplimiento de este Reglamento. Además, existirá registro que acredite el retiro de los lodos y su frecuencia, registro disponible para la autoridad fiscalizadora.</p> <p>Por último, se enviará al SAG y a la SEREMI de Salud el informe técnico respecto del cumplimiento de las exigencias de este Reglamento, según lo establecido en su Artículo 30.</p> |

| COMPONENTE/MATERIA: Manejo de Lodos generados en Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas. | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá la obtención del PAS 126; la obtención de la autorización sanitaria para el funcionamiento de las PTAS contempladas; se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto, así como del RETC y SINADER, según corresponda, y semestralmente se enviará un informe de monitoreo de los efluentes de las plantas de tratamiento a la Superintendencia del Medio Ambiente. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá disponible para control de la Autoridad en faena, la autorización sanitaria para el funcionamiento de las PTAS contempladas; se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto, así como del RETC y SINADER. |

| COMPONENTE/MATERIA: Calidad del agua para diferentes usos. | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 867/78, del Ministerio de Obras Públicas, Oficializa Norma Chilena N° 1.333 Of. 78 sobre requisitos de calidad del agua para diferentes usos. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>Previo a la puesta en servicio de las obras destinadas a la evacuación, tratamiento y disposición final de aguas servidas, el Titular contará con las autorizaciones sanitarias respectivas.</p> <p>El efluente tratado proveniente de las plantas de aguas servidas y utilizado para la humectación de caminos o bien recirculado a proceso, cumplirá con los parámetros biológicos indicados en la NCh 1.333 Of. 78. No se realizará descarga de efluentes a napas subterráneas.</p> <p>Una vez que se encuentre operando el relleno sanitario, los lodos provenientes del sistema de tratamiento serán manejados dando cumplimiento a la normativa, y su disposición se realizará en el nuevo Relleno Sanitario del Proyecto, y/o serán enviado a un sitio de disposición final autorizado.</p> <p>La disposición de los lodos durante el período previo a la operación de este relleno será mediante retiro por camiones y trasladados hacia sitios de disposición final cercanos y aprobados por la Autoridad sanitaria.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá la obtención del PAS 138; la obtención de la autorización sanitaria para el funcionamiento de las PTAS contempladas; se mantendrá copia de las autorizaciones sanitarias de las empresas transportistas y de disposición final de residuos utilizadas en el Proyecto, así como del RETC y SINADER, según corresponda, y semestralmente se enviará un informe de monitoreo de los efluentes de las plantas de tratamiento a la Superintendencia de Medio Ambiente. |
| Forma de control y seguimiento | Se indica que el monitoreo del efluente de la PTAS consistirá en lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> - Verificación mensual del funcionamiento de los equipos de toda la PTAS. |

| COMPONENTE/MATERIA: Calidad del agua para diferentes usos. | |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <ul style="list-style-type: none"> - Medición de caudal del efluente (diario). - Análisis laboratorio de los parámetros establecidos en el punto 6 de la NCh 1.333 Of 78 y de la DBO5 (mensual). - Medición mensual cualitativa de la calidad del efluente (olor, apariencia, turbiedad). - Obtención de las muestras y Elaboración informe <p>Además, se señala que cuando se detecten características anormales, se efectuará un monitoreo puntual para detectar algún evento especial y segundo monitoreo posterior para confirmar los cambios producidos.</p> <p>En relación al registro de los resultados por el programa de monitoreo de efluentes de la PTAS, en el mismo acápite antes señalado se indica que con los resultados de laboratorio se realizará un informe, el que se encontrará disponible en digital y físico, durante</p> |

3.1.2.12 Legislación sobre Vialidad y Transportes

| COMPONENTE/MATERIA: Pesos y Dimensiones Máximas de Vehículos. | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Ley N° 18.290, Ley de Tránsito; D.S. 158/81 del Ministerio de Obras Públicas, que Establece Límites de Pesos por Eje y Límites de Peso Bruto Total, y Resolución 1/85 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que Fijan Pesos y Dimensiones Máximas de Vehículos. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>El transportista de materiales, estructuras, equipos y cualquier otro asociado al Proyecto dará cumplimiento a lo establecido en la Ley del Tránsito.</p> <p>Todo conductor contará con licencias de conducir vigente y deberá conducir de acuerdo a lo establecido por la Ley. Se exigirá a las empresas contratistas que provean materiales de la construcción, elementos estructurales y equipos, el cumplimiento en los lugares de origen al peso máximo permitido para circular por caminos públicos.</p> <p>Por otra parte, la Resolución N° 1, de 1985, del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones establece que los vehículos que circulen en las vías públicas no podrán exceder las dimensiones establecidas, por lo que se exigirá estricto cumplimiento respecto de las dimensiones permitidas a las empresas contratistas del Proyecto.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento, para el control del peso de carga se mantendrá registro de las guías de despacho de la carga que será transportada, indicando el viaje realizado y el camión asociado. Asimismo, se realizarán inspecciones periódicas de las licencias de conducir, manteniendo registro de dichas inspecciones. |
| Forma de control y seguimiento | Registro de fecha de vencimiento de revisión técnica para control y verificación de su renovación. |

| COMPONENTE/MATERIA: Ley Orgánica del Ministerio de Obras Públicas | |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.F.L. N° 850/97, Ley Orgánica del Ministerio de Obras Públicas |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | <p>El Titular cumplirá con la prohibición de circular por caminos públicos a vehículos que sobrepasen los límites de peso máximo establecidos, e instruirá a los transportistas para cumplir con esta prohibición.</p> <p>En caso de que sea necesario, el Titular solicitará a la Dirección Regional de Vialidad las autorizaciones correspondientes para transportar equipos con sobrepeso y/o sobredimensionamiento.</p> <p>El Titular no realizará obras marítimas, accesos y atravesos (entre otras obras mencionadas en los Artículos N°19 y N°41) hasta obtener la aprobación previa por parte de la Dirección de Obras Portuarias.</p> |
| Indicador que acredita su cumplimiento | <p>Como indicador de cumplimiento, para el control del peso de carga se mantendrá registro de las guías de despacho de la carga que será transportada, indicando el viaje realizado y el camión asociado. Asimismo, y en caso de que aplique, se establecerá la obtención del permiso de la Dirección Regional de Vialidad.</p> <p>Como indicador de cumplimiento se considera el no realizar las obras marítimas, accesos y atravesos hasta obtener la aprobación previa por parte de la Dirección de Obras Portuarias.</p> |
| Forma de control y seguimiento | Verificación que se cuente con la autorización previa de la Dirección de Vialidad en el evento de efectuar el transporte de maquinarias que excedan los pesos o dimensiones permitidos y de la Dirección de Obras Portuarias. |

| COMPONENTE/MATERIA: Condiciones para el Transporte de Carga. | |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 75/1987 del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Establece Condiciones para el Transporte de Carga. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular cumplirá, a través de sus contratistas, con las normas recién indicadas, de manera tal que los vehículos que transporten sustancias que puedan escurrirse o caer al suelo, estarán equipados de modo que aseguren que aquello no ocurra. Al mismo tiempo, el Titular a través de sus contratistas, cumplirá con las dimensiones máximas para la circulación de vehículos por vías públicas, como también con el peso máximo de los vehículos que pueden circular por caminos públicos. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se realizarán inspecciones visuales de todos los vehículos que circulen con carga, con el fin de verificar que ésta se encuentre correctamente cubierta; se mantendrá un registro de dichas inspecciones. |

| COMPONENTE/MATERIA: Condiciones para el Transporte de Carga. | |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Forma de control y seguimiento | El operador del proyecto, vale decir, el transportista, dará cumplimiento al diseño adecuado para la sustancia peligrosa a transportar. |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 298/1994, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Reglamenta Transporte de Cargas Peligrosas por Calles y Caminos |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El suministro de combustibles u otras cargas peligrosas se contratará a empresas de distribución autorizadas para el transporte de los mismos. Se exigirá a las empresas contratistas que transporten sustancias o productos que por sus características sean peligrosas o que representen riesgos para la salud, que dicho transporte se realice en base a lo establecido por la normativa vigente. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se realizarán inspecciones visuales de todos los vehículos que circulen con carga, con el fin de verificar que su transporte se efectúe correctamente; se mantendrá un registro de dichas inspecciones. |
| Forma de control y seguimiento | Se contará con un registro de las rutas a utilizar. |

3.1.2.13 Legislación sobre Combustibles

| COMPONENTE/MATERIA: Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 160/2008 del Ministerio de Economía, Reglamento de seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | Las instalaciones, previo a su operación se inscribirán en el Registro de Inscripción de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. Al mismo tiempo, los operadores de dichas instalaciones cumplirán con los requisitos y condiciones establecidas en el citado decreto, particularmente en lo que se refiere al mantenimiento e inspección de las instalaciones, a objeto de desarrollar las actividades en forma segura, eliminando o controlando los eventuales riesgos que la operación presente para las personas y cosas. Por su parte, el Titular en su calidad de propietario de las instalaciones mantendrá éstas en buen estado y en condiciones de impedir o reducir |

| COMPONENTE/MATERIA: Seguridad para las instalaciones y operaciones de producción y refinación, transporte, almacenamiento, distribución y abastecimiento de combustibles líquidos | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | cualquier filtración, emanación o residuo que pueda causar peligro, daños o molestias a las personas y/o cosas. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador se mantendrá copia de las autorizaciones asociadas a las empresas distribuidoras utilizadas y se implementarán inspecciones visuales, con sus respectivos registros, de forma periódica para verificar el correcto suministro y almacenamiento de combustible. |
| Forma de control y seguimiento | Verificación de la documentación comprometida. |

3.1.2.14 Legislación sobre Energía Eléctrica

| COMPONENTE/MATERIA: Ley General de Servicios Eléctricos | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.F.L. N° 4/20.018 de 2006, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, Fija texto refundido, coordinado y sistematizado del D.F.L. N° 1, de 1982, Ley General de Servicios Eléctricos, modificado por la Ley N° 20.402. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular tramitará los permisos correspondientes para la instalación y operación de la subestación y de las líneas de transporte de energía eléctrica para distribución interna, según lo dispone la normativa aplicable. Asimismo, previa puesta en servicio de las obras, ésta será debidamente comunicada a la autoridad competente, considerando las exigencias y plazos previos indicados en la norma. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador se considera la obtención de los respectivos permisos y/o concesiones para la construcción de la Línea y el comprobante de remisión de información a la Superintendencia de Electricidad y Combustible, previo a la puesta en servicio. |
| Forma de control y seguimiento | Acta de fiscalización. |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos. | |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 327/1998 del Ministerio de Minería, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular tramitará los permisos correspondientes para la instalación y operación de la subestación y de las líneas de transporte de energía eléctrica para distribución interna, según lo dispone la normativa aplicable. |

| COMPONENTE/MATERIA: Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos. | |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Asimismo, previa puesta en servicio de las obras, ésta será debidamente comunicada a la autoridad competente, considerando las exigencias y plazos previos indicados en la norma. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador se considera la obtención de los respectivos permisos y/o concesiones para la construcción de la Línea y el comprobante de remisión de información a la Superintendencia de Electricidad y Combustible, previo a la puesta en servicio. |
| Forma de control y seguimiento | Acta de fiscalización. |

| COMPONENTE/MATERIA: Instalaciones de consumo en baja tensión | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | D.S. N° 115/2004 del Ministerio de Economía, Aprueba Norma Técnica NCH.ELEC. 4/2003, Instalaciones de consumo en baja tensión y deroga, en lo pertinente, el Decreto N° 91/1984 |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular tramitará los permisos correspondientes para la instalación y operación de la subestación y de las líneas de transporte de energía eléctrica para distribución interna, según lo dispone la normativa aplicable. Asimismo, previa puesta en servicio de las obras, ésta será debidamente comunicada a la autoridad competente, considerando las exigencias y plazos previos indicados en la norma. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador se considera la obtención de los respectivos permisos y/o concesiones para la construcción de la Línea y el comprobante de remisión de información a la Superintendencia de Electricidad y Combustible, previo a la puesta en servicio. |
| Forma de control y seguimiento | Acta de fiscalización. |

| COMPONENTE/MATERIA: Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes | |
|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | NSEG 5 E.n. 71, Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes (Norma Interna de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles) de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular tramitará los permisos correspondientes para la instalación y operación de la subestación y de las líneas de transporte de energía eléctrica para distribución interna, según lo dispone la normativa aplicable. Asimismo, previa puesta en servicio de las obras, ésta será debidamente comunicada a la autoridad competente, considerando las exigencias y plazos previos indicados en la norma. |

| COMPONENTE/MATERIA: Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador se considera la obtención de los respectivos permisos y/o concesiones para la construcción de la Línea y el comprobante de remisión de información a la Superintendencia de Electricidad y Combustible, previo a la puesta en servicio. |
| Forma de control y seguimiento | Acta de fiscalización. |

| COMPONENTE/MATERIA: Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Resolución N° 610/1982, de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Prohíbe el Uso de Bifenilos Policlorinados (PCB) en Equipos Eléctricos |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | El Titular tramitará los permisos correspondientes para la instalación y operación de la subestación y de las líneas de transmisión eléctrica que contempla el Proyecto, según lo dispone la normativa aplicable. El Proyecto no utilizará de manera alguna bifenilos policlorinados (ascareles), cualquiera sea el equipo o la instalación eléctrica que se emplee. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | El indicador de cumplimiento corresponde a la obtención de los permisos correspondientes, los cuales habrán de ser otorgados sólo tras acreditar que no se utilizarán bifenilos policlorinados. |
| Forma de control y seguimiento | Acta de fiscalización. |

3.1.2.15 Legislación Lumínica

| COMPONENTE/MATERIA: Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto N° 43/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, Establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica. |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Todas las fases del Proyecto. |
| Forma de cumplimiento | Las luminarias que se instalarán en el área del Proyecto estarán certificadas y su emisión lumínica será menor a los límites máximos establecidos en el numeral III del presente decreto. Además, antes del inicio de cualquier etapa del Proyecto, el Titular adjuntará al Formulario TE1 los certificados de control luminométricos correspondientes a todas las luminarias instaladas en el Proyecto, además de una declaración simple por parte del instalador (debidamente autorizado), en la cual se indique el cumplimiento del ángulo de montaje de dichas luminarias, en concordancia con su respectivo certificado. Todo esto será acreditado ante la Autoridad, en forma sectorial y en forma previa al inicio de funcionamiento del sistema de iluminación. |

| COMPONENTE/MATERIA: Norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indicador que acredita su cumplimiento | El indicador de cumplimiento para esta normativa se constituye a través de la verificación y registro correspondiente, del correcto funcionamiento de la luminaria, y de aquellas medidas que garanticen el cumplimiento de la normativa. |
| Forma de control y seguimiento | Verificación en terreno y registro del cumplimiento de la normativa indicada. |

3.1.2.16 Legislación sobre Ordenamiento Territorial

| COMPONENTE/MATERIA: Ley General de Urbanismo y Construcciones | |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto con Fuerza de Ley N° 458/1976, modificado por Ley N° 20.389/2009, Ley General de Urbanismo y Construcciones |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Fase de construcción. |
| Forma de cumplimiento | En conformidad con el Art. 55 de la LGUC se solicitará el “Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos” para las instalaciones que lo requieran. Los antecedentes necesarios para esta solicitud se acompañan en el Anexo 52, permiso ambiental sectorial mixto N° 160 (art. 160 del D.S N°40/2012) en virtud de los cuales es acreditado el cumplimiento de los contenidos técnicos y formales de este permiso ambiental sectorial. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá la obtención del PAS 160, así como la autorización sectorial de los servicios correspondientes. |
| Forma de control y seguimiento | Se mantendrá disponible para la autoridad un registro interno del contenido del PAS establecido en el artículo 160 del Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental. |

| COMPONENTE/MATERIA: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NORMA | Decreto Supremo N° 47/1992 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, modificado por Decreto Supremo N° 56/2010, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) |
| Fase del Proyecto a la que aplica o en la que se dará cumplimiento | Fase de construcción. |
| Forma de cumplimiento | El Proyecto se emplaza dentro de un área rural. Para las obras de edificación que contempla el Proyecto se solicitará el permiso ambiental sectorial mixto N° 160 (art. 160 del D.S N°40/2012), que se presenta en el Anexo 52. |
| Indicador que acredita su cumplimiento | Como indicador de cumplimiento se establecerá la obtención del PAS 160, así como la autorización sectorial de los servicios correspondientes. |

| COMPONENTE/MATERIA: Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (OGUC) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Forma de control y seguimiento | Verificación en terreno y mantención de los registros en faenas. |

3.2 Permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables y sus contenidos

El listado de permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales aplicables se indica en la Tabla 3-1.

Tabla 3-1. Permisos ambientales sectoriales que aplican al Proyecto

| Componente/Ítem | Normativa ambiental aplicable | Fase del Proyecto | Referencia |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Residuos | Decreto Supremo 40, Artículo 126.- Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de toda instalación diseñada para el manejo de lodos de plantas de tratamiento de aguas servidas. | Operación | Anexo 38 |
| Patrimonio cultural | Decreto Supremo 40, Artículo 132.- Permiso para hacer excavaciones de tipo arqueológico, antropológico y paleontológico. | Construcción | Anexo 35, Anexo 36 |
| Depósito de relave | Decreto Supremo 40, Artículo 135.- Permiso para la construcción y operación de depósitos de relaves. | Construcción y operación | Anexo 21 |
| Residuos mineros masivos | Decreto Supremo 40, Artículo 136.- Permiso para establecer un botadero de estériles o acumulación de mineral. | Operación | Anexo 8, Anexo 9, Anexo 10, Anexo 11, Anexo 12, Anexo 13, Anexo 14, Anexo 15, Anexo 45, Anexo 46, Anexo 47, Anexo 48, Anexo 49 |
| Cierre faena minera | Decreto Supremo 40, Artículo 137.- Permiso para la aprobación del plan de cierre de una faena minera. | Cierre | Anexo 28 |
| Aguas servidas | Decreto Supremo 40, Artículo 138.- Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza. | Operación | Anexo 16, Anexo 17, Anexo 51 |
| Residuos industriales o mineros | Decreto Supremo 40, Artículo 139.- Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de residuos industriales o mineros. | Construcción y operación | Anexo 18, Anexo 43 |

| Componente/Ítem | Normativa ambiental aplicable | Fase del Proyecto | Referencia |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Residuos | Decreto Supremo 40, Artículo 140.- Permiso para la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras y desperdicios de cualquier clase. | Operación | Anexo 19 |
| Residuos peligrosos | Decreto Supremo 40, Artículo 142.- Permiso para todo sitio destinado al almacenamiento de residuos peligrosos. | Operación | Anexo 20 |
| Fauna | Decreto Supremo 40, Artículo 146.- Permiso para la caza o captura de ejemplares de animales de especies protegidas para fines de investigación, para el establecimiento de centros de reproducción o criaderos y para la utilización sustentable del recurso. | Construcción | Anexo 31 |
| Hidráulica | Decreto Supremo 40, Artículo 155.- Permiso para la construcción de ciertas obras hidráulicas. | Construcción y operación | Anexo 23 |
| Hidráulica | Decreto Supremo 40, Artículo 156.- Permiso para efectuar modificaciones de cauce. | Construcción y operación | Anexo 22, Anexo 44, Anexo 156 |
| Hidráulica | Decreto Supremo 40, Artículo 157.- Permiso para efectuar obras de regularización o defensa de cauces naturales. | Construcción y operación | Anexo 24, Anexo 25, Anexo 27 |
| Suelo | Decreto Supremo 40, Artículo 160.- Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales o para construcciones fuera de los límites urbanos. | Construcción | Anexo 52 |

Con respecto a los contenidos técnicos y formales para acreditar el cumplimiento de los requisitos de otorgamiento de los respectivos permisos y pronunciamientos ambientales sectoriales indicados en la tabla precedente, los mismos se presentan para cada permiso y/o pronunciamiento, como anexo de la DIA.

4 RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS, PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO REGIONAL Y COMUNAL

El artículo N° 9º ter, incorporado a la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales de Medio Ambiente, modificada por la Ley N° 20.417 que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente (publicada el 26 de enero de 2010), impone a los proponentes de los proyectos o actividades en sus Estudios o Declaraciones de Impacto Ambiental describir la forma en que dichos proyectos o actividades se relacionan con las políticas, planes y programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal.

El proyecto “Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela”, consiste en la modificación de algunas obras y actividades evaluadas ambientalmente por Minera Centinela en su proyecto “Desarrollo Minera Centinela” en los sectores Mina – Planta y Ductos (RCA N° 0436/2016).

Cabe señalar que el presente Proyecto no cambia las tasas de procesamiento aprobadas por lo que las actividades asociadas que se evalúan en esta presentación no implican la generación de nuevos impactos ambientales o bien de impactos mayores a los actuales.

El Proyecto se ubica en las comunas de Sierra Gorda y Mejillones de la Provincia de Antofagasta y comuna de María Elena, de la Provincia de Tocopilla, todas ellas en la Región de Antofagasta. Dado el emplazamiento del Proyecto, su localización considera los siguientes sectores:

- Sector Mina – Planta, que corresponde a las áreas asociadas a la explotación de los rajos actuales de Minera Centinela, y los rajos Esperanza Sur y Encuentro. A este sector se accede mediante ruta estabilizada, coloquialmente conocida como “Acceso a Minera El Tesoro”, a una garita ubicada 19,9 kilómetros al este de la localidad de Sierra Gorda. El camino en cuestión nace de la Ruta 25, 890 metros al norte de la salida de la localidad de Sierra Gorda, en la coordenada UTM, datum WGS84, huso 19 sur: 467.925 E, 7.469.385 N.
- Sector Ductos, que corresponde a la red de ductos que conectan el Sector Mina - Planta con el Sector Muelle Esperanza a través de las comunas de Sierra Gorda, María Elena y Mejillones, en una longitud de 145 km. A este sector se accede desde las Rutas 25, 5 y 1, todas atravesadas transversalmente por los ductos.

En virtud de lo establecido en la normativa vigente, a continuación se describe la forma en que la presente DIA se relaciona con las políticas, planes o programas de desarrollo regional, así como con los planes de desarrollo comunal considerando los siguientes instrumentos:

Instrumentos Regionales

- Política ambiental de la Región de Antofagasta

- Estrategia Regional de Desarrollo de Antofagasta al 2020
- Estrategia de Biodiversidad y Plan de Acción para la Conservación y Uso Sustentable de la Diversidad Biológica de la Región de Antofagasta
- Plan regional de desarrollo urbano

Instrumentos Comunales

- Plan de Desarrollo Comunal: PLADECO Sierra Gorda (2011-2016)
- Plan de Desarrollo Comunal: PLADECO Mejillones (2008 - 2018)
- Plan de Desarrollo Comunal: PLADECO María Elena (2015 - 2019)

4.1 Planificación regional

4.1.1 Política ambiental regional

4.1.1.1 Antecedentes y relación con el Proyecto

La política ambiental de la Región de Antofagasta tiene como objetivo general promover la sustentabilidad ambiental del desarrollo de Antofagasta, a fin de obtener una mejor calidad de vida para las generaciones actuales y futuras, garantizando un medio ambiente libre de contaminación, su protección, preservación de la naturaleza y recuperación.

Sobre esta base, el Gobierno Regional ha determinado seis objetivos específicos, los que orientarán la acción programática del Sistema Regional de Gestión Ambiental. Los tres primeros tienen por objeto resguardar la salud y la calidad de vida de las personas, además de proteger el medio ambiente. Los otros tres tienen un carácter instrumental y se refieren a la forma en que se implementará la política.

Estos objetivos son:

a) Recuperar y mejorar la calidad ambiental

Recuperar la calidad ambiental básica y mantener los componentes del medio ambiente en una calidad compatible con la sustentabilidad para proteger la salud de las personas y de los ecosistemas. Los principales instrumentos para la recuperación, la mantención y el mejoramiento de la calidad ambiental son: las normas de calidad ambiental, los planes de descontaminación y las políticas ambientales específicas.

Relación con el Proyecto:

El Proyecto se somete al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante una Declaración de Impacto Ambiental habiéndose adoptado las acciones tendientes a mantener los componentes del medio

ambiente en una calidad compatible con la sustentabilidad para proteger la salud de las personas y de los ecosistemas.

b) Prevenir el deterioro ambiental

Incentivar y cautelar la adopción de prácticas compatibles con la sustentabilidad ambiental en los procesos productivos y las actividades humanas. Los principales instrumentos preventivos son: el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, la incorporación de la dimensión ambiental en las políticas públicas, la educación ambiental, las normas de calidad ambiental y de emisión, los planes de prevención y la investigación científico-tecnológica.

Relación con el Proyecto:

Tal como se señaló al analizar el objetivo anterior, el Proyecto se somete a la evaluación del Sistema de Evaluación Ambiental a través de un DIA habiéndose adoptado las acciones tendientes a prevenir el deterioro ambiental.

Todo lo anterior, acreditando el cumplimiento de la normativa vigente, en particular aquella de carácter ambiental.

c) Fomentar la protección del patrimonio ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales renovables y no renovables de la región de Antofagasta

Fomentar la utilización sustentable de los recursos naturales sin comprometer su disponibilidad y su capacidad natural de renovación. Los instrumentos contemplados son: el marco regulatorio de la Ley, las medidas de conservación, el manejo sustentable del territorio y el estudio de los ecosistemas.

Relación con el Proyecto:

El Proyecto se relaciona con este lineamiento desde la perspectiva que tomará todas las medidas necesarias para proteger el patrimonio ambiental y generar un proyecto minero sustentable ambientalmente. Respecto al uso sustentable del uso de los recursos naturales renovables, cabe mencionar que el Proyecto “Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela” no utilizará agua adicional a la ya evaluada por el Proyecto original (RCA N° 0436/2016), donde se señaló que sólo utilizará agua de mar para sus procesos.

d) Introducir consideraciones ambientales al sector productivo regional

Diseñar e implementar sistemas y procedimientos de certificación y fomento para asegurar la producción ambientalmente adecuada de productos nacionales y, por ende, contribuir a su mejor inserción en los mercados internacionales.

Relación con el Proyecto:

Se reitera que, tanto el Titular como sus contratistas y proveedores, cumplirá con la normativa ambiental vigente, buscando con eso el uso sustentable de los recursos naturales y el cuidado del medio ambiente.

A su vez, el Proyecto a considerado los estándares establecidos en las Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional (IFC por sus siglas en inglés: *International Finance Corporation*). En este contexto, las actividades de Minera Centinela se han caracterizado por el hecho que su diseño introduce consideraciones ambientales como, por ejemplo: el uso de agua de mar en proceso productivo, la estabilización de caminos con agentes supresores de material particulado, la construcción de un domo sobre el acopio de gruesos, entre otras, que el Proyecto en evaluación mantendrá.

e) Impulsar la participación ciudadana en la gestión ambiental

Establecer lineamientos institucionales, conducir procesos de participación ciudadana en el ámbito establecido por la Ley 19.300, y ampliar estas instancias de participación ciudadana para involucrar a la gente en la temática ambiental, ponderando adecuadamente sus planteamientos. Al mismo tiempo, es necesario generar programas conducentes a la modificación de conductas y prácticas para hacer efectiva la co-responsabilidad en el cuidado del medio ambiente.

Relación con el Proyecto:

El Titular mantiene una relación cercana con la comunidad, recogiendo permanentemente las observaciones y comentarios de la población local en relación con las operaciones que desarrolla.

f) Fortalecer la institucionalidad ambiental a nivel nacional y regional

Reforzar la institucionalidad ambiental para lograr la plena aplicación del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, potenciando: la dimensión regional de la gestión ambiental, las capacidades de coordinación y técnicas de los recursos humanos de CONAMA y de los otros servicios públicos, el perfeccionamiento de la capacidad fiscalizadora, y la implementación de un sistema de información ambiental.

Relación con el Proyecto:

Si bien no forma parte de los alcances de un Proyecto privado, como es el caso, el Titular manifiesta su disposición a apoyar las acciones de la autoridad ambiental, destinadas al fortalecimiento de esta institucionalidad.

g) Perfeccionar la legislación ambiental y desarrollar nuevos instrumentos de gestión

Revisar y modificar la legislación ambiental para lograr un cuerpo normativo integrador, coherente y eficaz, además de la incorporación de nuevos instrumentos de gestión, así como: los incentivos económicos y los mecanismos de autorregulación.

Relación con el Proyecto:

El Proyecto no se relaciona con este objetivo específico.

4.1.1.2 Conclusión

De esta manera, el Proyecto concuerda y se relaciona positivamente con esta política ambiental de la región y no contempla la ejecución de obras y actividades que se contrapongan de alguna manera a ella.

4.1.2 Estrategia regional de desarrollo de Antofagasta al 2020

4.1.2.1 Antecedentes y relación con el Proyecto

Las Estrategias de Desarrollo Regional (EDR) han sido concebidas como un instrumento participativo de planificación, que de acuerdo con las metodologías desarrolladas en el país, deben contemplar una visión de futuro o imagen objetivo para la región, un diagnóstico de la realidad regional, lineamientos estratégicos, objetivos, metas y un modelo de gestión consistente con los criterios definidos para la administración de los recursos de que se dispone para el desarrollo de la estrategia. Se trata de un marco orientador que guiará la gestión del Gobierno Regional para seguir avanzando hacia el desarrollo de la Región. La Estrategia define el conjunto de objetivos de largo plazo que expresan los sueños de futuro de los diversos habitantes de la Región.

El Gobierno Regional de Antofagasta planteó 7 lineamientos estratégicos con sus respectivos objetivos y líneas de acción como parte de su Estrategia de Desarrollo entre los años 2009 y 2020. Los lineamientos estratégicos son los siguientes:

a) **Lineamiento N° 1**

Educación de calidad. “Consolidar en la región un sistema educativo de calidad, que permita avanzar en la formación de capital humano innovador y en el desarrollo integral de las personas”.

Objetivos Estratégicos:

- Mejorar la calidad de la educación pública pre-básica, básica y media, mediante la implementación de procesos de aprendizaje que fortalezcan la capacidad innovadora de los niños, niñas y jóvenes de la Región.
- Complementar los procesos de enseñanza-aprendizaje del sistema educativo regional con una formación integral de los estudiantes, entregando herramientas que les permitan comprender la sociedad en que vivimos e integrarse plenamente en ella.
- Transformar el sistema de educación técnico-profesional, en pos de construir una red de establecimientos, institutos y centros de formación de excelencia, que contribuyan a superar la divergencia entre la formación y la demanda de mano de obra existente en la Región y a responder a los desafíos del futuro.
- Promover el enfoque de formación continua que fortalezca el capital humano de la Región, acorde con los requerimientos laborales y las exigencias del futuro.
- Consolidar centros de investigación e innovación regional a través de la vinculación universidad empresa gobierno, fortaleciendo el desarrollo de iniciativas regionales.

Relación con el Proyecto:

El Proyecto no se relaciona con este objetivo específico.

b) Lineamiento N°2

Desarrollo Económico Territorial. “Promover la consolidación del complejo productivo minero, industrial y de servicios especializados orientando al desarrollo económico territorial y fortalecer la diversificación de la estructura económica en la Región de Antofagasta”.

Objetivos Estratégicos:

- Consolidar un complejo productivo minero, industrial y de servicios especializados -Clúster Minero-, fortaleciendo los encadenamientos productivos para la provisión de servicios y productos de mayor valor agregado y con potencial de exportación.
- Potenciar la diversificación productiva de la Región, fortaleciendo los sistemas productivos locales mediante el uso de recursos endógenos, con énfasis en la pequeña minería, las actividades del borde costero, las energías, la agricultura y el turismo.
- Favorecer el emprendimiento local en los territorios.
- Fomentar la innovación en productos, procesos y marketing en las distintas actividades productivas de la Región, impulsando la competitividad territorial.
- Internalizar en la actividad productiva regional la totalidad de los costos asociados a su producción, identificando el impacto territorial que ésta produce.

Relación con el Proyecto:

Este lineamiento implica no sólo fomento productivo sino también coordinación institucional, ordenamiento y planificación del territorio y asociación público-privado para captar nuevos mercados.

Desde esta perspectiva se busca, por una parte, la complementariedad de la estructura productiva a partir de las potencialidades del clúster minero y el fortalecimiento de la pequeña minería, y por otra, la diversificación que ofrecen las actividades del borde costero, el turismo, las energías y la agricultura en zonas áridas, teniendo como eje transversal la innovación y la búsqueda de la competitividad territorial.

Más específicamente, este lineamiento busca consolidar un complejo productivo minero, industrial y de servicios especializados (Clúster Minero), fortaleciendo los encadenamientos productivos para la provisión de servicios y productos de mayor valor agregado y con potencial de exportación.

En base a esto, la actualización del proyecto minero concuerda con la idea de fortalecer el desarrollo económico regional y consolidar el clúster minero local, potenciando la actividad y productividad económica de la región.

Por último, se indica que la tipología de proyecto se encuentra reconocida en este lineamiento, viéndose favorecido por el Proyecto.

c) Lineamiento N°3

Región Sustentable. “Asegurar la sustentabilidad ambiental y territorial a través de un sistema regional de planificación de los recursos hídricos y energéticos y de protección de la biodiversidad, acorde con el marco geográfico, socioeconómico y cultural de la región de Antofagasta”.

Objetivos Estratégicos:

- Proteger el recurso hídrico a través de una eficiente administración, en concordancia con las condiciones regionales de extrema aridez y atendiendo a las presiones que se ejercen sobre su oferta limitada y poco conocida.
- Promover la protección efectiva y eficiente de las áreas prioritarias para la biodiversidad regional (diversidad de flora, fauna y ecosistemas), considerando los distintos usos del territorio y la actividad productiva desde un enfoque de sustentabilidad.
- Posicionar a la Región de Antofagasta como un centro de investigación y desarrollo de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) y de utilización de agua de mar para el consumo humano y las actividades productivas.
- Promover la gestión eficiente de los residuos domiciliarios e industriales y de los pasivos ambientales derivados de la actividad económica desarrollada en la Región.
- Planificar y gestionar el sistema regional de asentamientos humanos según las funciones urbanas presentes en cada uno de ellos y según los desplazamientos intercomunales de la población.
- Fortalecer una gestión eficaz y coordinada de la legislación y herramientas de ordenamiento territorial y de protección del medioambiente, acorde con las capacidades de recuperación de los sistemas naturales, sociales y productivos.

Relación con el Proyecto:

En concordancia con las condiciones regionales de extrema aridez el Proyecto no considera aumentar el consumo de agua, ni aumentar la generación de residuos, según lo aprobado por la RCA N° 0436/2016

Adicionalmente, el Proyecto considera cambios en el trazado del canal de contorno, el cual permitirá recoger las escorrentías superficiales ocasionales y encauzar el agua para que no entre en contacto con las instalaciones del Proyecto. El canal ha sido diseñado aprovechando la topografía del área de manera tal que tampoco genere un riesgo para la población local, aprovechando las quebradas naturales existentes.

De igual forma, en la actualización del diseño de botaderos de estéril y depósito de relaves se consideran criterios de estabilidad sísmica adecuados a las características del territorio donde se emplazan, de manera tal que no se vean afectados por movimientos sísmicos. Lo anterior será refrendado oportunamente por el organismo competente, en este caso SERNAGEOMIN, al momento de solicitar los permisos sectoriales para la operación de las instalaciones de acuerdo a la legislación vigente.

d) Lineamiento N°4

Integración e internacionalización. “Consolidar la integración y fortalecer la internacionalización de la Región de Antofagasta como plataforma de negocios para la provisión e intercambio de bienes y servicios”.

Objetivos Estratégicos:

- Fortalecer a la Región como una plataforma comercial entre las regiones de la ZICOSUR y el Asia-Pacífico, consolidando los corredores bioceánicos y aprovechando las ventajas comerciales de los tratados de libre comercio.

- Impulsar un desarrollo integral y sistémico de infraestructura vial, ferroviaria, de puertos, aeropuertos y pasos fronterizos, que permitan la provisión e intercambio de bienes y servicios para la población y la actividad productiva de la Región.
- Promover el desarrollo de una infraestructura digital acorde con las nuevas demandas de conectividad y comunicaciones.

Relación con el Proyecto:

También, un proyecto minero de esta envergadura, cuyo mercado funciona a nivel internacional, ayuda a la consolidación de Antofagasta como plataforma de negocios internacional. Esto va de la mano con el cuarto lineamiento, referente a la Integración e Internacionalización, que busca transformar a la Región de Antofagasta en un centro de convergencia internacional.

e) Lineamiento N°5

Integración social y calidad de vida. “Generar cohesión e integración social para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Región de Antofagasta, en el marco de un crecimiento económico que genera desarrollo”.

Objetivos Estratégicos:

- Mejorar la calidad de la infraestructura de los asentamientos humanos, especialmente en los territorios rezagados, atendiendo a la demanda por ciudades mejor integradas, limpias y amables.
- Generar y promover empleos de calidad para hombres y mujeres de la Región de Antofagasta.
- Resguardar y asegurar la salud de toda la población de la Región.
- Fortalecer las redes de protección para la familia, con especial énfasis en infancia, adolescencia, adultos mayores y discapacitados, potenciando sus oportunidades de desarrollo, participación y esparcimiento.
- Fomentar el desarrollo de ciudades seguras que privilegien el uso activo de espacios públicos.
- Promover la vida sana como condición necesaria para mejorar la calidad de vida de la población, incentivando el deporte, la recreación y la relación armónica con el medio ambiente y el entorno social.

Relación con el Proyecto

El Proyecto generará y promoverá empleos de calidad para hombres y mujeres de la Región de Antofagasta.

f) Lineamiento N°6

Identidad Regional. “Fortalecer la identidad regional a partir del rescate y puesta en valor del patrimonio natural, histórico y cultural de nuestra región con una visión de futuro”.

Objetivos Estratégicos:

- Fortalecer la identidad de la Región de Antofagasta, considerando la rica diversidad cultural de la población que habita la costa, pampa, pre-cordillera y altiplano de la Región.

- Reconocer y poner en valor el patrimonio natural, histórico y cultural de la Región, promoviendo su protección efectiva.
- Generar e integrar contenidos de identidad regional en los programas educacionales y en los medios de comunicación.
- Gestionar la implementación de las disposiciones del convenio 169 de la OIT en el marco de un diálogo permanente entre las comunidades indígenas, el gobierno y las empresas.
- Promover la integración social, atendiendo a los procesos migratorios, la población flotante y los grupos excluidos.

Relación con el Proyecto:

El Proyecto no se relaciona con este objetivo específico.

g) Lineamiento N° 7

Modernización y participación. “En el marco de una institucionalidad moderna, democrática y descentralizada, promover la integración de los diversos actores territoriales en torno al desarrollo regional”.

Objetivos Estratégicos:

- Fortalecer las organizaciones sociales y comunitarias de la sociedad civil, consolidando sus relaciones con los sectores público y privado de la Región de Antofagasta.
- Fortalecer las alianzas público-privadas en pos del desarrollo regional, propiciando el trabajo de redes permanentes de coordinación y participación.
- Fortalecer una gestión moderna con enfoque territorial del Gobierno en la Región, a través de la articulación de las diversas entidades públicas, en el marco de una creciente desconcentración y descentralización de competencias y recursos.
- Promover la articulación de los actores territoriales para gestionar las demandas y exigencias de la Región frente al gobierno central y las grandes empresas.

Relación con el Proyecto:

El Proyecto no se relaciona con este objetivo específico.

4.1.2.2 Conclusión

De esta manera, el Proyecto concuerda y se relaciona positivamente con la Estrategia de Desarrollo de la Región de Antofagasta y no contempla la ejecución de obras y actividades que se contrapongan de alguna manera a dicha Estrategia.

4.1.3 Estrategia de biodiversidad y plan de acción para la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica de la región de Antofagasta

4.1.3.1 Antecedentes

El Gobierno de Chile ha dispuesto de la creación de una Estrategia Nacional para la Biodiversidad, esto de acuerdo al marco del Convenio para la diversidad Biológica surgida de las Naciones Unidas. Esta estrategia pretende que cada región cree a partir de las condiciones locales, sus propios planes de acción para la diversidad biológica local y sus propias estrategias regionales.

Este Instrumento, aspira a convertirse en una propuesta que muestre una meta en común, para aquellos que realizan acciones para lograr la conservación de la diversidad biológica, por medio de la identificación de los ámbitos prioritarios en los que hay que trabajar en la Región de Antofagasta, y así concertar acciones en un solo sentido con el fin último de mantener las especies que conforman esta diversidad.

A partir de lo anterior, la Región de Antofagasta cuenta con una estrategia para la biodiversidad, la cual tiene como objetivo general establecer una estrategia y plan de acción a 5 años a contar del año 2002, que, participativamente, incorpore un conjunto ordenado de objetivos prioridades y acciones a ejecutar, consensados por los diferentes actores involucrados en la conservación y el uso sustentable de la biodiversidad.

Los ámbitos específicos de importancia para la región corresponden a:

- Conservación de especies *in situ*.
- Educación y creación de conciencia pública respecto de la conservación y uso sustentable de la diversidad biológica.
- Impulso a la investigación en relación a la biodiversidad.
- Acceso a la información para la conservación y uso sustentable de la biodiversidad.
- Recuperación de especies y ecosistemas en peligro.

4.1.3.2 Relación con el Proyecto

El Proyecto no se contrapone con la presente estrategia. No obstante, la evaluación ambiental de este proyecto en el SEIA, permitirá que la información recopilada para los diversos componentes estudiados sea de acceso público.

En el ámbito de recuperación de especies y ecosistema en peligro, cabe destacar que el Proyecto se emplaza en un área que no presenta formaciones vegetales.

Adicionalmente, no se registraron sitios de interés para la fauna en el área de estudio del Proyecto, sin perjuicio que las dos especies de reptiles registrados serán relocalizados en un sector aledaño a la fauna según da cuenta el PASM 146 adjunto en el Anexo 31.

4.1.3.3 Conclusión

De esta manera, el Proyecto concuerda y se relaciona positivamente con esta Estrategia y no contempla la ejecución de obras y actividades que se contrapongan de alguna manera a ella.

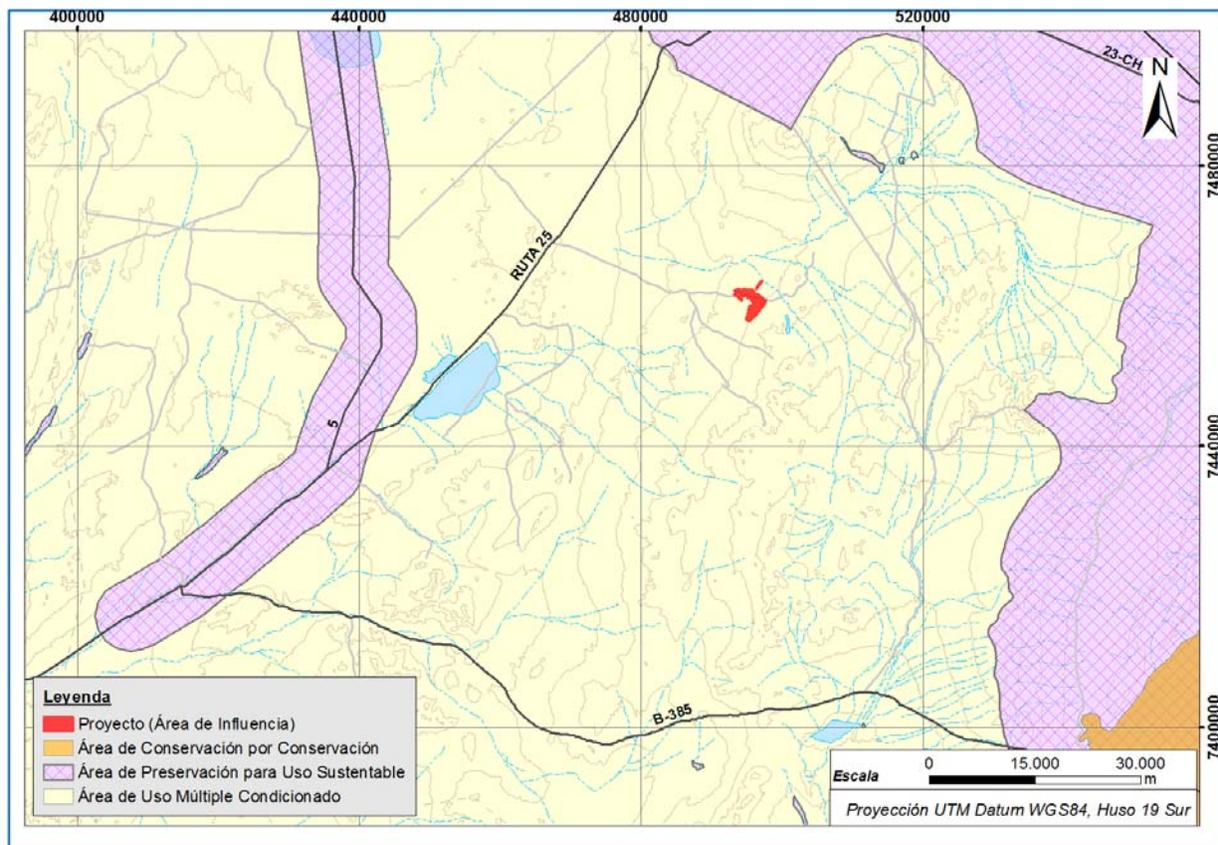
4.1.4 Plan regional de desarrollo urbano

4.1.4.1 Antecedentes y relación con el proyecto

El Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU) tiene por objetivo delinear el desarrollo de los centros urbanos de la región, proponiendo y priorizando proyectos encaminados a fomentar dicho desarrollo.

El PRDU de la Región de Antofagasta se encuentra vigente desde el año 2005, y cuenta con una zonificación, que expresa territorialmente los lineamientos estratégicos del Plan Regional en lo referente a grados de habitabilidad del territorio, condiciones para la instalación de nuevos asentamientos urbanos y estructuración del territorio regional para la gestión del desarrollo urbano.

Figura 4-1. Zonificación ambiental del PRDU



Fuente: Elaboración propia en base a plano PRDU.

De acuerdo al PRDU de Antofagasta, el Proyecto se localizará dentro de un Área de Uso Múltiple Condicionado. Según la definición incluida en el Plan, estas áreas presentan una aptitud ambiental para desarrollar un conjunto de actividades, aunque es posible excluir algunas en particular debido a las externalidades que estas puedan producir sobre una componente ambiental.

4.1.4.2 Conclusión

El Proyecto se alinea con el PRDU al considerar el uso sustentable del territorio, diseñando el emplazamiento del Proyecto en zonas ya intervenidas por Minera Centinela.

4.2 Planificación comunal

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) es el principal instrumento de planificación y gestión con que cuentan los municipios. Su propósito es contribuir a una administración eficiente de la comuna, promover iniciativas y proyectos destinados a la integración social, económica y territorial de los habitantes.

4.2.1 Plan de Desarrollo Comunal de Sierra Gorda (2011-2016)

4.2.1.1 Antecedentes

Este plan considera seis lineamientos estratégicos, con sus respectivos objetivos y líneas de acción, los cuales se detallan a continuación:

Lineamiento N° 1: Ordenamiento territorial.

Definir el rol que el territorio de la comuna de Sierra Gorda debe cumplir en cada una de sus áreas, para satisfacer las actuales y futuras necesidades de su población, en un esquema de desarrollo y crecimiento, apto para el asentamiento ordenado y con criterio urbanístico de nuevas poblaciones en la comuna.

Sugiere iniciativas de preservación y cuidado del medio ambiente, y pone en juego la voluntad de vigilar y mitigar el impacto producido por actividades mineras e industriales de gran escala, y en general, sobre el deterioro provocado directa e indirectamente por la actividad humana. Para esto, la gestión municipal es un requisito prioritario, rescatando y poniendo en valor la riqueza histórica patrimonial y cultural que la comuna posee, de manera de generar polos de atracción para la aventura empresarial.

Lineamiento N° 2: Fomento productivo.

Los énfasis estarán centrados en promover la asociatividad en el territorio comunal, promocionando el uso de las TICs, el uso de las energías limpias, el respeto por el medio ambiente, desarrollando la investigación y preparando el tejido productivo para atraer inversiones privadas, con el fin de mejorar las capacidades competitivas de la comuna.

Lineamiento N° 3: Inclusión social, participación ciudadana y calidad de vida.

Necesidad de abrir mayores espacios de concertación y diálogo social sistemáticos, entregando la posibilidad a la comunidad de intervenir activamente en la toma de decisiones comunales, una comunidad comprometida con su desarrollo.

Lineamiento N° 4: Educación integral y de calidad para el fortalecimiento del capital humano de la comuna.

Educación con sello de calidad que permita el desarrollo de aprendizajes significativos, que permitan al alumno competir mejores puestos laborales con igualdad de oportunidades, dando énfasis al desarrollo de habilidades sociales, valóricas y medioambientales, con un fuerte acento en el desarrollo de uso de las TICs (tecnologías de la información y comunicación) y el trabajo en equipo.

Lineamiento N° 5: Salud Pública de calidad.

Modelo de salud con enfoque familiar y comunitario se consolida con la participación de la comunidad en la definición de las prestaciones que se implementarán en dichos centros de salud, generando el control social necesario para el modelo de atención.

Lineamiento N° 6: Una municipalidad comprometida con el mejoramiento de la gestión y la inversión pública y privada.

Potenciar la institucionalidad municipal desde una perspectiva de gestión estratégica.

La municipalidad será un ente comprometido con el mejoramiento de la gestión de la inversión pública y privada optimizando los tiempos, implementando una política comunicacional propia, generando una política medio ambiental comunal, actualizando los instrumentos que establece la normativa de administración municipal y adoptando las TIC's para agilizar su capacidad de respuesta, para orientar, catalizar y agilizar las acciones públicas y la inversión privada en armonía con los objetivos estratégicos planteados.

4.2.1.2 Relación con el Proyecto

La ejecución del presente Proyecto contribuye al incremento de la actividad económica productiva comunal y regional al aumentar la producción de Minera Centinela, por lo que la tipología del Proyecto se condice con el Lineamiento N° 1, por lo que favorece al PLADECO. De esta manera, no solo aspira a hacerse cargo adecuadamente de los eventuales impactos que pueda provocar, sino también dar cuenta del interés de la compañía por mantener el desarrollo y productividad local, en particular al desarrollo de las comunidades cercanas a sus operaciones y de la Región de Antofagasta en general.

Complementariamente, el Titular mantendrá mecanismos mediante los cuales la ciudadanía pueda estar permanentemente informada de los resultados de la gestión ambiental y pueda expresar sus opiniones.

4.2.2 Plan de Desarrollo Comunal: PLADECO Mejillones (2008 - 2018)

4.2.2.1 Antecedentes

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) es el principal instrumento de planificación y gestión con que cuentan los municipios. Su propósito es contribuir a una administración eficiente de la comuna, promover iniciativas y proyectos destinados a la integración social, económica y territorial de los habitantes.

La imagen objetivo global de la comuna de Mejillones al año 2018, según indica el PLADECO es la siguiente: “será una comuna que habrá definido un modelo de desarrollo territorial – endógeno sustentado en los pilares del desarrollo humano. Un modelo de desarrollo integral en términos de su medio físico, económico y social. En donde el crecimiento económico, siendo necesario e imprescindible, no es suficiente sino complementario para la configuración de la finalidad del desarrollo social y humano de la población local”.

Para alcanzar el objetivo anterior, el plan de desarrollo comunal de Mejillones (2008-2018) cuenta con 5 lineamientos estratégicos:

Lineamiento N°1: “Desarrollo Económico y diversificación de la base productiva local”, el cual considera objetivos transversales para el desarrollo local, objetivos para el sector pesquero artesanal e industrial y objetivos para el sector turístico y comercial.

Lineamiento N°2: “Plan comunal de desarrollo humano”, considera objetivos transversales de desarrollo humano y objetivos para el desarrollo humano de grupos vulnerables; en el sector educación; en el sector salud; en el sector vivienda y habitabilidad; en seguridad ciudadana; en identidad y cultura y finalmente en actividad física y deportes.

Lineamiento N°3: “Desarrollo urbano territorial integrado y medio ambiente sustentable”.

Lineamiento N°4: “Fortalecimiento del gobierno local y modernización de la gestión pública”.

Lineamiento N°5: “Promoción del capital social sinérgico”.

4.2.2.2 Relación con el Proyecto

En relación al desarrollo económico, el Proyecto contribuye a consolidar a la comuna como centro estratégico del desarrollo portuario, industrial y de servicios, puesto que la operación del Proyecto ayudará a promover el surgimiento y la competitividad local a través de su función como demandante de servicios asociados a la minería. De acuerdo a lo anterior, el Proyecto sí se encuentra reconocido en el Lineamiento 1, respecto al desarrollo económico, y no perjudica a los demás Lineamientos.

En cuanto a la variable ambiental, el Proyecto dará cumplimiento a toda la normativa que le es aplicable con el propósito de mantener la calidad ambiental de todos los componentes del medio, de manera de proteger la salud de la población y los ecosistemas. Por otra parte, se ha optado por la utilización de agua

de mar para el proceso productivo, lo que es concordante con la utilización de criterios de sustentabilidad en el desarrollo del proyecto.

4.2.3 Plan de Desarrollo Comunal: PLADECO María Elena (2015 - 2019)

4.2.3.1 Antecedentes

El PLADECO de María Elena 2015 - 2019 propone la siguiente imagen objetivo para su desarrollo: “María Elena, última salitrera activa del mundo, que valoriza y combina el patrimonio histórico con el desarrollo comunal a partir de un servicio integral y de calidad, abierta a consolidar su actitud turística y potencial energético en vías del desarrollo sustentable, respaldando la diversificación productiva y económica, conservando el respeto por la comunidad y su entorno”

Este documento tiene por objetivo dar cuenta del análisis y diagnóstico comunal realizado con el levantamiento de información primaria y secundaria, como son las encuestas, las entrevistas y la información estadística recolectada de fuentes institucionales. Además de la propuesta y validación de la imagen objetivo comunal, cuya finalidad es determinar la visión e imagen propuesta de la comuna y su municipio, así como los lineamientos estratégicos que se llevarán a cabo con su gestión.

Para alcanzar la imagen propuesta se contemplan 5 lineamientos estratégicos, los cuales se señalan a continuación:

Lineamiento 1: “Fortalecimiento de la sociedad civil”.

Se incorpora el rol de la ciudadanía como participante del desarrollo comunal a través de organizaciones sociales activas y la creación y/o activación del CESCO, así como el desarrollo de la identidad territorial, si bien el concepto en sí mismo es difuso. Esto implica una sociedad civil activa, cohesionada y arraigada.

Lineamiento 2: “Recuperación del Patrimonio Histórico”.

Al ser la última oficina salitrera viva en el mundo, protegida por la ley de Monumentos Nacionales nombrando Zona Típica los cascos históricos de María Elena y Pedro de Valdivia. Por otro lado, se reconoce la presencia de pueblos originarios en torno al río Loa, principal y único curso de agua en el desierto de Atacama, con hallazgos importantes (geoglifos, petroglifos, cementerios indígenas, entre otros) en Quillagua.

Lineamiento 3: “Cultura y recreación”.

Es fundamental para mejorar de calidad de vida de los habitantes contar con una programación cultural anual y con espacios adecuados para la recreación de la comunidad de modo de transformar María Elena en un lugar atractivo para sus habitantes y los visitantes que reciba.

Lineamiento 4: “Educación y salud”.

Los servicios de educación y salud en la comuna poseen grandes diferencias entre el área rural y urbana, así como, en el caso de la educación, resultados deficientes en el SIMCE, y en salud falta de atención las 24 horas y atención de especialistas. Entonces, se busca mejorar la calidad profesional y una educación pertinente a la realidad local.

Lineamiento N°5: “Municipio comprometido”.

Implica contar con un municipio moderno y al servicio de la gente, con un reglamento claro que explique a cabalidad los roles de cada departamento y funcionario, así como las ordenanzas que permitan normar mejor las acciones de los habitantes al interior de la comuna.

4.2.3.2 Relación con el Proyecto

El PLADECOS se encuentra fuertemente orientado a definir lineamientos estratégicos para mejorar la calidad de vida de la población y crear mayor identificación y arraigo comunal en ésta, dejando las áreas despobladas y sin atractivos patrimoniales sin una influencia o regulación por parte del PLADECOS.

Estando el área del Proyecto en un sector despoblado de la comuna, no se encuentra directamente vinculado con los planteamientos del PLADECOS. Respecto al lineamiento N° 2, es preocupación del Titular, resguardar y dar cumplimiento a todas las normativas específicas relacionadas al descubrimiento y rescate de patrimonio arqueológico y de los hallazgos de patrimonio cultural, histórico y arqueológico que pueda ser identificado con la ejecución del Proyecto.

La tipología del Proyecto no está reconocida en algún lineamiento del PLADECOS, ni los perjudica.

5 RELACIÓN CON LAS POLÍTICAS Y PLANES EVALUADOS ESTRATÉGICAMENTE

El Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, actualizado a través del Decreto Supremo N°40 del año 2013, indica en su Título III, Párrafo 1°, Artículo 15° que *“los proyectos o actividades sometidos al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental deberán considerar siempre las políticas y planes evaluados estratégicamente, de conformidad con la ley. Para tal efecto, el proponente deberá identificar las políticas y planes evaluados estratégicamente que sean atingentes, así como la compatibilidad del proyecto o actividad con el uso del territorio y los objetivos ambientales de tales políticas y planes”*.

De acuerdo al artículo 2º transitorio del D.S. N°40/2013, indica que *“para efectos de lo establecido en la letra g) del artículo 3 y en el inciso 2º del artículo 15 del presente Reglamento, se considerarán evaluados estratégicamente, de conformidad a lo establecido en el párrafo 1º bis, del Título II de la Ley, los planes calificados mediante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de manera previa a la entrada en vigencia de la Ley N° 20.417, así como los planes que se encuentren vigentes desde antes de la dictación de la Ley N° 19.300”*.

A partir de lo anteriormente citado, se deben considerar como planes evaluados estratégicamente aquellos calificados mediante el SEIA previa entrada en vigencia de la Ley N°20.417, así como también todo plan que se encontrare vigente desde antes de la dictación de la Ley.

De acuerdo a los sectores donde se llevarán a cabo las actualizaciones del Proyecto DMC aprobado por la RCA N°0436 del año 2016, a continuación se indican y caracterizan los planes en evaluación ambiental estratégica y los planes vigentes que cubren las comunas de Sierra Gorda, María Elena y Mejillones, en la Región de Antofagasta.

5.1 Planes en evaluación ambiental estratégica

Existe un catastro público de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) en el portal virtual del Ministerio de Medio Ambiente⁸; este catastro da a conocer la documentación asociada a la aplicación de la EAE en Políticas, Planes, Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) y en la Zonificación del Borde Costero (ZBC), entre otros. Para cada registro se exponen los actos administrativos que forman parte del proceso de evaluación.

En la Tabla 5-1 se presentan los resultados de la búsqueda realizada y se analiza la aplicabilidad con el Proyecto de acuerdo al área de influencia de éste.

⁸ Portal virtual: <http://eae.mma.gob.cl/> (Visitado por última vez en Enero 2018).

Tabla 5-1: Instrumentos sometidos a EAE vinculados al área del Proyecto

| Alcance | Nombre | Fecha inicio proceso EAE | Estado Procedimiento | Aplicabilidad al área del Proyecto |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Nacional | Política Nacional de Energía | 30-09-2015 | Promulgado. Dto. N°148/2015 | Sí |
| | Política Nacional de Ordenamiento Territorial | 05-06-2017 | Informe ambiental aprobado. 22-12-2017 | Sí |
| Regional | Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Antofagasta | 05-09-2014 | Primer informe ambiental evaluado. 23-01-2015 | Sí |
| | Macrozonificación del Borde Costero de la Región de Antofagasta | 28-09-2012 | Cuarto informe ambiental evaluado. 15-07-2015 | Sí |
| Comunal | Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda | 15-10-2014 | Proceso de EAE terminado. 12-10-2017 | No, Proyecto es en sector rural. |
| | Plan Regulador Comunal de María Elena | 28-01-2016 | Proceso de EAE terminado. 06-07-2017 | No, Proyecto está en sector rural, en áreas no zonificadas. |
| | Modificación al Plan Regulador Comunal de Mejillones, zona consolidada y portuaria | 21-06-2011 | Promulgado Dto. N°2.793/2013 | No, Proyecto es en sector rural. |

Fuente: Elaboración propia en base a datos del Catastro EAE.

Se presenta a continuación el análisis de aquellos planes cuya cobertura incluye el área del presente Proyecto.

5.1.1 Política Nacional de Energía

La actual Política Energética de Chile, es el resultado del proceso participativo de construcción de, impulsado por el Ministerio de Energía, el cual tuvo como objetivo la definición y formulación de una Política de largo plazo que contara con validación social, política y técnica. Este proceso, denominado “Energía 2050”, se estructuró en cuatro etapas de desarrollo y tres segmentos de participación (participación en los niveles político-estratégico con el Comité Consultivo; en el nivel técnico, experto y de sectores involucrados en energía con las mesas temáticas; y en un nivel que comprende a toda la población, con la plataforma ciudadana). Esto derivó en la posterior aprobación por el Ministerio de Energía mediante el Decreto N°148/2015 y fue publicado en el Diario Oficial el 29 de febrero del año 2016.

A modo general, en materia energética el Gobierno ha trazado su ruta en el documento denominado “Agenda de Energía”. Dentro de los principales lineamientos para el corto, mediano y largo plazo, destacan: (i) la reducción de los precios de energía a través del aumento de la competencia; (ii) Promover nuevas inversiones; (iii) Incremento del consumo de gas natural, y; (iv) Desarrollar fuentes energéticas que Chile como el sol, viento, geotermia y agua.

En la Tabla 5-2 se describe la relación del Proyecto con los pilares y lineamientos propuestos por la Política Energética de Chile 2050.

Tabla 5-2: Relación del Proyecto con la Política Nacional Energía 2050

| Pilares | Lineamientos | Relación con el Proyecto |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pilar 1: Seguridad y calidad de suministro | Lineamiento 1: Disponer de planes nacionales, regionales y comunales de gestión de riesgos y emergencias para el sector energético que estén en línea con otros planes sectoriales y los planes nacionales. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 2: Promover infraestructura costo efectiva para enfrentar situaciones críticas derivadas de fuerza mayor. | El objetivo de la presente DIA es la actualización de ciertas obras en los sectores Mina – Planta y Ductos aprobadas ambientalmente por la RCA N° 0436/2016. Esta actualización se requiere para optimizar la ejecución del Proyecto DMC, sin modificar las capacidades de extracción de mineral. |
| | Lineamiento 3: Aumentar la seguridad de aprovisionamiento, almacenamiento, transporte y distribución de combustibles. | El Proyecto mantiene lo aprobado en la RCA N° 0436/2016, que evaluó cuatro nuevas estaciones de combustible para vehículos livianos ubicadas en: Planta concentradora de Minera Centinela y Área mina aledaña al rajo Esperanza Sur. El combustible será suministrado por proveedores externos autorizados. |
| | Lineamiento 4: Promover la investigación, exploración y explotación de los recursos de hidrocarburos del país. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 5: Promover un sistema inteligente de producción y gestión descentralizada de la energía para los sectores residencial, público y comercial, no sólo para usuarios particulares, sino también para cooperativas, municipalidades y organizaciones interesadas. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 6: Promover un intercambio regional eficiente que aumente la flexibilidad del sistema eléctrico. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 7: Asegurar el acceso continuo al suministro energético a las familias vulnerables, considerando estándares y criterios de seguridad y eficiencia comunes a toda la población. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |

| Pilares | Lineamientos | Relación con el Proyecto |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pilar 2: Energía como motor de desarrollo | Lineamiento 8: Asegurar el fortalecimiento de actores, organizaciones y comunidades en materia de desarrollo energético, tanto referido a información sobre proyectos e impactos asociados y participación en el desarrollo de éstos, como a las capacidades que permitan generar oportunidades para un desarrollo local acorde a las características del territorio y con pertinencia cultural. | Al presentar una DIA el Proyecto no requiere de proceso de participación ciudadana, según lo establecido en la Ley de Bases del Medio Ambiente y el Reglamento del SEIA, pero igualmente se incluye en la evaluación la participación de las municipalidades de Sierra Gorda, María Elena y Mejillones, representantes de la población local. |
| | Lineamiento 9: Asegurar que el desarrollo energético favorezca el desarrollo local definido por las comunidades, de manera coherente con la estrategia nacional y regional, y promoviendo la implementación de desarrollos energéticos y proyectos impulsados por pequeños productores y comunidades interesadas en aprovechar los recursos energéticos de su territorio. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 10: Garantizar por parte del estado la existencia de procesos formales de participación ciudadana temprana, informada, simétrica e incidente en políticas, planes y proyectos, a nivel nacional, regional y local. | Al presentar una DIA el Proyecto no requiere de proceso de participación ciudadana, según lo establecido en la Ley de Bases del Medio Ambiente y el Reglamento del SEIA, pero igualmente se incluye en la evaluación la participación de las municipalidades de Sierra Gorda, María Elena y Mejillones, representantes de la población local. |
| | Lineamiento 11: Definir el concepto y medición de la pobreza energética, con el objeto de establecer políticas específicas para su reducción. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 12: Reducir la relación entre el ingreso y el gasto energético de las familias vulnerables, sin descuidar los estándares necesarios de confort térmico y lumínico. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 13: Alcanzar estándares de confort térmico y lumínico en las viviendas de familias vulnerables de Chile. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 14: Integrar y dar coherencia a los intereses de los diferentes actores, sectores, instituciones y escalas territoriales (nacional, regional y local) asociados a la gestión del territorio para el desarrollo energético. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 15: Integrar en la planificación del territorio urbano y rural los requerimientos necesarios para implementar sistemas de transporte y edificaciones eficientes y menos contaminantes. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 16: Reducir las distancias y el número de viajes para mayor eficiencia del sistema de transporte. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |

| Pilares | Lineamientos | Relación con el Proyecto |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Lineamiento 17: Promover precios competitivos como una condición esencial para el desarrollo sustentable del país, siendo una fuente de competitividad para los sectores productivos. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 18: Definir una política de ciencia, tecnología e innovación en energía. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 19: Reducción de barreras a la innovación y emprendimiento en energía. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 20: Potenciar y articular las capacidades tecnológicas del país en investigación, desarrollo e innovación en energía. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| Pilar 3: Compatibilidad con el medio ambiente | Lineamiento 21: Promover una alta penetración de energías renovables en la matriz eléctrica. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 22: Promover un desarrollo hidroeléctrico sustentable que permita alcanzar una alta participación renovable en la matriz eléctrica. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 23: Fomentar la participación de combustibles de bajas emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos en la matriz energética. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 24: Promover la producción y uso sustentable de biomasa forestal con fines energéticos para resguardar el patrimonio natural y la salud de las personas. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 25: Promover la internalización de las externalidades ambientales de la infraestructura energética. | El Proyecto al ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de una DIA se hace cargo de las externalidades ambientales que pudiese causar. A través de su calificación en el SEIA, se compromete a cumplir con la normativa ambiental vigente. |
| | Lineamiento 26: Promover la reducción de las emisiones GEI en el sector energético. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 27: Reportar y gestionar las emisiones directas e indirectas y el impacto ambiental. | El Proyecto se compromete a dar cumplimiento a la normativa ambiental vigente aplicable con respecto a emisiones directas e indirectas. |
| Pilar 4: Eficiencia y | Lineamiento 28: Formar un mercado robusto de consultores y empresas de servicios energéticos. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |

| Pilares | Lineamientos | Relación con el Proyecto |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Lineamiento 29: Implementar progresivamente herramientas de gestión energética validadas por entidades competentes. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 30: Utilizar los recursos disponibles localmente y aprovechar los potenciales energéticos en los procesos productivos. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 31: Edificar de manera eficiente por medio de la incorporación de estándares de eficiencia energética en el diseño, construcción y reacondicionamiento de edificaciones, a fin de minimizar los requerimientos energéticos y las externalidades ambientales, alcanzando niveles adecuados de confort. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 32: Promover sistemas de control, gestión inteligente y generación propia que permitan avanzar hacia edificaciones con soluciones eficientes para sus requerimientos energéticos. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 33: Fortalecer el mercado de la edificación eficiente, avanzando hacia el desarrollo de mercados locales más productivos y eficientes. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 34: Mejorar la eficiencia energética de los vehículos y de su operación. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 35: Fomentar el cambio modal hacia alternativas de transporte más eficientes. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 36: Asegurar que la población cuente con información masiva, oportuna, clara y transparente, en cuanto a deberes y derechos como consumidores, respecto de la energía en todos sus ámbitos, incluyendo el desarrollo energético y sus impactos sobre las comunidades y el medio ambiente, energías alternativas y métodos alternativos. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 37: Diseño, implementación y seguimiento de una estrategia educativa energética que consolide y articule las distintas iniciativas desarrolladas por el ministerio y de las instituciones asociadas. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| | Lineamiento 38: Desarrollar capital humano profesional y técnico para la producción, uso y gestión sustentable de la energía. | El Proyecto en sí no tiene relación con la producción y gestión de la energía, por lo que no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Política Nacional de Energía.

5.1.2 Política Nacional de Ordenamiento Territorial

La Política Nacional de Ordenamiento Territorial (PNOT) se define en el anteproyecto elaborado por la Secretaría Técnica de la Comisión Interministerial de Ciudad, Vivienda y Territorio, con fecha septiembre 2017, como un *“conjunto de directrices que orienta la acción del Estado en torno a la habilitación de condiciones necesarias para aplicar decisiones nacionales, en este caso de ordenamiento territorial, para el desarrollo del país con visión de largo plazo, propiciando la articulación interinstitucional y de instrumentos en sus distintos niveles, y relevando las potencialidades, dinámicas, riesgos y oportunidades surgidas con el ordenamiento del territorio”*. Por lo tanto, la meta del PNOT es permitir una mayor integración de las políticas públicas con incidencia en materia de ordenamiento territorial, de modo de evitar el traslape y resolver vacíos en materia de regulación sobre usos y desarrollo de actividades en el territorio, ajustándose a la perspectiva de descentralización del país.

De acuerdo a los registros del catastro de EAE, la PNOT inició su proceso de evaluación ambiental estratégica en junio de 2017, y fue aprobada en septiembre de 2017, con el Ord. N°174045. Su actividad más reciente fue la toma de conocimiento de la versión final del anteproyecto de la política y su informe ambiental corregido, documento elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente con fecha 22 de diciembre de 2017.

En la Tabla 5-3 se describe la relación del Proyecto con los objetivos estratégicos propuestos en el anteproyecto de la PNOT.

Tabla 5-3: Relación del Proyecto con la Política Nacional de Ordenamiento Territorial

| Objetivos estratégicos | Relación con el Proyecto |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Impulsar un desarrollo sustentable del territorio y sus recursos naturales, reduciendo los efectos adversos en el medio ambiente, los asentamientos humanos y las personas. | El objetivo de la presente DIA es la actualización de ciertas obras en los sectores Mina – Planta y Ductos, aprobadas ambientalmente por la RCA N° 0436/2016. Esta actualización se requiere para optimizar la ejecución del Proyecto DMC, sin aumentar las capacidades de extracción de mineral. |
| Contribuir a un sistema integrado de asentamientos humanos inclusivos y sustentables, que fomente la articulación funcional entre el territorio urbano y rural. | El Proyecto no se relaciona con este lineamiento ni objetivo, sin embargo, no genera restricciones para su implementación. |
| Impulsar la ocupación y el desarrollo del territorio seguro y resiliente que contribuya a la reducción de riesgos de desastres, así como a la adaptación al cambio climático. | El objetivo de la presente DIA es la actualización de ciertas obras en los sectores Mina – Planta y Ductos, aprobadas ambientalmente por la RCA N° 0436/2016. Esta actualización se requiere para optimizar la ejecución del Proyecto DMC, sin aumentar las capacidades de extracción de mineral. |
| Facilitar los procesos de integración territorial, a través de sistemas interconectados en sus distintos ámbitos, a escala internacional, nacional y sub-nacional. | El Proyecto no se relaciona con este objetivo. |

| Objetivos estratégicos | Relación con el Proyecto |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Poner en valor el patrimonio natural y cultural de los territorios, armonizándolo con las distintas dinámicas e ocupación y uso. | Producto de la actualización de algunas obras y actividades del proyecto “Desarrollo Minera Centinela”, se realizó un recorrido pedestre orientado a verificar la presencia de patrimonio cultural en las nuevas áreas a intervenir donde los hallazgos identificados resultan ser análogos a aquellos del proyecto aprobado (RCA N° 0436/2016), por lo que se mantienen las medidas propuestas en el marco del Proyecto DMC, atendiendo que el presente proyecto es una modificación de este en la misma zona. |
| Contribuir al desarrollo económico sustentable de los territorios, a partir de sus usos y potencialidades productivas actuales y emergentes. | El Proyecto contribuye al desarrollo sustentable de los territorios, por cuanto ayudará a promover el surgimiento y la competitividad local a través de su función como demandante de servicios asociados a la minería. |
| Contribuir a una mayor cohesión social y territorial, fortaleciendo la conectividad, las comunicaciones y las redes de interconexión en los diversos sistemas territoriales que mejoren y faciliten la accesibilidad y movilidad de personas, bienes y servicios. | El Proyecto se desarrolla en áreas de concesión y servidumbre, siguiendo procedimientos establecidos para la asignación de usos del territorio. |
| Priorizar el uso o asignación de la propiedad fiscal hacia iniciativas de desarrollo que agreguen valor integral al territorio, con un sentido económico, social, cultural y ambiental. | El Proyecto se desarrolla en áreas de concesión y servidumbre, siguiendo procedimientos establecidos para la asignación de usos del territorio. |

Fuente: Elaboración propia, en base a datos de la Política Nacional de Ordenamiento Territorial.

5.1.3 Plan Regional de Ordenamiento Territorial de Antofagasta

El Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), es un instrumento de planificación estratégica de alcance regional, que pretende materializar lineamientos definidos en la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD) a largo plazo.

El 5 de septiembre de 2014 se presentó el oficio de ingreso que dio inicio al proceso de evaluación ambiental estratégica del PROT de Antofagasta. Desde ese entonces se ha entregado un primer informe ambiental que recibió observaciones por parte de la SEREMI de Medio Ambiente en enero del año 2015.

El documento de ingreso del PROT lista una serie de objetivos ambientales, los cuales se analizan en relación al Proyecto en la Tabla 5-4.

Tabla 5-4: Relación del Proyecto con el PROT de Antofagasta

| Objetivos ambientales | Relación con el Proyecto |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Controlar las emisiones de contaminantes de manera de prevenir los efectos de la contaminación, o bien para restablecer los niveles de calidad del aire según sea el caso. | El objetivo de la presente DIA es la actualización de ciertas obras en los sectores Mina – Planta y Ductos aprobadas ambientalmente por la RCA N° 0436/2016. Esta modificación se requiere para su factibilidad de construcción, sin modificar las características de las actividades de construcción ni las capacidades y forma de operación, ya evaluadas ambientalmente en la RCA N° 0436/2016. |
| Garantizar la distribución y sustentabilidad del recurso hídrico con el fin de atender las necesidades tanto del sector público como privado. | El Proyecto DMC y su presente actualización utilizan como insumo agua de mar para su proceso productivo. |
| Desarrollar una gestión eficiente de los residuos sólidos domiciliarios a través de planes de acción focalizados en las realidades comunales. | El Proyecto en la presente DIA se compromete a proceder con sus residuos como corresponde según normativa vigente. |
| Evaluar los riesgos en los sitios en que previamente se identificó la presencia de pasivos ambientales. | El Proyecto al ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a través de una DIA se hace cargo de las externalidades ambientales que pudiese causar. A través de su calificación en el SEIA, se compromete a cumplir con la normativa ambiental vigente. |

Fuente: Elaboración propia, en base a datos del PROT.

5.1.4 Macrozonificación Borde Costero Región de Antofagasta

La zonificación de usos para el borde costero (ZBC), se enmarca en la Política Nacional del Uso del Borde Costero (D.S. N° 475 del 14 de diciembre del año 2004, Ministerio de Defensa Nacional).

El Gobierno Regional de Antofagasta durante el año 2009 dio inicio al proceso de "Zonificación del Borde Costero de la región de Antofagasta", el cual corresponde a un instrumento de carácter indicativo, cuyo objetivo es generar condiciones favorables para el desarrollo sustentable del borde costero regional, a través de una planificación territorial que entregue certeza de los usos actuales y potenciales de este territorio, acorde con los intereses regionales y locales, con el propósito de mejorar la calidad de vida de toda la comunidad. (Gobierno Regional Antofagasta).

El desarrollo de la ZBC se realizó en base a un diagnóstico territorial, a partir del cual se identificaron las principales actividades desarrolladas en la zona, así como sus potenciales usos y los conflictos y carencias de mayor relevancia. A partir de esto se generó una propuesta preliminar de macrozonificación, la que establece los usos preferenciales y exclusivos para las distintas áreas del territorio. Dicha zonificación establece 17 usos propuestos, que incluyen zonas preferentes para uso portuario, zonas preferentes para uso pesquero, zona preferente para la minería, zona preferente para uso industrial, entre otros.

En materia ambiental, la macrozonificación tiene por objetivo “promover el uso sustentable del medio ambiente marítimo y su franja litoral, en concordancia tanto con el desarrollo de las actividades económicas productivas representativas de la región, como son las relacionadas a la gran minería y sus

servicios asociados, como las actividades con menor peso específico como son, pesca, turismo y acuicultura, y los atributos ambientales que conforman su base de sustento a través de la definición áreas preferentes y criterios de compatibilidad de usos para evitar conflictos entre ellos y en especial con el medio natural en que se inserta el territorio de planificación.”

Respecto del emplazamiento del Proyecto, en particular la EBCA, se encuentra en una zona portuaria, toda vez que se emplaza en la zona marina y terrestre comprendida entre Caleta Michilla y Punta Michilla, de lo cual se desprende que territorialmente sería compatible con la propuesta de macrozonificación. En paralelo, con respecto al objetivo ambiental de esta última, el Proyecto, al hacer uso de la infraestructura existente, contribuye al desarrollo de una actividad productiva sin afectar el desarrollo de otras actividades como la pesca, turismo y acuicultura.

5.2 Planes vigentes

Como se menciona al comienzo del actual capítulo, el artículo 2° transitorio del D.S. N°40/2012 indica que se consideran evaluados estratégicamente los planes calificados mediante el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Por otro lado, para que un instrumento se encuentre vigente, éste debe ser promulgado por el Gobierno Regional correspondiente, y publicado en el Diario Oficial como Decreto, sin lo cual los planes no tienen validez legal ni son de uso normativo.

En base a lo anterior, a continuación se revisan los Instrumentos de Planificación Territorial (IPT) vigentes para el área de emplazamiento del Proyecto, entendiéndose como tales aquellos que pasaron todas las etapas de evaluación (ambiental, social y técnica), y que fueron publicados en el Diario Oficial como Decreto.

Tabla 5-5: Planes vigentes vinculados al área del Proyecto

| Alcance | Nombre | RCA | Promulgación Diario Oficial |
|----------|-------------------------------------------------------------|----------------|-----------------------------|
| Regional | Plan Regional de Desarrollo Urbano de Antofagasta | RCA N°213/2004 | Resolución N°7/2015 |
| | Plan Regulador Intercomunal de Borde Costero de Antofagasta | RCA N°213/2003 | Resolución N°73/2004 |
| Comunal | Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda | RCA N°184/2000 | Resolución N°9/2001 |
| | Plan Regulador Comunal del Puerto y Bahía de Mejillones | RCA N°133/1999 | Resolución N°33/2000 |
| | Plan Seccional Pequeña Industrial en Mejillones | RCA N°13/2001 | Resolución N°68/2002 |
| | Plan Seccional Balnearios Punta Itata-Hornitos, Mejillones | RCA N°114/2004 | Resolución N°2001/2004 |
| | Plan Seccional Zona Portuaria Bahía de Mejillones | - | Resolución N°997/2008 |
| | Levantamiento Plano Seccional Costanera Sur | - | 16/03/2006 |

| Alcance | Nombre | RCA | Promulgación Diario Oficial |
|---------|---------------------------------------------------|-----|-----------------------------|
| | Modificación Plano Seccional Zona Portuaria Bahía | - | 24/07/2006 |

Fuente: Elaboración propia, en base a datos en SEIA y Observatorio Urbano del MINVU.

A continuación se revisa la relación del Proyecto con cada uno de ellos.

5.2.1 Plan Regional de Desarrollo Urbano de Antofagasta

El Plan Regional de Desarrollo Urbano es un instrumento de carácter indicativo, publicado en el Diario Oficial el 01 de marzo del año 2005, cuyo objetivo busca fijar los lineamientos orientadores para la estructuración y el desarrollo de los centros poblados, en relación a la utilización del territorio regional.

Se ha puesto en concordancia con los lineamientos entregados por la Estrategia de Desarrollo Regional 2001-2006 de la Región de Antofagasta, en lo relativo a la localización de los asentamientos humanos y a la intensidad de ocupación del territorio, para lograr una gestión y uso eficaz del territorio.

Este plan considera permitir Desarrollos Urbanos en zonas rurales pero condicionados, vale decir que asuman el conjunto de costos de su desarrollo, que sean sustentables ambientalmente (tratamiento de aguas servidas, áreas verdes, etc.), cediendo el necesario terreno y construyendo los equipamientos, y la necesaria infraestructura vial al interior del Proyecto, entre otros aspectos.

Establece, además, las directrices y condiciones bajo las cuales Proyectos específicos que se materialicen en el futuro dentro del área regulada, cumplan con los criterios o consideraciones ambientales que se establece en el instrumento.

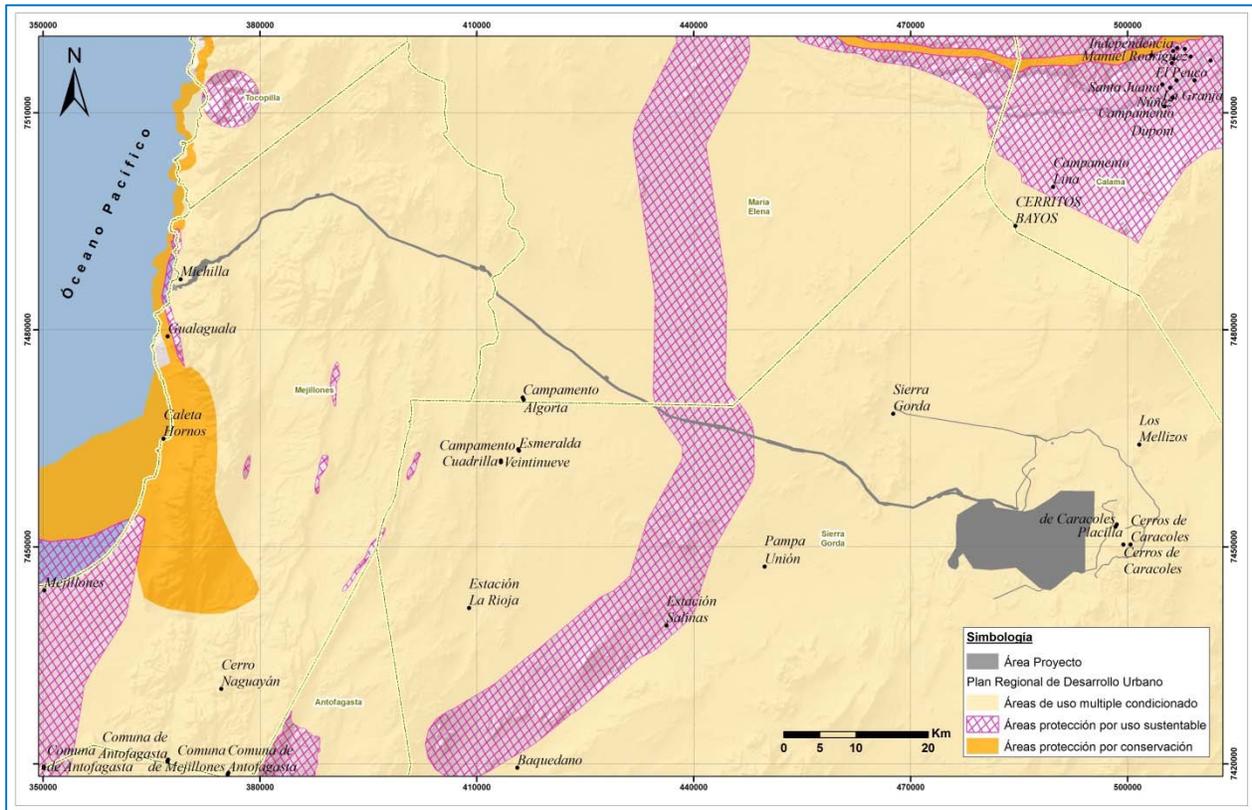
Sobre la base de los atributos geográficos y ambientales, los recursos naturales, las actividades asociadas a ellos, y los roles y nivel de desarrollo de los centros existentes, se han identificado 3 Unidades de Gestión Territorial (UGT) como marco la gestión y programación de inversiones en desarrollo urbano, las que a su vez se dividen en sub áreas que permiten una clasificación más específica del territorio. Dentro de éstas, el Proyecto en evaluación se emplaza en las denominadas Zona Borde Costero – Antofagasta Mejillones – Borde Costero Central (UGT-1B), Zona Desértica Intermedia – Cuenca del Río Loa (UGT-2A) y Zona Desértica Intermedia – Baquedano – Ferrocarril (UGT-2B). El detalle de la zonificación y el emplazamiento del Proyecto se describe en la Tabla 5-6 y se muestra en la Figura 5-1.

Tabla 5-6: Zonificación PRDU Antofagasta.

| Zona | Descripción | Relación con el Proyecto |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| UGT-1B | Corresponde a la zona litoral de la Región de Antofagasta en donde se ubica la capital regional y los principales puertos de la región (Puerto de Antofagasta y Megapuerto Mejillones). Se fija como centro articulador a la ciudad de Antofagasta y su extensión hasta la localidad de Mejillones. Para esta última se destaca la concentración y desarrollo de nuevas inversiones y proyectos industriales, portuarios y energéticos existentes o previstos para ese sector, indicando además el cuidado y preservación de la parte norte de la península de Mejillones (sitio prioridad 1 para la conservación de la biodiversidad regional) así como las guaneras emplazadas allí, dado que son áreas de nidificación de variadas especies. | Dentro de esta zona se localiza una parte del Sector Ductos donde se considera una optimización. |
| UGT-2A | Para esta zona se establece como eje articulador, el cauce del Río Loa, dividido en secciones Alto, Medio, Bajo. Para su manejo se propone generar un Plan Maestro del Río Loa, el cual deberá cumplir un rol similar al de un Plan Regulador Intercomunal. | En esta zona se localiza un tramo del Sector Ductos, el cual atraviesa en aproximadamente 20 km la UGT-2A. |
| UGT-2B | El centro articulador de esta zona corresponde a la localidad de Baquedano y su objetivo es revitalizar y fortalecer el eje Calama – Baquedano – Tocopilla, ayudando al desarrollo del sector de María Elena, Tocopilla y la Ruta 5 Norte, mejorando su integración a circuitos turísticos en el área salitrera y minera. | En esta zona se localiza el Sector Mina – Planta y el Sector Ductos. Respecto del primero, el Proyecto en evaluación contempla la ampliación y optimización de algunas obras existentes, así como la explotación de los rajos Esperanza Sur y Encuentro. |

Fuente: Plan Regional de Desarrollo Urbano, Observatorio Urbano, MINVU.

Figura 5-1: Zonificación PRDU Antofagasta



Fuente: Elaboración propia.

Respecto de los usos establecidos por el PRDU, de acuerdo a la figura anterior, el Proyecto se localizará en su mayor parte, incluyendo la totalidad del sector Mina-Planta, dentro de un Área de Uso Múltiple Condicionado. Según la definición incluida en el Plan, estas áreas presentan una aptitud ambiental para desarrollar un conjunto de actividades, aunque es posible excluir algunas en particular debido a las externalidades que estas puedan producir sobre una componente ambiental. Corresponde mencionar que parte del sector Mina-Planta contiene obras existentes de Minera Centinela.

El sector Ductos atraviesa un Área de Preservación por Uso Sustentable, que se forma entorno a la Ruta 5. Se entienden estas áreas como aquellas previstas para determinados usos o funciones de relevancia ambiental, las que deben ser mantenidas mediante un uso sustentable del territorio. Cabe destacar que el sector Ductos se emplaza sobre terrenos donde ya existe infraestructura del mismo tipo, y no utiliza espacios de relevancia ambiental.

La EBCA se emplaza sobre Áreas de Protección por Conservación (APPC). Se entienden estas áreas como aquellas áreas previstas en forma exclusiva para determinados usos o funciones de relevancia ambiental, de manera que quedan excluidos todos los demás usos o funciones que no sean compatibles con los usos o funciones prioritarios. El emplazamiento del Proyecto en esta zona, eso sí, es dentro del actual Muelle de Minera Centinela. Asimismo el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones

señala que las obras de infraestructura como es el caso de la Portuaria se encuentra siempre permitidas fuera de los límites urbanos, este es precisamente el caso del sector Muelle.

Finalmente cabe señalar que todas las ampliaciones y actividades contempladas cumplirán con la normativa vigente asociada y su implementación se realizará en base a la evaluación ambiental realizada. Dado lo anterior, el Proyecto se alinea con el PRDU al considerar el uso sustentable del territorio, priorizando el emplazamiento del Proyecto en zonas ya intervenidas por Minera Centinela.

5.2.2 Plan Regulador Intercomunal del Borde Costero

La región de Antofagasta cuenta con un Plan Regulador Intercomunal (PRI), que regula el borde costero de las comunas correspondientes a Antofagasta, Tocopilla, Taltal y Mejillones. Este instrumento fue aprobado por medio del Decreto N°73 con fecha 16 de Noviembre de 2004 y publicado en el Diario Oficial el 16 de diciembre de 2004.

El PRI constituye un instrumento normativo que regula y orienta el proceso de desarrollo del territorio costero de las comunas antes mencionadas, indicando los usos permitidos para cada zona regulada.

En base a las características geográficas, biológicas, socioeconómicas y de desarrollo y asentamientos humanos, se establece una estructura territorial para el borde costero que considera cuatro áreas: Áreas Urbanas Intercomunales, Áreas de Protección, Áreas de Riesgo y Áreas de Restricción por Infraestructura. El Proyecto en evaluación se emplaza en el Área Urbana Intercomunal, en la Zona de Poblados Costeros (ZPC); y en el Área de Protección, en las Zonas de Protección de Interés Paisajístico (ZPIP) y de Planicie Costera (ZPPC), tal como se describe en la Tabla 5-7 y se muestra en la Figura 5-2.

Tabla 5-7: Zonificación PRI Borde Costero.

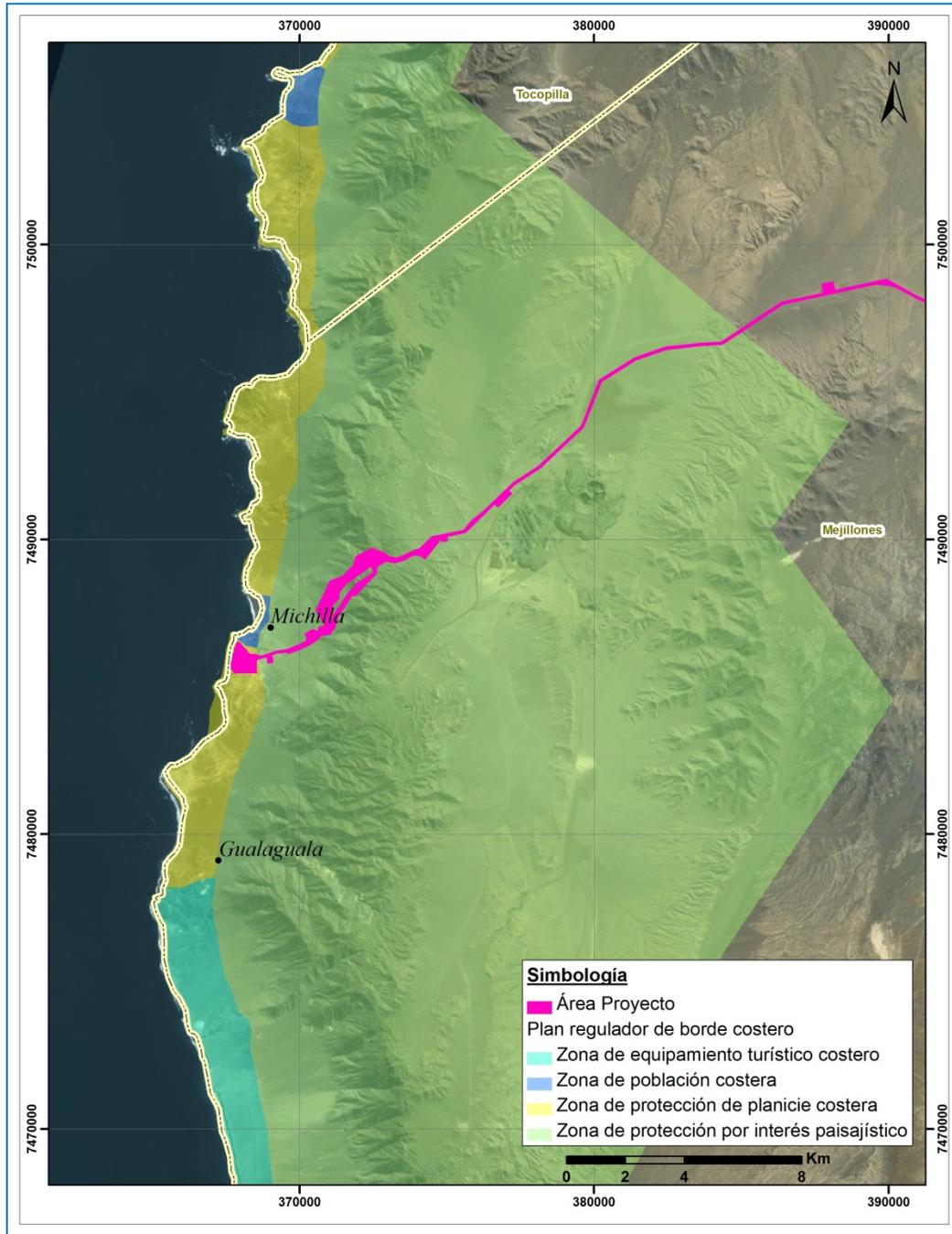
| Zona | Descripción | Relación con el Proyecto |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ZPIP | <p>Estas zonas se caracterizan por poseer componentes paisajísticos naturales capaces de generar polos de atracción turística, dada su importante calidad escénico - paisajística, y por ser zonas de interés en la preservación del patrimonio natural.</p> <p>En esta zona se permitirá un equipamiento a escala menor de esparcimiento y actividades recreativas al aire libre, siempre que éstos no afecten la imagen paisajística ni el sistema ecológico del lugar. Se prohíben todos los usos no señalados como permitidos.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior el artículo 4.4.8 de este Plan contempla las zonas de restricción por mineroductos, las cuales, serán definidas por estudios técnicos que deberá ser aprobados por los organismos competentes además de someterse al SEIA. Estas zonas están contempladas como parte de las áreas de restricción por Infraestructura (art. 4.4.), y constituyen aplicación de las disposiciones sobre Infraestructura del 2.1.29 de la OGUC.</p> | <p>En esta zona se localiza un tramo del Sector Ductos, los cuales se emplazarán de forma subterránea, no afectando el componente paisajístico del sector.</p> <p>Complementariamente, se acompañó en el EIA del Proyecto DMC, el Anexo 12-1 los antecedentes para la definición del área de restricción contemplada por este instrumento regulador.</p> |

| Zona | Descripción | Relación con el Proyecto |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| ZPPC | <p>Esta zona está constituida por los terrenos que conforman la planicie costera del territorio intercomunal, y considera: el borde costero propiamente tal, zonas dunarias, zonas de riesgo y presuntas zonas arqueológicas entre otros.</p> <p>En esta zona se permite el equipamiento recreativo y actividades de esparcimiento al aire libre, campings, paseos peatonales, ciclovías y similares. Se prohíben todos los usos no indicados como permitidos.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior el artículo 4.4.8 de este Plan contempla las zonas de restricción por mineroductos, las cuales, serán definidas por estudios técnicos que deberá ser aprobados por los organismos competentes además de someterse al SEIA. Estas zonas están contempladas como parte de las áreas de restricción por Infraestructura (art. 4.4.), y constituyen aplicación de las disposiciones sobre Infraestructura del 2.1.29 de la OGUC.</p> | <p>Dentro de esta zona se localiza parte del Sector Ductos existente y proyectado.</p> |

Fuente: Elaboración propia, en base a Zonificación PRI Borde Costero.

En base a lo antes señalado, es posible determinar que la implementación del Proyecto se enmarca con lo establecido por el PRI del Borde Costero al considerar el uso sustentable del territorio, priorizando el emplazamiento del Proyecto en zonas ya intervenidas por Minera Centinela.

Figura 5-2: Zonificación Plan Regulador Intercomunal Borde Costero



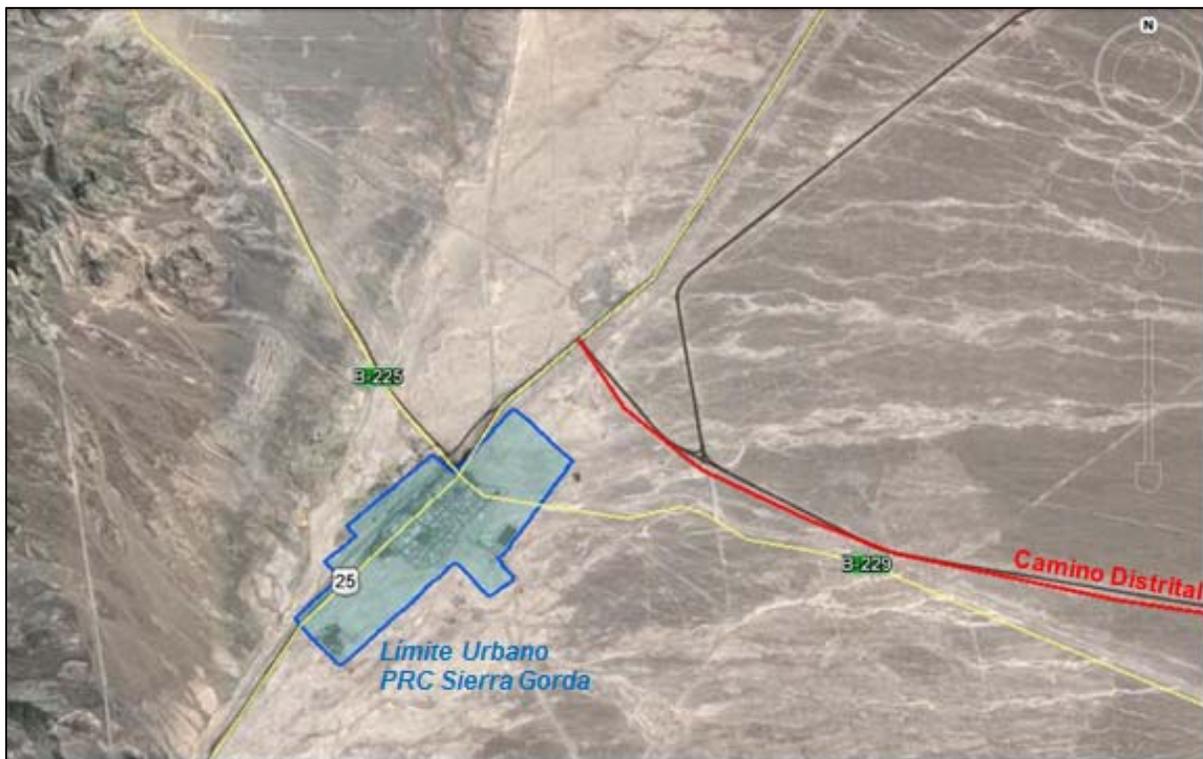
Fuente: Elaboración propia.

5.2.3 Plan Regulador Comunal de Sierra Gorda

La comuna de Sierra Gorda cuenta con un Plan Regulador Comunal vigente, aprobado mediante el Decreto N° 909 del 26 de octubre del año 2000 y publicado en el Diario Oficial el 29 de junio de 2001⁹, el cual establece el límite urbano para la comuna indicado además la zonificación para ésta, en base a las características geográficas, ambientales, culturales y socioeconómicas del territorio.

En relación a la ubicación del Proyecto, éste se localiza fuera del límite urbano definido, siendo la obra más cercana al PRC el camino de acceso a faena, obra emplazada 500 m al Noreste del límite urbano (ver Figura 5-3).

Figura 5-3: Límite Urbano PRC Sierra Gorda

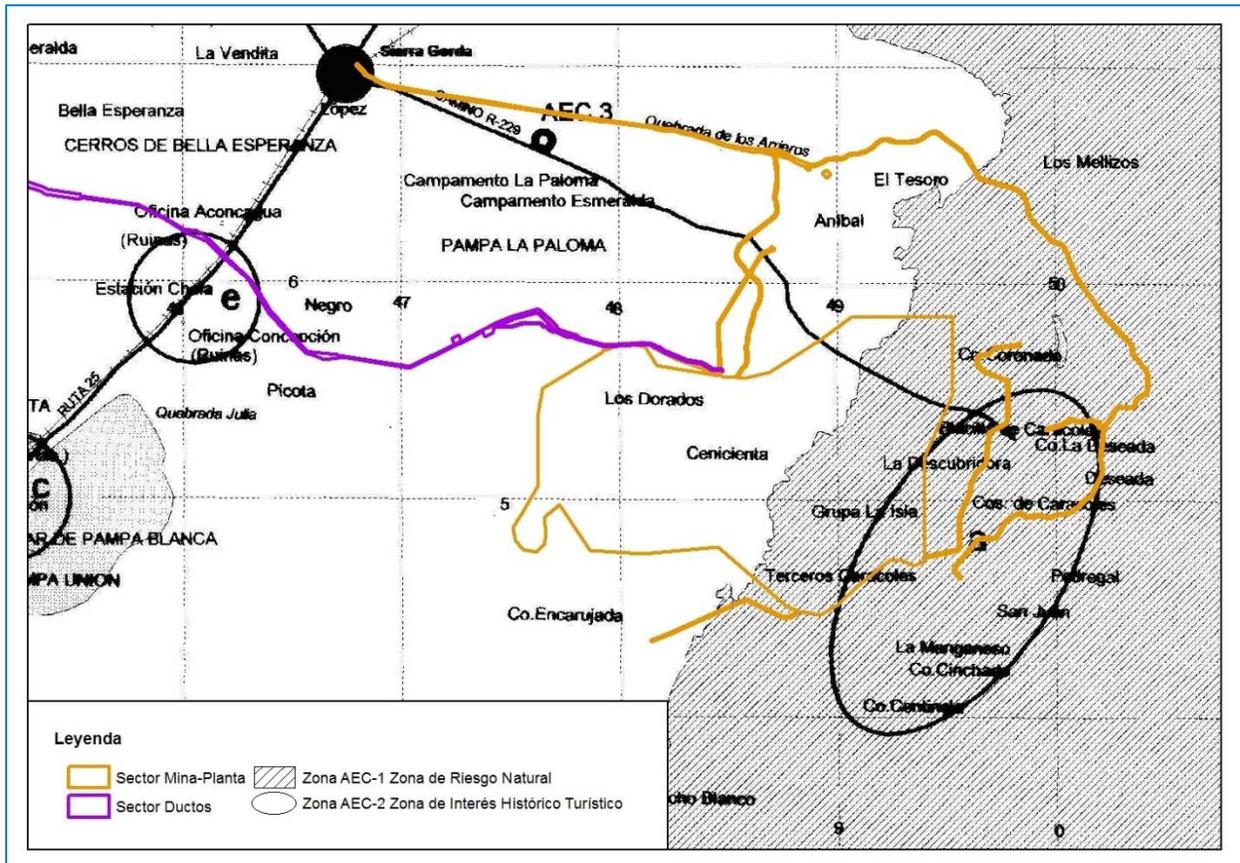


Fuente: Elaboración propia.

Complementariamente, al revisar la zonificación del área rural de la comuna y su relación con el emplazamiento del Proyecto, de acuerdo al PRC la parte occidental del Proyecto (Sector Mina-Planta y parte del Sector Ductos) se ubica en el sector rural de la comuna.

⁹ Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Observatorio Urbano, www.observatoriourbano.cl

Figura 5-4: Plan Regulador Comunal Sierra Gorda



En el sector rural, de acuerdo a la Figura 5-4, el PRC identifica la zona AEC-1 o Zona de Riesgo Natural, la cual, de acuerdo con el artículo 20 numeral 1.1.1 de la Ordenanza del Plan Regulador, presenta como “Condiciones de uso de suelo y Normas Específicas” las siguientes: “No se permitirá la instalación de asentamientos humanos, sin perjuicio de la aplicación del artículo 55 de la Ley General de Urbanismo y Construcciones junto a lo establecido en la Ley N° 19.300 y en sus Reglamentos pertinentes según cada caso.”

Lo anterior significa que, no obstante las restricciones establecidas para los asentamientos humanos, la misma zonificación del PRC permite su instalación a través de la utilización del denominado “cambio del uso del suelo” y de la aprobación ambiental de un proyecto de inversión, en cumplimiento de las disposiciones de la Ley N° 19.300 y sus modificaciones, y del Reglamento del SEIA. Por lo anterior, el proyecto es compatible con las normas urbanísticas establecidas en el PRC.

Cabe señalar, adicionalmente, que el Proyecto considera una optimización en el trazado del canal de contorno, el cual permitirá encauzar las escorrentías superficiales, evitando que ingresen a la faena.

Además, se definen dos Zonas de Interés Histórico Turístico (AEC-2) que hacen aparición en el entorno del Proyecto:

- Área Especial Comunal Caracoles (AEC-2.a) definida como el área de una elipse de 18 km de diámetro en su eje mayor y 9 km en el eje menor, con centro en la cumbre más alta de los Cerros de Caracoles.
- Área Especial Comunal Estación Chela – Oficina Concepción (AEC-2.e), definida como un área de 6 km de diámetro con centro en la Estación Chela. El trazado de los ductos atraviesa esta área.

Las zonas que contienen sitios de interés histórico y turístico deben preservarse y restaurarse, pues forman parte del patrimonio nacional. En estas áreas, según el artículo 20.1.2.1 de la Ordenanza del PRC se aplican las normas de subdivisión, edificación y otras contenidas en el artículo 17 de la misma, que indica que los inmuebles y sectores de conservación histórica, de acuerdo a lo prescrito por el artículo 60, inciso 2º, de la LGUC y por el artículo 2.7.8 de la OGUC, los permisos para su rehabilitación, reconstrucción, demolición o modificación de cualquier índole, solo podrán ser otorgados por la DOM con la autorización previa de la SEREMI MINVU.

En consecuencia, el PRC permite desarrollar actividades que eventualmente pudieren afectar inmuebles de conservación histórica, en la medida en que las autoridades competentes (SEREMI MINVU y DOM) otorguen los permisos pertinentes, de acuerdo con la normativa. En consecuencia, y dado que el Proyecto tomará todas las medidas necesarias para evitar riesgos y no afectará de ninguna manera el objeto de interés Histórico Turístico se considera que es perfectamente compatible con la normativa urbanística establecida en el PRC.

Complementariamente, cabe señalar que en el caso particular del área especial comunal Estación Chela-Oficina Concepción, los ductos del Proyecto se dispondrán completamente enterrados y alejados a los ductos existentes, a fin de no impactar de forma alguna el área de interés histórico ni su potencial turístico.

Por su parte, en el caso del AEC Caracoles, el Proyecto no considera intervenir estas áreas. De entre las restantes obras del Proyecto, aquella más oriental corresponde al canal de contorno, emplazado al oeste de los sitios previamente mencionados, sin afectarlos.

Por lo anterior, del análisis entregado precedentemente cabe concluir que las obras contempladas en el proyecto son enteramente compatibles con las normas urbanísticas contempladas en el PRC de Sierra Gorda.

5.2.4 Plan Regulador Comunal Mejillones

La comuna de Mejillones cuenta con un Plan Regulador Comunal vigente, aprobado por el Decreto N°445 con fecha 12 de Septiembre de 2013, publicado en Diario Oficial 03/10/2013¹⁰, el cual define el límite urbano para la ciudad y establece los principales usos asociados a las diferentes áreas normadas.

Respecto de las zonas normadas, la implementación del Proyecto se localiza fuera de éstas, ubicándose 17 km al norte del área incorporada en el Plan Regulador Comunal de Mejillones. (Ver Figura 5-5).

Figura 5-5: Plan Regulador Comunal Mejillones.



Fuente: Elaboración propia.

5.2.4.1 Planes seccionales Mejillones

La comuna de Mejillones cuenta con cinco planes seccionales vigentes, los que establecen condiciones de edificación y equipamiento para sectores ubicados al interior del límite urbano definido por el Plan Regulador Comunal vigente. Los planes seccionales corresponden al Plan seccional pequeña y mediana empresa comuna de Mejillones; Plan seccional zona portuaria industrial comuna de Mejillones; Plan seccional zona portuaria bahía, comuna de Mejillones, Plan seccional Costanera Sur, comuna de Mejillones y Plan seccional balneario Punta Itata – Hornitos, comuna de Mejillones. Respecto de la ubicación del Proyecto, éste se ubica fuera de las zonas reguladas por estos instrumentos, por lo que su implementación no se relaciona con la zonificación establecida.

¹⁰ Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Observatorio Urbano, www.observatoriourbano.cl

5.3 Conclusiones

Respecto de la compatibilidad territorial entre el Proyecto y las políticas y planes evaluados estratégicamente es posible indicar existe una compatibilidad territorial entre la implementación del Proyecto y los Instrumentos de Planificación Territorial existentes, tanto en la región de Antofagasta, como en aquellas comunas dentro de esta última donde se emplazan las obras proyectadas. En efecto, el Proyecto es una actualización del Proyecto DMC, el cual promueve el desarrollo económico de la región de forma sustentable, toda vez que maximiza el uso de instalaciones existentes y sus obras y actividades son tales que no afectan negativamente el desarrollo de otras actividades económicas. Asimismo, en particular en el sector Mina-Planta, el Proyecto considera las medidas necesarias para el adecuado manejo de riesgos naturales y sus instalaciones se disponen de manera tal de no afectar la conservación de áreas de interés histórico y turístico en la comuna de Sierra Gorda.

6 INFORMACIÓN DE NEGOCIACIONES

El titular no ha sostenido negociaciones con potenciales interesados.

7 COMPROMISOS VOLUNTARIOS

El titular no suscribe compromisos ambientales voluntarios.

8 COMPROMISOS DE SOMETERSE A EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE RCA

El titular no adquiere el compromiso de someterse a evaluación y certificación de RCA.

9 FICHAS RESUMEN

Para una mejor visualización y manejo, las fichas resumen se presentan en el Anexo 56 “Fichas Resumen”, las cuales incluyen la ficha descripción de proyecto; de antecedentes necesarios que justifiquen la inexistencia de aquellos efectos, características o circunstancias del artículo 11; del plan de cumplimiento de la legislación ambiental aplicable; y de compromisos ambientales voluntarios.

10 LISTADO DE PERSONAS QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA DIA

El listado de personas que participaron directamente en la elaboración de la DIA y sus anexos es el siguiente:

| Profesional | Profesión | Empresa | Área de Participación |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pablo Galarce | Ingeniero civil de industrias, mención en ingeniería ambiental, Magister en Ciencias de la Ingeniería. | GAC | Jefe de Proyecto, elaboración área de influencia y descripción de proyecto, estimación de emisiones, revisión de capítulos y anexos |
| Liliana Pastén | Ingeniero Civil Bioquímico | AMSA | Revisión General DIA |
| Gabriela Zúñiga | Ingeniero Agrónomo | GAC | Coordinadora de Proyectos |
| Carolina López | Ingeniero Civil Estructural | GAC | Estimación de emisiones |
| Claudia Paredes | Geógrafa | GAC | Elaboración de planos y figuras |
| Dana Carcenac | Ingeniero forestal | GAC | Caracterización flora y vegetación |
| Álvaro Huerta | Médico veterinario | GAC | Caracterización fauna |
| Camila Aylwin | Ingeniero Civil Químico | GAC | Permisos ambientales sectoriales, fichas resumen |
| Isabel Sandoval | Bióloga | GAC | Permisos ambientales sectoriales |
| Pilar Rivas | Arqueóloga responsable | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Josefina González | Arqueóloga Coinvestigadora | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Jorge Figueroa | Fotógrafo | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Sergio Morales | Topógrafo | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Marucela Pizarro | Antropóloga Física Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Ana Tippmann | Arqueólogo Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Francisco Sotomayor | Arqueólogo Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Claudia Castillo | Arqueóloga Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Daniela Padilla | Arqueóloga Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Javiera Bastias | Arqueóloga Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Magdalena de la Maza | Arqueóloga Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |

| Profesional | Profesión | Empresa | Área de Participación |
|--------------------------|----------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Patricio Aguilera | Arqueólogo Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Alvaro Olguin | Arqueólogo Asistente | ASWAKIAR CONSULTORES E.I.R.L. | Caracterización Arqueológica |
| Francisco Amaro Mourgues | Geólogo Paleontólogo | TERRA IGNOTA SPA | Caracterización Paleontológica |
| Pablo Azúa | Geólogo | TERRA IGNOTA SPA | Caracterización Paleontológica |
| Sebastián Severino | Geólogo | TERRA IGNOTA SPA | Caracterización Paleontológica |
| Natalia Varela | Geóloga | TERRA IGNOTA SPA | Caracterización Paleontológica |
| Edwin González | Geólogo | TERRA IGNOTA SPA | Caracterización Paleontológica |
| Saleta de los Arcos | Geóloga-Paleontóloga | TERRA IGNOTA SPA | Caracterización Paleontológica |
| Beatriz Labarca | Geóloga | SRK Consulting | Caracterización Hidrogeológica |
| José Esteban Hormigo | Geólogo | SRK Consulting | Caracterización Hidrogeológica |
| Juan Cristóbal Garretón | Geólogo | SRK Consulting | Caracterización Hidrogeológica |

11 FIRMA DE LA DECLARACIÓN

De conformidad a lo expuesto y de acuerdo a lo establecido en la Ley N°19.300 “Ley de Bases del Medio Ambiente”, modificada por la Ley N°20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, y en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, solicitamos al Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Antofagasta: tener por presentada la Declaración de Impacto Ambiental contenida en este documento, admitirla a tramitación, y una vez concluido el proceso de revisión de la misma, aprobarla, calificando ambientalmente el proyecto **“Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela”**, de manera favorable y dictando al efecto la resolución pertinente.

Se acompaña a la presente todos los antecedentes que acreditan el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

Sírvase el Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Antofagasta, tener presente que nuestra personería para representar a Minera Centinela consta en la escritura pública adjunta (en Anexo 1).

Se declara, bajo juramento, que el proyecto **“Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela”** cumple con la legislación ambiental vigente, de conformidad con lo exigido en el artículo 14 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se declara, bajo juramento, que los datos consignados son expresión fiel de la realidad, por lo que se asume la responsabilidad correspondiente. Firmado en Antofagasta, a 14 de junio 2018.

Diego Arrigorriaga González
Representante Legal
Minera Centinela

Juan Carlos Pino Escobar
Representante Legal
Minera Centinela

10 FIRMA DE LA DECLARACIÓN

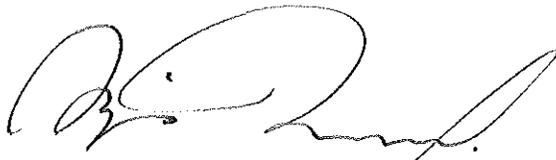
De conformidad a lo expuesto y de acuerdo a lo establecido en la Ley Nº19.300 "Ley de Bases del Medio Ambiente", modificada por la Ley Nº20.417, que crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente, y en el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, solicitamos al Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Antofagasta: tener por presentada la Declaración de Impacto Ambiental contenida en este documento, admitirla a tramitación, y una vez concluido el proceso de revisión de la misma, aprobarla, calificando ambientalmente el proyecto "Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela", de manera favorable y dictando al efecto la resolución pertinente.

Se acompaña a la presente todos los antecedentes que acreditan el cumplimiento de la legislación ambiental vigente.

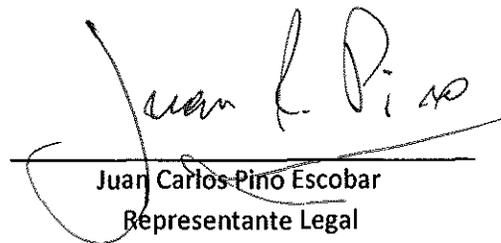
Sírvase el Servicio de Evaluación Ambiental, Región de Antofagasta, tener presente que nuestra personería para representar a Minera Centinela consta en la escritura pública adjunta (en Anexo 1).

Se declara, bajo juramento, que el proyecto "Actualización Proyecto Desarrollo Minera Centinela" cumple con la legislación ambiental vigente, de conformidad con lo exigido en el artículo 14 del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se declara, bajo juramento, que los datos consignados son expresión fiel de la realidad, por lo que se asume la responsabilidad correspondiente. Firmado en Antofagasta, a 14 de junio 2018.



Diego Arrigorriaga González
Representante Legal
Minera Centinela



Juan Carlos Pino Escobar
Representante Legal
Minera Centinela