

	<p>Complementariamente, al igual que en el caso de caminos principales, en cruce con la vía férrea la construcción se realizará mediante máquina tunelera, la que permitirá instalar una camisa de protección de acero para resistir las cargas de terreno y las cargas que transmite el ferrocarril. Dentro de la camisa se instalará la protección de la fibra óptica. La clave del túnel estará a 1,2 m del sello de los durmientes. Se dispondrá de una cámara de inspección a cada lado del cruce de la vía férrea y de los caminos principales: Ruta 5, Ruta 25 y Ruta 1.</p> <p>Finalmente, en el caso de áreas de interés, en el atraveso de la falla de Atacama los ductos se construirán una zanja rellena con arena permitiendo que se deformen dentro del rango elástico, mientras que en el caso de la Estación Chela, área de interés histórico-turístico, los ductos transcurren por el límite de dicha zona e irán enterrados para no afectar su valor.</p>
Ampliación de las estaciones de bombeo y válvulas	<p>Los trabajos a realizar en las estaciones de bombeo y válvulas, consisten en la instalación y montaje de la infraestructura y equipamiento asociado. La construcción de las obras incluye, entre otras, las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcción de la plataforma y movimientos de tierra necesarios para fundaciones de los equipos de bombeo, válvulas, tuberías, equipos accesorios, canalizaciones subterráneas, soportes de tubería, edificio de la estación de bombas, malla de tierra, subestación eléctricas y salas eléctricas. • Construcción de obras civiles y estructuras. • Montaje de bombas, tubería, equipamiento eléctrico, válvulas y piezas especiales e instrumentación. • Construcción de las 4 estaciones de monitoreos, las cuales se ubican en los puntos altos de los tramos, y tienen como objetivo determinar el perfil hidráulico del trazado del concentrado. • Montaje de subestaciones 110/3,45 kV y salas eléctricas. • Cierre perimetral.
Patio 220/110 kV y arranques LTE 110 kV	<p>Como parte de este Sector se considera reemplazar el patio 110/23 kV por un patio 220/110 kV en la Subestación Antucoya de 220 kV, de modo de alimentar desde esta última subestación las nuevas obras del proyecto. Además, la LTE 110 kV existente será abierta en la estación de bombeo 1, de este modo, la estación de bombeo 1 ampliada, será alimentada mediante la línea de transmisión eléctrica existente desde la subestación del Muelle Esperanza.</p> <p>Para alimentar las Subestaciones 110/3,45 kV, el Proyecto tendrá arranques desde la actual LTE 110 kV hacia las subestaciones.</p>
Puesta en marcha	<p>Durante los últimos 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. Luego se vaciará el agua remanente de las pruebas hidrostáticas de la tubería principal hacia las piscinas de emergencia para su limpieza por decantación. La puesta en marcha se efectuará bombeando agua de mar desde la captación, limpiando el interior de la tubería con un “chancho” de limpieza impulsado por el flujo de agua. El agua será recibida en la piscina de agua de mar de la planta Centinela. La suciedad será retirada de las trampas de “chanchos” en cada tramo de tubería y el agua de las piscinas de emergencia será bombeada hacia el acueducto una vez terminado el proceso de decantación, dejando así el sistema en condiciones de iniciar el bombeo de agua limpia en condiciones seguras.</p>
Limpieza final	<p>Una vez concluidas las actividades en los frentes de trabajo, se verificará que la empresa constructora realice el retiro de los materiales sobrantes de las áreas que hayan sido intervenidas por las faenas. Los restos de cables y fierros podrán ser comercializados, o de lo contrario serán trasladados hasta un relleno sanitario autorizado junto con los residuos de construcción no reutilizables, para su disposición final.</p> <p>Las instalaciones de faena y de servicio, tales como estanques de agua potable, planta de tratamiento de aguas servidas y áreas de residuos se retirarán del lugar luego de haber sido limpiadas.</p>
4.3.4.3. CONSTRUCCIÓN ETAPA 1: SECTOR MUELLE ESPERANZA	

<p>Habilitación de campamento</p>	<p>En la fase de construcción se construirá y habilitará un campamento con capacidad para 1.800 personas. Se habilitará un casino para almuerzo, desayuno y comida de los trabajadores. Considera también la instalación de oficinas y todos los servicios básicos. El campamento es un sistema de módulos metálicos, tipo contenedor, autosoportantes y de ensamblaje en terreno, con todos los servicios incluidos (agua potable, planta de tratamiento de aguas servidas, electricidad, alumbrado, detección de incendio, extintores) y dormitorios completamente equipados. El área general exterior incluye zonas para actividades de recreación y deportivas, instalaciones para la llegada de buses, áreas de estacionamientos y vías de circulación internas. El campamento se instalará dentro del área intervenida del Muelle Esperanza y se mantendrá para la construcción de la Etapa 2 del Proyecto.</p>
<p>Habilitación de obras para el manejo de concentrado</p>	<p>La construcción y ampliación de las obras requeridas para el manejo de concentrado, considera las actividades de limpieza del terreno, retiro de material superficial, compactación y humectación del terreno, formación y compactación de plataformas, construcción de fundaciones de edificios y maquinaria, montaje de equipos y sistemas de operación y control.</p> <p>Entre las obras a construir y/o ampliar destacan la estación disipadora de energía (agregar un cajón distribuidora la estación disipadora existente), la piscina de emergencia, el espesador de concentrado, las instalaciones de filtrado, la ampliación del edificio de almacenamiento, entre otros.</p> <p>Las excavaciones se realizarán utilizando retroexcavadora, sin embargo, en caso de requerirse, se hará uso de explosivos para la preparación de plataformas y movimientos de tierra mediante detonaciones subterráneas, silenciosas y de baja intensidad.</p>
<p>Modificación del sistema de aducción y acondicionamiento de agua de mar</p>	<p>El sistema de captación de agua de mar existente será modificado, con el fin de aumentar el caudal de captación del sifón existente en el Muelle Esperanza, para un caudal de hasta 2.500 l/s, mediante la modificación de la campana de aducción existente.</p> <p>La ejecución de los trabajos submarinos requerirá de una nave de apoyo. La nave deberá contar con un pescante tal que permita el manejo de los módulos de la plancha de piso y reja perimetral. Para la colocación de estos elementos podrían utilizarse también globos submarinos y cables para sujeción temporal de los elementos durante el montaje.</p> <p>Cabe señalar que los trabajos serán siempre realizados en el exterior de la campana existente, por lo que no será necesario detener la operación de captación de agua de mar mientras se ejecutan estas obras. La velocidad de succión en el perímetro de la campana existente se estima en 0,15 m/s, por lo que no constituye un riesgo para la ejecución de los trabajos submarinos.</p> <p>Esta obra supone el refuerzo de la torre de captación y su cepa longitudinal por medio de la instalación de pilotes y sus respectivas conexiones a la estructura existente. Se considera la utilización de cuatro pilotes de refuerzo para la torre de captación y dos pilotes de refuerzo en la cepa longitudinal. Se estima que estos trabajos no interferirían con la operación de captación ni con la operación de embarque de concentrado en el terminal.</p> <p>Se considera el uso de maquinaria especializada en trabajos marítimos, como jack-up y grúa para los trabajos de hinca y anclaje sobre roca de los pilotes de refuerzo.</p> <p>En el caso de la nueva planta de electrocloración, complementaria a la actual, esta actividad es exclusivamente de montaje y conexión del equipo, en tierra.</p>
<p>Reubicación de la correa transportadora sobre la galería</p>	<p>Las actividades asociadas a la reubicación de la correa transportadora son las siguientes:</p> <p>1) Previo a la Detención de la Operación:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Fabricación de las estructuras de ajuste, entre los ejes 21-19 y A-C. • Fabricación de la estructura de cierre, para la zona comprendida entre los ejes 19 y A. • Apoyo de las patas de las mesas de la correa reubicada sobre el perfil longitudinal de techo de la galería existente. • Instalación de las planchas de piso, sobre el techo de la galería existente. • Instalación de mesas, polines, cables y ductos de servicio. • Instalación de los elementos de cierre entre ejes 19 y A. <p>2) Durante la Detención de la Operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de las estructuras en las áreas de ajuste, entre ejes 21-19 y A-C. • Materialización de las transiciones, para lo cual se deberá proveer de espacios generosos en los costados de esas zonas. Ajustes menores en mesas y soportes de servicios. • Empalme de cinta y pruebas del sistema. <p>3) Después de la Detención de la Operación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retiro de los elementos remanentes en la galería existente, incluyendo forros laterales y planchas de piso. • Instalación de refuerzos locales a aquellos elementos de la galería existente que queden sujetos a la acción del oleaje.
Puesta en marcha	<p>Durante los últimos 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 concentrado al nuevo cajón distribuidor, espesador y filtro, así como también bombear agua de mar a través del nuevo acueducto.</p> <p>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.</p> <p>Pruebas hidrostáticas se realizarán con agua de mar, sin descargar agua distinta a salmuera a cuerpo receptor alguno.</p>
4.3.4.4. CONSTRUCCIÓN ETAPA 2: SECTOR MINA-PLANTA	
Instalación de faena y campamento de construcción	<p>En esta Etapa 2 se empleará el campamento de construcción e instalaciones de faena utilizados en Etapa 1.</p>
Extracción de áridos y movimientos de tierra	<p>La extracción de áridos tendrá lugar desde las distintas áreas de suministro definidas en el numeral 1.8.2.17 del EIA. 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 exclusivamente 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.</p> <p>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.</p> <p>El material será enviado a los lugares de destino mediante camiones.</p> <p>Complementariamente, con ocasión de la fase de construcción, en particular de la Etapa 2, se requerirá efectuar movimientos de tierra en las distintas áreas. Si</p>

	<p>bien la necesidad de movimientos de excavación, corte y relleno se menciona en cada apartado, en la Tabla 1-49 del EIA se presenta el volumen de material a manejar en cada caso, con excepción de los movimientos asociados al depósito de relaves que, dada su particularidad, se presentan por separado.</p>
Remoción de sobrecarga en rajo Encuentro	<p>El rajo Encuentro, como se ha señalado previamente, a la fecha de inicio de la fase de construcción de la segunda etapa del Proyecto se encontrará en plena explotación con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro. El plan de explotación del Proyecto citado considera la extracción de los óxidos superficiales y la remoción del material estéril o lastre necesario para alcanzar dichos óxidos.</p> <p>Hacia el final de la vida útil del Proyecto Óxidos Encuentro, esto es, cuando se estén agotando los óxidos superficiales, como parte del presente Proyecto, Minera Centinela comenzará los trabajos de pre-stripping para poder remover el lastre necesario para alcanzar el mineral sulfurado. De esta manera, durante aproximadamente dos años coexistirán las actividades del Proyecto Óxidos Encuentro con las de este Proyecto. Esta comunión de actividades no alterará el plan minero de la explotación de óxidos.</p> <p>Para alcanzar el mineral sulfurado en el rajo Encuentro, se estima necesario retirar alrededor de 210 Mt de sobrecarga (pre-stripping) durante 30 meses (2 años y medio).</p> <p>La remoción de sobrecarga o pre-stripping, se realizará mediante maquinaria pesada y tronaduras. El material removido será cargado en camiones mineros y luego transportado al depósito de lastre, acopio de mineral oxidado o a los acopios de mineral de baja ley. Esto último por cuanto ocasionalmente podría encontrarse mineral oxidado o sulfurado que será necesario acopiar a la espera del inicio de la operación.</p> <p>La Tabla 1-50 del EIA muestra una estimación de la maquinaria a utilizar durante el período punta de la construcción.</p>
Disposición de material de sobrecarga en el botadero de estéril	<p>La disposición del material estéril que generarán las actividades de remoción de sobrecarga, se realizará en los botaderos de estéril considerados para este rajo, ya sea el botadero noreste o suroeste. La descarga del material se realizará mediante un sistema de vaciado radial en terrazas.</p>
Habilitación de terrenos para acopios de mineral transitorios en Encuentro	<p>El sitio escogido para el emplazamiento de los acopios será despejado y estabilizado, para lo cual se considera disponer una fracción de lastre que de otra forma sería enviada a botadero. Previo a ello, se habilitarán los caminos entre rajo y acopios.</p> <p>Cabe señalar que, a diferencia del caso del rajo Esperanza Sur, para la futura explotación del rajo Encuentro no se considera la lixiviación de mineral en acopio ROM.</p>
Habilitación de terrenos para ampliación del depósito de rípios de lixiviación	<p>Para la ampliación del depósito de rípios que a la fecha de ejecución del Proyecto ya existirá con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro, se realizará la habilitación de terreno, lo que también implica una fase de despeje y nivelación mediante actividades menores de corte y relleno.</p> <p>Esta ampliación, al igual que el depósito original, no contará con membrana basal debido a que la escasa pluviometría y alta tasa de evaporación en el área impide que se generen drenajes susceptibles de infiltrar al acuífero subyacente.</p>
Habilitación de terrenos para instalaciones asociadas a la mina	<p>Previo al emplazamiento de las distintas instalaciones asociadas a las actividades de extracción de material tales como oficinas de despacho, comedor, entre otras, se requerirá habilitar los terrenos mediante actividades de corte y relleno, de tal manera de dejarlos despejados y nivelados de acuerdo a las características de las instalaciones.</p> <p>En todos los movimientos de tierra considerados, parte de la tierra removida será utilizada para nivelar terrenos, mientras que el resto será dispuesto en el sitio destinado a botadero de excedentes de excavaciones de construcción. Debido a sus características, se puede indicar que corresponderá a material no</p>

		<p>mineralizado y que, por lo mismo, corresponde a un material no reactivo. Una vez habilitados los terrenos, se construirán las fundaciones y plataformas para proceder al montaje de las instalaciones. Finalmente se instalarán los sistemas de operación y control.</p>
Montaje chancador primario	de	<p>Para el montaje del chancador primario necesario para la explotación del mineral sulfurado en el rajo Encuentro, se considera, en primer lugar, actividades de corte, relleno y nivelación de terreno que permitan dar forma a la plataforma donde se emplazará, considerando un desnivel correspondiente a la excavación necesaria para el montaje de la estructura, incluyendo sistemas de control de emisiones, tolvas de regulación de flujo y equipos de operación y control remota. También se considera la construcción de plataformas de un relleno masivo para conformar la plataforma donde transitan los camiones de mina y descargan en la tolva de alimentación del edificio Chancado Primario, además de la construcción de un muro de tierra armada.</p> <p>En la superficie, donde los camiones descargarán el mineral desde sus tolvas, se habilitarán pantallas perimetrales en tres (3) de sus caras a fin de minimizar las emisiones de polvo fuera del área de descarga.</p>
Planta chancado fino	de	<p>Para el montaje de la planta de chancado fino posterior al chancador primario de sulfuros Encuentro se considera, en primer lugar, las actividades de corte, relleno y nivelación de terreno que permitan dar forma a la plataforma donde se emplazará. Posteriormente se instalarán las estructuras de soporte con adecuadas fundaciones y finalmente se montarán los equipos.</p>
Transporte mineral	de	<p>Para la construcción del sistema de correas de transporte entre el chancador primario y la planta concentradora Centinela, la cual a esa fecha se encontrará operativa, se considera la habilitación de un camino de servicio paralelo, actividades de preparación y nivelación de terreno en todo el trazado, construcción de fundaciones, instalación de estructuras y equipos de operación y control, incluyendo detectores de metales. La correa será emplazada de manera tal que descargue en la correa colectora única, la que a su vez descargará en el acopio de gruesos cubierto con que contará la planta concentradora.</p>
Ampliación planta concentradora Centinela	de	<p>La ampliación de la planta concentradora tendrá lugar sobre la plataforma originalmente habilitada para la construcción de la planta con ocasión de la Etapa 1 del Proyecto, razón por la cual los movimientos de tierra serán menores, principalmente asociado a excavaciones para la fundación de las instalaciones.</p> <p>Todas las actividades de preparación o habilitación de instalaciones industriales, infraestructura, instalaciones de apoyo, entre otros, considerarán la construcción de conexión y servicios entre ellas. Finalmente se instalarán los sistemas de operación y control.</p>
Ampliación de obras asociadas al sistema de conducción y depositación de relaves	de	<p>Durante la Etapa 2 del Proyecto, aquellas 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 particular, se agregarán espesadores (4), cada uno con su sistema de recirculación, adición de agua de sello y floculante, más los sistemas de conducción y disposición de relaves, siempre en la plataforma de descarga ubicada en la cabecera sur del depósito. 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). En paralelo, el muro será peraltado.</p> <p>El peraltamiento del muro corresponde a una tarea que excede la fase de construcción del Proyecto y que, por tanto, se ejecuta también durante la operación. Se prevén siete etapas de construcción que permitirán dar origen finalmente a un único muro. Los dos primeros fueron descritos junto con la construcción de las instalaciones de la Etapa 1 y corresponden a aquellos que dan origen al muro de partida y primer peralte, mientras que los restantes tendrán lugar durante la operación, aproximadamente en los años 2027, 2030, 2037, 2043 y 2049. Destaca entre estos esfuerzos aquel correspondiente al año 2030, pues trae consigo la habilitación de una plataforma de descarga de relaves</p>

	<p>en la cabecera norte del depósito junto con instalación de 6 espesadores con los equipos anexos análogos a los instalados con anterioridad. Estos espesadores permitirán, a contar del año 2032, manejar los relaves provenientes de la planta concentradora Esperanza que, desde dicho año, una vez agotado el rajo Esperanza y colmada la capacidad del depósito de relaves del mismo nombre, comenzará a recibir mineral desde el rajo Esperanza Sur. Para conducir los relaves desde la planta Esperanza a los espesadores de la plataforma de descarga norte, se instalará una tubería de 42" de diámetro de 7,1 km de largo junto con dos bombas centrífugas (más una stand-by).</p> <p>Cabe señalar que a medida que el muro se va peraltando crece no sólo en altura sino también en superficie basal, razón por la cual también se hace necesario extender el dren basal y el sistema de impermeabilización del talud aguas arriba.</p> <p>En la Tabla 1-51 del EIA se detallan los movimientos de tierra masivos necesarios para la habilitación del depósito de relaves e instalaciones anexas durante la Etapa 2.</p> <p>Con respecto al origen del material de empréstito necesario, en especial para el peralte del muro, hasta el año 2023 éste provendrá de tres de los cinco sitios al interior del depósito descritos con ocasión de la fase de construcción de la Etapa 1. Dada la ubicación de estos sitios, el relave aún no los habrá alcanzado a esa fecha por lo que seguirán disponibles. Para mayor detalle, ver Tabla 1-52 del EIA.</p> <p>Posteriormente, si bien no se descarta continuar utilizando el sitio de empréstito más septentrional hasta que el relave finalmente lo alcance, se ha provisionado un área de extracción de empréstito fuera del depósito de relave, al sur del muro, desde la cual se extraerá el material de empréstito remanente. Este sitio tiene capacidad para proveer al menos 38.000.000 de toneladas de material de empréstito con una excavación entre 1 y 7 metros de profundidad y una planta de chancado y selección de tamaño in situ. El material será transportado vía camiones de 50 m³ hasta el muro para su depositación y compactación.</p> <p>Considerando el esfuerzo de construcción que requiere mayor cantidad de material (última etapa) y un porcentaje de rechazo de 20%, se explotarán hasta 13.000.000 m³ anuales, con jornadas de trabajo diurnas de 10 horas de duración.</p>
<p>Habilitación de instalaciones de apoyo a la explotación</p>	<p>En la Etapa 2 del Proyecto se hará uso de las instalaciones existentes a la fecha, en particular aquellas construidas con ocasión de la Etapa 1 así como también del Proyecto Óxidos Encuentro que no hayan sido retiradas.</p> <p>Sin perjuicio de lo anterior, se considera una ampliación del campamento de operaciones unificado y de las oficinas de administración general. Para ello se efectuarán movimientos de tierra de tipo corte y relleno, aprovechando el material existente en el área.</p>
<p>Puesta en marcha</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>4.3.4.5. CONSTRUCCIÓN ETAPA 2: SECTOR DUCTOS</p>	
<p>Habilitación de instalación de faena</p>	<p>Los trabajos asociados a la construcción de los acueductos y el ensanchamiento del concentraducto dependerán de frentes móviles y de instalaciones de faena temporales donde se habilitarán campamentos, áreas para almacenamiento de materiales, vehículos maquinarias, oficinas, servicios, entre otros. El acceso a</p>

	<p>las instalaciones de faena y los frentes de trabajo se realizará por el camino de servicio y por la faja de servidumbre existentes.</p> <p>Los campamentos y las instalaciones de faena temporales corresponderán a las descritas para la Etapa 1, las cuales se volverán a habilitar.</p> <p>El agua potable para los trabajadores será suministrada por una empresa autorizada y será almacenada en estanques de almacenamiento. Para beber se considera agua envasada.</p> <p>En los frentes de trabajo se instalarán baños químicos dando cumplimiento a lo dispuesto en el D.S. N° 594/1999 del Ministerio de Salud. Este servicio se contratará a proveedores debidamente autorizados. El retiro, transporte y disposición de las aguas servidas generadas por su uso, se realizará según la normativa vigente.</p> <p>Se habilitarán contenedores y basureros para los residuos sólidos domésticos, industriales y peligrosos en los frentes de trabajo, y serán enviados diariamente a los sitios de almacenamiento temporal. En cada instalación de faena habrá un área de almacenamiento temporal de RISES no peligrosos y residuos peligrosos generados, y en cada campamento habrá un área de almacenamiento de residuos domésticos.</p>
Habilitación de zanjales e instalación de los ductos	La construcción de los acueductos y el aumento de diámetro de la tubería del concentrado se realizarán de manera similar a lo descrito para la Etapa 1.
Ampliación de las estaciones de bombeo y válvulas	Los trabajos a realizar en las estaciones de bombeo y válvulas en esta etapa se remitirán a montaje, toda vez que será necesario instalar bombas y válvulas en cada una.
Puesta en marcha	Las actividades a realizar en esta Etapa son similares a las descritas para la Etapa 1 de la fase de construcción.
Limpieza final	Las actividades a realizar en esta Etapa son similares a las descritas para la Etapa 1 de la fase de construcción.
4.3.4.6. CONSTRUCCIÓN ETAPA 2: SECTOR MUELLE ESPERANZA	
<p>Las actividades para la fase de construcción de la Etapa 2 serán similares a las desarrolladas para la Etapa 1, aunque de menor envergadura. El campamento de construcción será el mismo de la Etapa 2. En particular, no se consideran actividades en el medio marino.</p> <p>Todas las embarcaciones que se utilicen para la construcción y operación del Proyecto, contarán con sus respectivos Planes de Emergencia a bordo vigentes.</p>	
4.3.4.7. INSUMOS Y SERVICIOS	
Sector Mina-Planta	<p>a) Energía eléctrica: La energía eléctrica requerida para los nuevos equipos eléctricos (Palas, Perforadoras) que participaran en el prestripping de la mina será abastecida desde la actual subestación Esperanza 220/23 kV, a través de una línea de distribución de 23 kV, de 3 km de longitud y 20 MVA de capacidad. Durante las obras tempranas, la línea mencionada será extendida hasta la planta, 11 km aproximadamente, permitiendo contar con energía eléctrica para la construcción. Además, con este diseño, durante la operación, será posible entregar potencia a los equipos mina desde la subestación DMC ante falla o mantenimiento de la subestación Esperanza.</p> <p>Durante el periodo de construcción de las líneas de 23 kV, para las obras de construcción se contará con una capacidad de generación de 18 MW a través de generadores eléctricos distribuidos en las distintas áreas de trabajo, todos alimentados con petróleo diésel.</p> <p>El campamento de construcción será abastecido mediante la línea eléctrica de 23 kV de obras tempranas mencionada anteriormente.</p> <p>Sin embargo, mientras se monta la línea, el suministro para campamento, casino u otras instalaciones de servicios al personal provendrá de generadores con una</p>

potencia conjunta de 5 MW, cuyo funcionamiento será individual o en paralelo de acuerdo a la demanda de potencia que exista en las distintas horas del día. Posteriormente los generadores serán empleados como suministro de emergencia en áreas críticas de la planta.

Por otra parte, para la instalación de faena asociada a la habilitación del depósito de relaves, ubicada aguas abajo del muro, se habilitará una subestación eléctrica 23 kV/0,4 KV que será alimentada desde la LTE de 23 kV proyectada para la estación de bombeo EB4A

b) Combustible: En la fase de construcción, el combustible principal será petróleo diésel para la operación de camiones y maquinarias de construcción, así como para los grupos generadores. Los combustibles requeridos en las faenas de construcción serán provistos por las empresas contratistas respectivas, mediante distribuidores autorizados. La entrega de combustible a los vehículos se realizará en estaciones de servicio o en la instalación de faenas, mediante el uso de camiones surtidores de acuerdo a la normativa legal vigente.

Para las estaciones de distribución de combustibles, se construirá un radier cuyo pretil tendrá capacidad igual al 110% del volumen del estanque correspondiente. Las estaciones de combustible se construirán sobre una losa y contarán con canaletas perimetrales para recoger cualquier posible derrame de hidrocarburo. Estas canaletas se conectarán a una cámara API (desgrasadora). Las estaciones, de acuerdo a la normativa vigente, serán recepcionadas por la SEC antes de ser utilizadas.

c) Agua: El campamento de construcción será abastecido desde la planta de osmosis y potabilización existente Minera Centinela, a través de camiones aljibes, alimentación que será suplida en primera instancia por agua adquirida a terceros autorizados y, una vez construida la nueva planta de osmosis y potabilización que considera el Proyecto, por esta última. La cantidad de estanques será suficiente para asegurar una autonomía de al menos tres días del campamento operando a su máxima capacidad. Se considerará una tasa de 150 l/persona/día la cual, considerando 6.000 trabajadores, equivale a un consumo de 900 m³ al día durante la construcción de la Etapa 1, correspondiente a aquella que requiere mayor personal.

El agua industrial será obtenida desde la piscina de agua fresca existente en la planta concentradora Esperanza, mediante camiones aljibes.

d) Explosivos: Durante la fase de construcción de ambas etapas se requerirá explosivos para la ejecución de las actividades de prestripping. El detalle de la cantidad de materias primas y su forma de almacenamiento prevista no difiere de aquella indicada para la fase de operación. Para mayor detalle, ver numeral 1.10.4.1 del EIA.

e) Aditivos de sondajes: Para la ejecución de sondajes se requerirán aditivos de sondaje, los cuales son especificados en numeral 1.10.4.1 del EIA.

f) Materiales de construcción: Dentro de los materiales de construcción, entre los más relevantes se encuentran el material de empréstito, analizado por separado con ocasión de detalle de construcción de cada etapa, además de geotextil, geomembranas, perfiles y tuberías de acero y HDPE y hormigón. La cantidad de material a requerir se detalla en la Tabla 1-53 del EIA.

g) Maquinaria: La maquinaria a utilizar durante la fase de construcción, distinta a aquella necesaria para la remoción de sobrecarga en los rajos Esperanza Sur y Encuentro presentada con anterioridad, prestará servicio principalmente en el área de la nueva planta concentradora Centinela y el depósito de relaves espesados. Mayores detalles sobre la maquinaria a utilizar se detallan en la Tabla 1-54 del EIA.

	<p>h) Actividades de transporte: Durante la fase de construcción, se requerirá transportar personal y también materiales y equipos. El transporte de estos últimos se realizará en camiones, mientras que para el transporte de los trabajadores se utilizarán buses y vehículos livianos. Cabe señalar que el transporte no forma parte del Proyecto, ya que se subcontratará los servicios de transporte a empresas que posean los permisos pertinentes. El titular exigirá que las empresas externas cuenten con un plan de contingencia y/o emergencia que considere eventuales derrames de sustancias peligrosas durante el transporte.</p> <p>Algunos equipos requerirán transporte especial debido a que sus dimensiones y pesos superarán los límites normales. En tales casos, el titular o el contratista, solicitará los respectivos permisos de carga conforme la normativa vigente.</p> <p>Los accesos a faena serán los mismos que en la actualidad, los cuales se encuentran adecuadamente señalados y demarcados, esta gestión se extenderá a las nuevas áreas de estacionamiento y vías peatonales, con el objeto de evitar cualquier tipo de accidente que pueda afectar a peatones, pasajeros, conductores y vehículos. Los caminos de acceso e internos en el barrio cívico se encuentran y encontrarán afectos a mantención a fin de asegurar la integridad del estabilizado al que se verán afectos y así evitar polvo en suspensión.</p> <p>La Tabla 1-55 del EIA muestra la cantidad estimada de viajes asociados al Proyecto durante la fase de construcción de cada etapa, en períodos de máxima actividad.</p>
Sector Ductos	<p>a) Energía eléctrica: La energía eléctrica será obtenida a través de unidades de generación diésel móviles, ubicadas en las proximidades de los puntos de consumo. De esta forma, se implementarán grupos electrógenos, en distintas áreas y frentes de trabajo, que en su totalidad generen una potencia aproximada de 4,5 MW. Por otra parte, para los campamentos, que se dispondrán a lo largo del trazado de los ductos, se ha estimado una demanda de potencia de 4,5 MW. Todos los generadores funcionarán con petróleo diésel.</p> <p>b) Combustible: En la fase de construcción el combustible principal será petróleo diésel para la operación de camiones y maquinarias de construcción, así como para los grupos generadores. El consumo promedio estimado de combustible durante esta fase es de 2.000 m³ anuales.</p> <p>Los combustibles requeridos en las faenas de construcción serán provistos por las empresas contratistas, mediante distribuidores autorizados. La entrega de combustible a los vehículos se realizará en Estaciones de Servicio o en la instalación de faenas, mediante el uso de camiones surtidores de acuerdo a la normativa legal vigente.</p> <p>c) Agua: En faena se abastecerá agua en bidones para el consumo de los trabajadores. El agua potable para las instalaciones sanitarias será suministrada por intermedio de una empresa autorizada, mediante camiones aljibe, la cual será responsable de su transporte y descarga en estanques instalados en el área del Proyecto.</p> <p>El agua potable requerida por los trabajadores durante la construcción, tanto en las instalaciones de faena, campamentos temporales y frentes de trabajo móviles, considerando un consumo medio de 150 l/día-trabajador y una cantidad de trabajadores por turno de 1.000 personas durante la Etapa 1, que es la que más personal considera, alcanza los 150 m³ al día. Será suministrada vía camiones aljibes por parte de un proveedor autorizado.</p> <p>El agua requerida para las actividades de construcción corresponderá en parte al efluente de las plantas de tratamiento de aguas servidas. Requerimientos adicionales serán satisfechos mediante camiones aljibe por parte de una empresa autorizada, la cual será responsable de su transporte y descarga en estanques instalados en el área del Proyecto. Se estima un requerimiento de 15 l/s durante esta etapa.</p>

	<p>Complementariamente, para las pruebas hidrostáticas tanto del acueducto como del concentraducto, se requerirá agua industrial a ser suministrada desde la captación de agua de mar. Se considera en la Etapa 1 un requerimiento aproximado de 24.000 m³ para el acueducto y 7.000 m³ para el concentraducto, en tanto que para la Etapa 2 se prevé un requerimiento de 54.000 m³ para el nuevo acueducto y 7.000 m³ para el concentraducto.</p> <p>d) Materiales de construcción: El transporte de hormigón hacia los lugares de aplicación (en las estaciones de bombeo y válvula y para los postes de la LTE 110 kV) se realizará con camiones bombas para hormigón premezclado bombeable y camiones mezcladores, de propiedad de empresas contratistas ubicadas fuera de la faena del Proyecto.</p> <p>Los principales insumos de construcción serán las tuberías de los ductos, las cuales serán ensambladas en faena, bombas para el sistema de impulsión de agua, sistemas de postación y cableado para la línea de transmisión eléctrica de 110 kV y equipos de operación y control. Se requerirá además de materiales de construcción como acero, cañerías, elementos de aislación, conductores y cables, los cuales serán transportados mediante camiones.</p> <p>e) Maquinaria: Durante la fase de construcción se requerirá de equipos y maquinarias para las labores de movimientos de tierra, montaje de la tubería y de la infraestructura (en las estaciones). Cabe señalar que no se realizarán mantenciones mayores de maquinaria alguna, solo se realizará mantención preventiva y de rutina. De ser necesario realizar mantenciones mayores el equipo involucrado será trasladado a talleres autorizados cercanos. La maquinaria a utilizar se detalla en la Tabla 1-56 del EIA.</p> <p>f) Transporte: Durante la fase de construcción del Sector Ductos, se requerirá transportar personal y también materiales y equipos como tuberías, bombas, válvulas, etc. El transporte de estos últimos se realizará en camiones, mientras que para el transporte de los trabajadores se utilizarán buses u otros vehículos de acercamiento a los frentes móviles.</p> <p>Algunos equipos requerirán transporte especial debido a que sus dimensiones y pesos superarán los límites normales. En tales casos, el titular o el contratista, solicitará los respectivos permisos de carga conforme la normativa vigente.</p> <p>La Tabla 1-57 del EIA muestra la cantidad estimada de viajes asociados al Proyecto durante la fase de construcción, en períodos de máxima actividad.</p>
Sector Muelle Esperanza	<p>a) Energía eléctrica: La energía eléctrica será obtenida desde los tableros de fuerza existentes en las instalaciones de Muelle Esperanza, salvo consumos lejanos que se consideran unidades de generación diésel móviles, ubicadas en las proximidades de los puntos de consumo. De esta forma, se implementarán grupos electrógenos, en distintas áreas y frentes de trabajo, que en su totalidad generen una potencia aproximada de 4,5 MW. Todos los generadores funcionarán con petróleo diésel.</p> <p>b) Combustible: En la fase de construcción el combustible principal será petróleo diésel para la operación de camiones y maquinarias de construcción, así como para los grupos generadores. El consumo promedio estimado de combustible durante esta etapa es de 3.000 m³ anual.</p> <p>Los combustibles requeridos en las faenas de construcción serán provistos por los contratistas, mediante distribuidores autorizados. La entrega de combustible a los vehículos se realizará en Estaciones de Servicio o en la instalación de faenas, mediante el uso de camiones surtidores de acuerdo a la normativa legal vigente.</p> <p>c) Agua: En faena se abastecerá agua en bidones para el consumo de los trabajadores. El agua potable para las instalaciones sanitarias será suministrada</p>

por intermedio de una empresa autorizada, mediante camiones aljibe, la cual será responsable de su transporte y descarga en estanques instalados en el área del Proyecto.

El agua potable requerida por los trabajadores durante la construcción, considerando un consumo medio de 150 l/día-trabajador y 800 trabajadores por turno, alcanza los 120 m³/día.

El agua requerida para las actividades de construcción corresponderá en parte al efluente de las plantas de tratamiento de aguas servidas. Requerimientos adicionales serán satisfechos mediante camiones aljibe por parte de una empresa autorizada, la cual será responsable de su transporte y descarga en estanques instalados en el área del Proyecto. Se estima un requerimiento de 15 L/s durante esta etapa.

d) Materiales de construcción: Los materiales de construcción en este sector corresponden principalmente a hormigón, el cual será provisto por terceros, y estructuras metálicas que permitirán construir las instalaciones requeridas.

e) Maquinaria: En el sector Muelle Esperanza se considera utilizar maquinaria de construcción del tipo grúa, cargadores frontales, retroexcavadora y motoniveladora.

f) Transporte: Durante la fase de construcción del Sector Muelle Esperanza, se requerirá transportar personal y también materiales y equipos como tuberías, bombas, válvulas, etc. El transporte de estos últimos se realizará en camiones, mientras que para el transporte de los trabajadores se utilizarán buses o vehículos livianos.

Algunos equipos requerirán transporte especial debido a que sus dimensiones y pesos superarán los límites normales. En tales casos, el titular o el contratista, solicitará los respectivos permisos de carga conforme la normativa vigente.

La Tabla 1-58 del EIA muestra la cantidad estimada de viajes asociados al Proyecto durante la Etapa 1 de la fase de construcción, en períodos de máxima actividad.

4.3.4.8. RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Recursos naturales renovables El Proyecto no considera la extracción o explotación de recursos naturales renovables.

4.3.4.9. EMISIONES Y EFLUENTES

Emisiones y efluentes

Emisiones atmosféricas

a) Sector Mina-Planta

En el Sector Mina-Planta las emisiones estarán asociadas principalmente a los trabajos de remoción de sobrecarga en el rajo Esperanza Sur y en menor medida a la construcción de las distintas instalaciones necesarias para la explotación y el beneficio del mineral de este último. Las emisiones corresponden principalmente a material particulado, mientras que las emisiones de gases son menores y acotadas a la combustión de maquinaria. En la siguiente tabla se presentan las emisiones de material particulado respirable, durante el año de mayor emisión de ambas etapas.

Tabla N° 4.3.4.1: Emisiones material particulado y gases Sector Mina-Planta, Etapa 1, fase de construcción.

	Emisiones (t/año)					
	MP-10	MP-2,5	CO	NOx	HC	SO ₂
Total Etapa 1	4.662,8	617,8	1.477,6	2.801,5	491,0	15,9

En el caso de la fase de construcción asociada a la Etapa 2, las emisiones se presentan en conjunto con las actividades de la fase de operación de la Etapa 1

que tendrán lugar en paralelo.

Tabla N° 4.3.4.2: Emisiones material particulado y gases Sector Mina-Planta, Etapa 2, fase de construcción.

	Emisiones (t/año)					
	MP-10	MP-2,5	CO	NOx	HC	SO ₂
Total Etapa 2	16.689,4	2.301,2	3.522,1	6.306,5	1.167,8	30,3

En el Anexo 6 de la Adenda se presenta la estimación de emisiones y calidad del aire del Proyecto.

Las emisiones asociadas, año por año, se presentan en las hojas “Emisiones MP10”, “Emisiones MP2,5” y “Emisiones Gases” del archivo digital “Emisiones atmosféricas EIA DMC Mina-Planta”, correspondiente al Anexo 7 de la Adenda.

b) Sector Ductos

Durante esta fase las actividades constructivas que se desarrollarán en este sector, en el tramo comprendido entre el muelle y la cúspide del farellón costero, consideran excavación de zanja, montaje de ductos y cobertura en ambas etapas además de la ampliación de la estación de bombeo N°1, esto último durante la Etapa 1. En paralelo, tendrá lugar un flujo vehicular constante a través de la Ruta B-216 para acceder al resto del Sector Ductos en ambas etapas.

c) Sector Muelle Esperanza

Durante la fase de construcción, se llevarán a cabo movimientos de material para la construcción de la infraestructura adicional. Asimismo, se considera el uso de generadores eléctricos en obra para actividades puntuales.

Tabla N° 4.3.4.3: Emisiones material particulado y gases Sector Ductos y Sector Muelle Esperanza, fase de construcción, Etapa 1 y 2.

	Emisiones (t/año)					
	MP-10	MP-2,5	CO	NOx	HC	SO ₂
Total	167,56	31,22	151	168,42	43,95	0,47

En el Anexo 6 de la Adenda se presenta la estimación de emisiones y calidad del aire del Proyecto.

Las mayores emisiones tanto en el Muelle Esperanza como en el sector Ductos tendrán lugar en la fase de construcción, en particular de la Etapa 1 del Proyecto. Respecto al aporte del Proyecto a la calidad del aire de Michilla, se consideró las emisiones conjuntas de ambos sectores para determinar su efecto sobre la localidad de Michilla.

Tabla N° 4.3.4.4: Concentraciones totales de material particulado y gases de combustión en poblado de Michilla

Contaminante	Periodo	Aporte Proyecto (µg/m ³)	Línea Base (µg/m ³)	Total (µg/m ³)
MP10	P98, 24 horas	1,48	73	7,5
	Anual	0,50	4	44,5
MP2,5	P98, 24 horas	0,21	40	40,2
	Anual	0,07	22	22,1
NO ₂	P99, 1 hora	27,47	2,8	30,3
	Anual	1,74	31	32,7
CO	P99, 1 hora	24,43	228	252,4
	P99, 8 horas	8,26	3,35	11,
SO ₂	P99, 24 horas	0,02	2,4	2,4
	Anual	0,01	10,2	10,2

Ruido y vibraciones

a) Sector Mina-Planta

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.

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 la localidad de Sierra Gorda

b) Sector Ductos

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 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.

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.

El sector Ductos presenta condiciones para la nidificación de gaviota garuma (*Larus modestus*). Para el análisis de los efectos de los niveles de ruido sobre la fauna, se utilizó como referencia el documento "Guidance for Addressing Noise Impacts in Biological Assessments" (Washington State Department of Transportation, 2005) el cual señala que el "Umbral de atención" al ruido, nivel al cual las aves más sensibles reaccionan girando o elevando la nuca, se ha cifrado en 57 dB(A). De acuerdo a los resultados del modelo de ruido (Anexo 4-2 del EIA), se esperan niveles de ruido inferiores a 50 dB(A) debido a que la maquinaria a utilizar, retroexcavadora y tendedora de tubos, es limitada, por lo tanto no se esperan impactos sobre esta especie.

c) Sector Muelle Esperanza

En el Sector Muelle Esperanza se generará un aumento en los niveles basales de ruido mediante las actividades de construcción de campamentos y oficinas, construcción de las instalaciones, construcción de infraestructura complementaria y de servicios, las actividades de transporte, etc.

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 presente 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 la localidad de Michilla.

4.3.4.10. RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE.

Residuos,

Efluentes líquidos

productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

a) Sector Mina-Planta

Tabla N° 4.3.4.5: Efluentes líquidos fase de construcción Sector Mina-Planta

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapa 2	Manejo	Disposición Final
Aguas servidas	Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena	21.600 m ³ /mes	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		0,5 m ³ /día	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
Salmuera	Efluente de la planta de osmosis inversa	24 l/s	24 l/s	Utilización para humectación de caminos o frentes de trabajo.	

Para mayor detalle, ver numeral 1.9.6.1 i) del EIA.

b) Sector Ductos

Tabla N° 4.3.4.6: Efluentes líquidos fase de construcción Sector Ductos

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapa 2	Manejo	Disposición Final
Aguas servidas	Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena	6.480 m ³ /mes	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.

Para mayor detalle, ver numeral 1.9.6.2 i) del EIA.

c) Sector Muelle Esperanza

Tabla N° 4.3.4.7: Efluentes líquidos fase de construcción Sector Muelle Esperanza

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapa 2	Manejo	Disposición Final
Aguas servidas	Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena	4.320 m ³ /mes	3.240 m ³ /mes	Sistema 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.

Para mayor detalle, ver numeral 1.9.6.3 i) del EIA.

Residuos sólidos

a) Sector Mina-Planta

En la siguiente tabla se resumen los residuos sólidos a generar durante la fase de construcción en el sector Mina-Planta. Para mayor detalle, ver numeral 1.9.6.1 ii) del EIA.

Tabla N° 4.3.4.8: Residuos sólidos fase de construcción, sector Mina-Planta

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapa 2	Manejo	Disposición Final
Domésticos	Restos de comida, envases, papeles, etc.	25,5 t/mes	46,5 t/mes	Contenedores en las diversas áreas de generación. Retiro periódico.	Los residuos serán dispuestos en relleno sanitario propio.
Industriales no peligrosos	Botellas Plásticas, embalajes, chatarra, cartón, escombros y residuos propios de la construcción	6.835 t/año	4.557 t/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. En tanto este último no se encuentre operativo serán enviados a sitio de disposición final autorizado.
Peligrosos	envases de sustancias peligrosas, restos de	667 t/mes	444 t/mes	Acopio temporal en sitio de almacenam	Retiro periódico desde sitio de

	hidrocarburos, diluyentes, solventes y ropa y materiales de trabajo contaminados			Almacenamiento temporal de residuos peligrosos especialmente acondicionada. Retiro periódico.	almacenamiento temporal de residuos peligrosos y traslado a lugar de disposición autorizado
Lodos PTAS		1.901 kg/mes	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.	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: lodos serán trasladados para su disposición final (previa verificación de su contenido de humedad).
Lodo lavado de camiones		0,1 m ³ /día	0,2 m ³ /día	Como residuo industrial no peligroso	Enviado a relleno sanitario propio
Residuos mineros masivos	Material estéril	153 Mt	185 Mt	Retirados desde la mina en camiones mineros de 330-400 tc	Dispuestos en botaderos de lastre

b) Sector Ductos

En la siguiente tabla se resumen los residuos sólidos a generar durante la fase de construcción en el sector Ductos. Para mayor detalle, ver numeral 1.9.6.2 ii) del EIA.

Tabla N° 4.3.4.9: Residuos sólidos fase de construcción, Sector Ductos

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapa 2	Manejo	Disposición Final
Domésticos	Restos de comida, envases, papeles, etc.	54 t/mes	36 t/mes	Contenedores en las diversas áreas de generación. Retiro periódico.	Los residuos serán enviados a disposición final en un relleno

					sanitario autorizado.
Industriales no peligrosos	Botellas Plásticas, cartón, chatarra, goma, madera nacional, maxisacos, HDPE, PVC, escombros y material de empréstito, materiales inertes de construcción	1.139 ton/año	760 ton/año	Contenedores en las diferentes áreas de generación. Traslado a área de almacenamiento temporal.	Reciclaje - Comercialización a terceros - Disposición final en sitio de disposición autorizado.
Peligrosos	Hidrocarburos, envases sustancias peligrosas, ropa y material de trabajo contaminado	3,5 t/mes	2,4 t/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
Lodos PTAS		570 kg/mes	380 kg/mes	Serán retirados periódicamente por un camión autorizado.	Lodos serán trasladados para su disposición final en sitio autorizado.

c) Sector Muelle Esperanza

En la siguiente tabla se resumen los residuos sólidos a generar durante la fase de construcción en el sector Muelle Esperanza. Para mayor detalle, ver numeral 1.9.6.3 ii) del EIA.

Tabla N° 4.3.4.10: Residuos sólidos fase de construcción, Sector Muelle Esperanza

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapa 2	Manejo	Disposición Final
Domésticos	Restos de comida, envases, papeles, etc.	36 t/mes	27 t/mes	Contenedores en las diversas áreas de generación. Retiro periódico.	Los residuos serán enviados a disposición final en un relleno sanitario autorizado.
Industriales no peligrosos	Botellas Plásticas, cartón, chatarra,	1.139 t/año	760 t/año	Contenedores en las diferentes áreas de	Reciclaje, Comercialización a terceros,

		goma, madera nacional, maxisacos, HDPE, PVC, escombros y material de préstamo, materiales inertes de construcción			generación. Traslado a patio de salvataje para su clasificación.	Disposición final en sitio de disposición autorizado.
	Peligrosos	Hidrocarburos, envases sustancias peligrosas, ropa y material de trabajo contaminado	3,5 t/mes	2,4 t/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.
	Lodos PTAS		380 kg/mes	285 kg/mes	Serán retirados periódicamente por un camión autorizado.	Lodos serán trasladados para su disposición final en sitio autorizado.

Referencia al ICE para mayores detalles

Numeral 4.4, 4.7.1.1, 4.7.2.1, 4.7.4.1, 4.7.5.1 del Informe Consolidado de Evaluación

4.3.5. FASE DE OPERACIÓN

4.3.5.1. OPERACIÓN ETAPA 1: SECTOR MINA-PLANTA

Campamento de operación y oficinas administrativas

El campamento existente, denominado Campamento de operaciones unificado y habilitado con ocasión del Proyecto Integración Minera Centinela, será ampliado para suministrar los servicios básicos (alojamiento, alimentación y recreación) al personal del Proyecto Desarrollo Minera Centinela, en particular aquel requerido para la operación de la Etapa 1 del Proyecto.

El Proyecto considera oficinas administrativas adicionales en un área aledaña a la nueva planta concentradora Centinela.

Complementariamente, cabe señalar que se considera mantener operativa una fracción del campamento de construcción y de las instalaciones de faena aledañas a la nueva planta concentradora para albergar contratistas ocasionales, en particular aquellos asociados a mantenciones. Se espera mantener una capacidad para albergar 1.500 trabajadores. Asimismo, se mantendrá operativa

<p>Explotación de rajos: Esperanza Sur</p>	<p>la instalación de faena en el área del muro del nuevo depósito de relaves toda vez que este último habrá de peraltarse a lo largo de la operación.</p> <p>La extracción del material se realizará de manera continua, para lo cual se requerirá realizar tronaduras, las que estarán a cargo de una empresa especialista en la materia y en horario diurno. El transporte de materia prima y explosivos desde el polvorín al área de tronadura, se realizará en un vehículo especialmente equipado y autorizado para dicho trabajo.</p> <p>Para efectuar la explotación minera se consideran las siguientes operaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perforación: la roca es perforada para colocar los explosivos que se emplearán en la tronadura. Los explosivos serán elaborados in situ, por un camión fábrica. • Tronadura: corresponde a la fragmentación instantánea que se produce en la roca por efecto de la detonación de los explosivos depositados en su interior. Para este procedimiento, se evacua el personal y equipos y se realiza la tronadura en secuencia, lo que tiene como objetivo la minimización de las vibraciones generadas y la obtención de una granulometría adecuada para las etapas de carguío, transporte y molienda. • Carguío: mediante palas y cargadores frontales se extrae el mineral tronado y se carga en camiones. • Transporte: los camiones transportan el material tronado por caminos especialmente acondicionados de manera que permitan el cruce entre camiones. El material extraído será transportado mediante camiones mineros de gran tonelaje, de acuerdo a sus características, los siguientes destinos: <ul style="list-style-type: none"> - El material estéril o no económico se transportará hacia los botaderos de estéril - El mineral sulfurado que debido a condiciones de mercado o bien características particulares no se vaya a beneficiar de forma inmediata, será transportado hacia el área de acopio transitorio de mineral. - El mineral oxidado será transportado hacia el acopio ROM para su lixiviación en este último. - El mineral sulfurado que se desee beneficiar en el momento será transportado hacia el chancador primario. <p>Por su parte, cuando la situación lo amerite, el mineral acopiado de forma transitoria será transportado al chancador primario para su procesamiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humectación de caminos: Para minimizar emisiones de material particulado se humectarán los caminos mineros al interior del rajo, utilizando un aditivo supresor ya sea salmuera u otro, en tanto que aquellos al exterior serán estabilizados con bischofita o similar. • Control de afloramiento de agua en el rajo: Considerando que se espera que el agua alumbrada en el rajo no sobrepase los 20 L/s y que la tasa de evaporación en el área es elevada, sólo en caso de ser necesario se habilitarán canaletas para direccionar el agua dentro del rajo y así permitir su evaporación y/o recuperación. Cabe señalar que dado el bajo caudal en ningún caso se verá amenazada la estabilidad del rajo. <p>La explotación se realizará mediante fases progresivas. Los ángulos globales de diseño del rajo Esperanza Sur varían entre 31° y 45°, cumpliendo con los criterios de aceptabilidad definidos. Para el diseño operativo de equipos de gran tamaño en las fases del rajo, se considera un ancho de rampa de 40 m y una pendiente de 10%.</p> <p>La flota de maquinaria considerada para la explotación es variable y se</p>
--	--

		<p>incorporará de manera paulatina de acuerdo a las necesidades del Proyecto. En la Tabla 1-71 del EIA se presenta listado de maquinarias contempladas para la explotación del mineral en el Rajo Esperanza Sur en el año de mayor movimiento durante la Etapa 1.</p> <p>Mayores antecedentes e presentan en el numeral 1.10.1.3 ii) del EIA.</p>
Disposición estéril botaderos	de en	<p>El material estéril obtenido en la explotación del rajo Esperanza Sur será dispuesto en tres botaderos de estéril:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botadero Este Esperanza Sur (nuevo con ocasión del Proyecto) • Botadero Sur Esperanza Sur (nuevo con ocasión del Proyecto) • Botadero Oeste Esperanza (existente) <p>Dos botaderos serán nuevos con ocasión del Proyecto, mientras que en el caso del botadero Oeste asociado al rajo Esperanza se trata de un botadero existente, cuya utilización por parte del Proyecto obedece a su cercanía con el extremo norte del rajo. Esta utilización implicará que dicho botadero crecerá en altura, pero no en superficie.</p>
Sondajes Esperanza Sur y Encuentro		<p>Los sondajes en cuestión tendrán lugar dentro de la superficie final de cada uno de los rajos y su entorno inmediato (250 metros desde el perímetro hacia afuera) y tienen como finalidad contribuir a precisar la cantidad de mineral y estéril conforme se desarrolla el Proyecto, permitiendo así ajustar el diseño de las fases de explotación. Complementariamente, permitirán obtener información geotécnica para asegurar la estabilidad de los bancos a medida que el rajo vaya creciendo.</p> <p>Con respecto a la cantidad, se han previsto hasta dos sondajes diarios en cada uno de los rajos, para fines de una adecuada estimación de emisiones atmosféricas y residuos en el caso más desfavorable.</p>
Polvorín Almacenamiento de nitrato de amonio	-	<p>Los explosivos, detonadores y retardadores necesarios para la explotación del rajo Esperanza Sur durante la Etapa 1, se almacenarán inicialmente en el polvorín existente, asociado al rajo Esperanza, el cual será ampliado para la ocasión. El nitrato de amonio será almacenado en silos aledaños a los actuales. Las mezclas de explosivos se prepararán al interior del camión fábrica en la zona de tronadura.</p> <p>El explosivo que se utilizará en mayor porcentaje será ANFO (<i>“Ammonium Nitrate – Fuel Oil”</i>), el cual utiliza nitrato de amonio y petróleo diésel en su preparación. Complementariamente, en las inmediaciones del área de almacenamiento de nitrato de amonio, se instalará una Unidad de Filtrado de Aceites (UFA) la cual permitirá almacenar los aceites recuperados del taller de camiones, para ser utilizados en la elaboración de explosivos.</p> <p>A continuación se detalla el proceso de la Unidad de Filtrado de Aceites (UFA):</p> <ul style="list-style-type: none"> • El aceite usado es trasladado mediante camiones desde el estanque de almacenamiento ubicado en el taller de camiones. El transporte se realizará mediante un vehículo autorizado por la Autoridad sanitaria para el traslado de residuos peligrosos, según el D.S. N° 148/2004 “Reglamento Sanitario Sobre Manejo de Residuos Peligrosos”. El vehículo de transporte de aceite residual, estará debidamente señalizado de acuerdo a la norma NCh. 2190/2003 “Transporte de Sustancias Peligrosas – Distintivos para la identificación de riesgos”. • Una vez recibido, el aceite usado se impulsará al estanque de aceite residual con capacidad de 15.000 litros mediante la bomba N°1, para ser sometido a un proceso de filtrado. La bomba N°1 se detendrá automáticamente mediante un sensor de nivel. • A un costado de la unidad de filtrado se instalará un estanque para almacenamiento de hasta 10.000 litros de petróleo diésel y un tercer estanque para almacenar la mezcla de petróleo y aceite residual filtrado, con capacidad para 15.000 litros. Los estanques se ubicarán dentro del sistema de contención secundaria que posee una capacidad para almacenar un 110%

		<p>del volumen de almacenamiento del estanque de mayor volumen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mezcla de aceite filtrado y petróleo diésel se realizará mediante bombeo a través de las líneas habilitadas para este efecto, auxiliada por un contador digital que programa la cantidad de litros a traspasar. Las líneas descargan en el estanque de mezcla en donde se inicia un proceso de homogeneización mediante recirculación a través de la bomba N°3, por un período de a lo menos una hora. Finalmente, el producto de esta operación estará en condiciones de ser cargado al camión-fábrica. • El carguío del camión-fábrica se inicia cuando éste se posiciona sobre la losa de estacionamiento, y es conectado a la línea de llenado, accionándose la bomba N°3, la que opera hasta completar la capacidad del camión-fábrica.
Acopios minerales sulfurados	de	<p>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 un área de almacenamiento ubicada al sureste del rajo.</p> <p>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.</p>
Acopio y beneficio de mineral oxidado desde Esperanza Sur y transporte de soluciones		<p>El rajo Esperanza Sur, dentro de sus recursos, cuenta con mineral oxidado que, no obstante su menor cantidad con respecto al mineral sulfurado, es factible de explotar. El mineral oxidado que se extraiga del rajo será dispuesto en un acopio ROM (directo de la mina, Run of Mine) sin chancar para posteriormente ser lixiviado en dicho acopio.</p> <p>El transporte de mineral se efectuará mediante camiones mineros desde el rajo.</p> <p>El acopio será lixiviado con solución de refino o bien solución fresca a base de ácido sulfúrico, obteniéndose solución enriquecida de cobre. En el área del acopio se contará con una piscina para solución de refino y otra dos para solución enriquecida, ya sea PLS o ILS, las cuales estarán conectadas mediante ductos a los ductos análogos que a la fecha estarán operativos con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro y que conectan las instalaciones de este último con la planta de extracción por solvente de la línea de óxidos de Minera Centinela. Los ductos serán herméticos y se dispondrán en zanja descubierta salvo en los cruces con caminos, los cuales atravesarán por debajo.</p>
Taller camiones	de	<p>Durante la Etapa 1, se utilizará el taller de camiones mina existente, asociado al Proyecto Esperanza, ampliado con ocasión del Proyecto. El taller de mantención mina contempla instalaciones de apoyo para la mantención de equipos y maquinarias tales como: taller de camiones, área de tolvas, taller de soldaduras, taller de neumáticos, área almacenamiento de lubricantes, estación de lavado, depósito de neumáticos, entre otros.</p> <p>En el taller de camiones, se realizarán actividades de mantención de equipos y maquinaria, tales como sistemas de lubricación, sistema de drenaje y carga de baterías, reparación y reemplazo de piezas y partes, entre otras. Las actividades se realizarán sobre una losa que tendrá una base de hormigón y contará con canaletas laterales, las cuales llevarán una parrilla de protección. Adicionalmente, se contemplará un sistema de colección de los aceites y refrigerantes usados y su almacenamiento en ese lugar para su disposición final en sitios autorizados, siguiendo el procedimiento de los otros residuos peligrosos generados por el Proyecto, o eventual envío a la unidad de filtrado de aceites (UFA) del polvorín y posterior reutilización en la fabricación de explosivos.</p> <p>Por otra parte, en esta área de mantenciones también se realiza el cambio y reparación de neumáticos, y tolvas, actividades de soldaduras y depósito de neumático en desuso, en sus respectivas instalaciones.</p> <p>Finalmente, en el taller se realizará el lavado de equipos y maquinarias sobre una losa especialmente habilitada para ello. Para mayores antecedentes respecto</p>

	al lavado de equipos y maquinarias, ver numeral 1.10.1.3 viii) del EIA.																			
Chancado primario y transporte a planta concentradora	<p>Durante la Etapa 1 del Proyecto se iniciará la explotación del rajo Esperanza Sur. El mineral extraído directamente desde el rajo o bien proveniente del área de acopio temporal de mineral será transportado por camiones hasta la tolva de alimentación chancador primario 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.</p> <p>El chancador primario podrá operar a una tasa de diseño de 138 ktpd para el posterior envío del mineral al acopio de mineral grueso.</p> <p>Cabe señalar que para asegurar una adecuada curva granulométrica en la alimentación al proceso de molienda, aledaño al chancador primario principal se instalará un segundo chancador, de menor tamaño, a través del cual será sometido a un segundo proceso de reducción de tamaño en torno al 20% del mineral.</p> <p>El mineral chancado será descargado a la correa transportadora para su envío al acopio de gruesos de la nueva Planta concentradora Centinela.</p>																			
Acopio de mineral grueso	<p>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.</p> <p>El mineral será retirado del acopio a través de su base para posterior envío al proceso de molienda.</p>																			
Planta concentradora Centinela	<p>La nueva Planta concentradora Centinela procesará mineral sulfurado a una tasa que durante la Etapa 1 del Proyecto alcanzará hasta los 110 ktpd.</p> <p>En la planta concentradora Centinela se produce 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, considerando la Opción SAG y Opción HRC, se describen a continuación:</p> <p>Tabla N° 4.3.5.1: Proceso productivo en Planta concentradora Centinela – “Opción SAG” vs. “Opción HRC”</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Opción SAG</th> <th colspan="2">Opción HRC</th> </tr> <tr> <th>Proceso</th> <th>Descripción</th> <th>Proceso</th> <th>Descripción</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Molienda SAG</td> <td>El mineral proveniente del acopio de gruesos es conducido directamente al proceso de molienda SAG para su reducción de tamaño en un proceso que se destaca por ser en húmedo, con un contenido de agua del orden de 20% lo cual evita la generación de emisiones.</td> <td>Chancado secundario</td> <td>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.</td> </tr> <tr> <td>Clasificación de tamaño y chancado de pebbles</td> <td>El mineral que abandona el proceso de molienda SAG es sometido a un proceso de</td> <td>Chancado terciario</td> <td>El mineral que abandona el proceso de chancado secundario y no es enviado directamente a la</td> </tr> </tbody> </table>				Opción SAG		Opción HRC		Proceso	Descripción	Proceso	Descripción	Molienda SAG	El mineral proveniente del acopio de gruesos es conducido directamente al proceso de molienda SAG para su reducción de tamaño en un proceso que se destaca por ser en húmedo, con un contenido de agua del orden de 20% lo cual evita la generación de emisiones.	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.	Clasificación de tamaño y chancado de pebbles	El mineral que abandona el proceso de molienda SAG es sometido a un proceso de	Chancado terciario	El mineral que abandona el proceso de chancado secundario y no es enviado directamente a la
Opción SAG		Opción HRC																		
Proceso	Descripción	Proceso	Descripción																	
Molienda SAG	El mineral proveniente del acopio de gruesos es conducido directamente al proceso de molienda SAG para su reducción de tamaño en un proceso que se destaca por ser en húmedo, con un contenido de agua del orden de 20% lo cual evita la generación de emisiones.	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.																	
Clasificación de tamaño y chancado de pebbles	El mineral que abandona el proceso de molienda SAG es sometido a un proceso de	Chancado terciario	El mineral que abandona el proceso de chancado secundario y no es enviado directamente a la																	

		<p>clasificación de tamaño en un harnero. Este proceso, que se realiza con una humedad del orden de 7% gracias al contenido de agua que adquiere el mineral en los molinos SAG, permite que el mineral de sobretamaño sea conducido a un proceso de chancado de pebbles. El mineral efluente del proceso de chancado anterior junto con aquel que ya presenta un tamaño adecuado tras el harneo, es conducido a la molienda de bolas.</p>		<p>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.</p>
			Harneo terciario	<p>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. Todas las transferencias de carga son con extracción de polvo y humidificación donde corresponde.</p>
	Molienda de bolas	<p>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.</p>		
	Hidrociclones	<p>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.</p>		
	Flotación	<p>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.</p>		
	Remolienda	<p>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.</p>		
	Espesamiento de concentrado colectivo	<p>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.</p>		
	Almacenamiento de pulpa	<p>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. La capacidad de almacenamiento es de al menos un día de producción.</p>		
Planta molibdeno	de	<p>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.</p>		

	<p>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 concentraducto rumbo a las instalaciones del Muelle Esperanza.</p> <p>En la Tabla 1-73 del EIA se identifican los procesos de la flotación selectiva de la Planta de Molibdeno.</p> <p>La operación de la planta de molibdeno Esperanza no sufre modificaciones y considera un sistema de captación de gases, con el objeto de colectar las emanaciones de vapor de agua y H₂S que se generan producto del uso de sulfhidrato de sodio (NaSH). Este proceso permite recuperar dichas sustancias para ser neutralizadas y reincorporadas al proceso, en circuito cerrado. En relación al control de estos gases, se considera la implementación de los siguientes mecanismos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Celdas de flotación encapsuladas, lo que permitirá captar los gases y enviarlos a un circuito cerrado de lavado y recuperación del tipo “scrubber” (remoción mediante flujo de agua en microgotas). • El vapor de agua generado en el proceso de secado, que arrastrará partículas sólidas de concentrado, será captado directamente en el secador y conducido, por medio de ductos, hasta un lavador de gases tipo scrubber. Los sólidos serán recuperados y devueltos al estanque de alimentación del proceso de filtrado. • Las aguas del lavado son recirculadas al proceso. Por lo general los sólidos o micropartículas, que poseen la caracterización química del producto final (concentrado de molibdeno), son recuperados a través de una pata barométrica conectada a la descarga del scrubber para ser recuperados por decantación física o mediante una planta de recuperación de finos. <p>Mayores antecedentes se presentan en el numeral 1.10.1.3 xii) del EIA.</p>
<p>Espesamiento y conducción de relaves</p>	<p>El relave proveniente del beneficio del mineral sulfurado en la planta concentradora Centinela será conducido hacia espesadores, los que reducirán su contenido de agua a fin de alcanzar al menos un 65% de sólidos. El agua recuperada será reincorporada al proceso, mientras que los relaves espesados serán bombeados para su disposición en el depósito de relaves Centinela.</p>
<p>Disposición del relave</p>	<p>El depósito de relaves espesados ha sido diseñado para almacenar los relaves de la Planta concentradora Centinela y los relaves, de similares características, provenientes de la planta de beneficio de Esperanza una vez que se haya término la vida útil de su propio depósito y haya comenzado a ser alimentada con mineral proveniente del rajo Esperanza Sur.</p> <p>Para la Etapa 1 la descarga de los relaves espesados al depósito se iniciará desde las cercanías del muro de partida. Se descargarán los relaves a través de dos peinetas que constan de aproximadamente 35 spigots cada una.</p> <p>En el tercer año de la Etapa 1, la descarga de relaves se realizará desde la plataforma principal ubicada en la cabecera sur del depósito. Los relaves espesados serán descargados a través de 6 peinetas (3 en la cancha sur del punto de bifurcación de la línea principal y 3 en la cancha norte del punto de bifurcación de la línea principal) que consisten en aproximadamente 8 spigots cada una.</p> <p>Se considera que parte del relave espesado, distribuido desde la plataforma de descarga, se deposite con pendiente mayor a la pendiente natural del terreno (del 4%) y que escurra en la zona superior del depósito formando playas con</p>

	<p>pendiente mayor al 4%. A partir del tercer año de funcionamiento del Proyecto aproximadamente el 60% del relave espesado producido presentara este comportamiento una vez distribuido desde la plataforma de descarga. Para acomodar este comportamiento se requerirá el peralte periódico (crecimiento) de la plataforma de descarga y la reubicación de las tuberías de distribución de relaves.</p> <p>El relave a depositar tendrá un contenido de sólidos en régimen de al menos un 65%. Es importante destacar que por operación en régimen ha de entenderse el momento en que la planta, una vez iniciada su operación luego de estar detenida, alcanza una tasa de procesamiento estable, aunque la misma no sea necesariamente la tasa máxima. Considerando que la planta contará con espesadores de relave de tipo pasta, el contenido de sólidos indicado corresponde al mínimo previsto en un caso conservador y, por lo tanto, constituye un umbral que no será transgredido.</p> <p>Asimismo, tendrá una composición química que si bien dependerá del tipo de mineral que se alimente a la planta en un instante dado, se espera sea tal que el relave contenga hasta un 0,15% de cobre, 6,1% de hierro, 0,01% de molibdeno y 4,5% de azufre.</p>
Operación del sistema de recuperación de agua del depósito de relaves	<p>Durante toda la operación del depósito, se impulsará el agua desde la piscina de aguas de contacto sur hacia el estanque de agua recuperada, el cual está ubicado aproximadamente a 16,4 km en la elevación 2.202 msnm en la zona de los espesadores. Desde el estanque se descargará el agua por gravedad a la piscina de agua de procesos ubicada en la planta de procesos a una la elevación de 2.200 m.s.n.m. Debido al crecimiento del muro hacia el norte, se incluirá una piscina de aguas de contacto norte con sus respectivos pozos de monitoreo. El agua que podría llegar a almacenarse en la piscina norte será impulsada a la piscina sur para ser transportada hacia el estanque de agua recuperada.</p>
4.3.5.2. OPERACIÓN ETAPA 1: SECTOR DUCTOS	
Operación de los ductos	<p>La pulpa de concentrado, producido en la planta concentradora será impulsada por un sistema de transporte de concentrado (STC), desde el sector Mina-Planta, hasta el sector Muelle Esperanza. Este sistema corresponde al concentraducto original del Proyecto Esperanza, ampliado en su capacidad mediante el reemplazo de algunos tramos por tubería de mayor diámetro.</p> <p>Por otra parte, el acueducto construido en la Etapa 1 transportará el agua captada en el mar hasta el Sector Mina-Planta, en forma continua, mediante el sistema de bombeo, con una capacidad de transporte de 850 l/s.</p> <p>La operación de ambos sistemas se realizará de manera remota, automatizada y con sistema de control de parámetros operacionales en línea, incluyendo la detección de eventuales fugas.</p> <p>Durante la fase de operación las actividades que se desarrollarán en el sector Ductos consistirán en inspecciones periódicas y labores de mantención tanto en estaciones de válvulas, estaciones de bombeo, como limpieza interior de los ductos.</p> <p>En caso de una contingencia en el acueducto, el sistema considera la descarga del agua de mar en las piscinas de emergencia ubicadas en las estaciones de bombeo. Asimismo, en caso de emergencia en el concentraducto, el sistema considera la descarga de la pulpa de concentrado en las piscinas de emergencia ubicadas en las estaciones de válvulas, las cuales cuentan con capacidad suficiente para almacenar la totalidad del concentrado del tramo del concentraducto aguas arriba entre estaciones. Estas actividades se detallan en el Capítulo 8 del EIA.</p>
Línea de transmisión eléctrica	<p>Durante la fase de operación, la estación de bombeo EB1 continuará siendo alimentada mediante la LTE de 110 kV existente desde la S/E eléctrica ubicada en el muelle Esperanza.</p> <p>Por otra parte, la EB3 será alimentada gracias a una línea de transmisión</p>

	<p>eléctrica de 110 kV desde la S/E eléctrica Antucoya, esta última propiedad de Minera Antucoya. Desde la EB3, utilizando la línea de transmisión existente, se alimentará la EB2.</p> <p>Por otra parte, la EB4 será alimentada mediante una línea de 23 kV desde la nueva S/E eléctrica Centinela.</p>
<p>4.3.5.3. OPERACIÓN ETAPA 1: SECTOR MUELLE ESPERANZA</p>	
<p>En este sector se realiza actualmente la recepción, espesamiento, filtrado, almacenamiento y embarque del concentrado asociado al procesamiento de mineral en la planta de beneficio Esperanza.</p>	
<p>Una vez implementadas las modificaciones de este Proyecto, se realizarán las mismas actividades, ampliando las instalaciones actuales para el procesamiento y manejo del concentrado proveniente tanto de la planta existente como de la Planta concentradora Centinela, repotenciando el sistema de transporte y puntos de transferencia del concentrado hacia la infraestructura de embarque existente. En la Figura 1-61 del EIA se presenta el diagrama de flujo con el Proyecto implementado.</p>	
<p>Por otra parte, en el sector Muelle actualmente se lleva a cabo la captación y acondicionamiento de agua de mar, actividad que continuará en este Proyecto. Asimismo, se continuará desalando una fracción del agua de mar para su utilización en el muelle, con la consiguiente descarga de salmuera a través del ducto existente.</p>	
<p>Manejo de concentrado</p>	<p>La pulpa de concentrado proveniente del concentrado tendrá un contenido de sólidos de al menos 65%, y se recepcionará en una nueva estación disipadora de energía y se despachará al nuevo espesador. Desde éste, se enviará a la planta de filtros existente, ampliada y acondicionada para recibir dicho aumento. Cabe destacar, que la planta de filtros tiene por objetivo disminuir el contenido de humedad de la pulpa de concentrado hasta un 9% y el contenido de cloruros desde un 1,33% a un 0,03%.</p> <p>Luego, el concentrado es transportado mediante correas cerradas al edificio de almacenamiento ampliado con capacidad para albergar hasta 110 kt.</p> <p>El edificio de almacenamiento contará con los siguientes sistemas de control de emisiones de material particulado: extractores que mediante ductos conducen el polvo y los gases hasta colectores dotados de filtros que permiten capturar el polvo en maxisacos, y un sistema de limpieza para los cargadores frontales y la maquinaria que sale del edificio. El polvo recuperado es devuelto al sistema.</p> <p>Para calcular los volúmenes de aire a extraer, con el objeto de mantener presión negativa al interior del edificio, se considera como caso más desfavorable que las puertas de acceso estén permanentemente abiertas. De este modo, el estado de las puertas (abierto o cerrado) no será gravitante en el control de emisiones fugitivas desde un punto de vista operacional. Adicionalmente, para generar flujos de aire de limpieza en los niveles de trabajo, se dispondrá de un sistema de inyección de aire de ventilación.</p> <p>El concentrado es cargado en el edificio de almacenamiento ampliado, mediante cargadores frontales móviles a chutes fijos que descargan a través de correas alimentadoras a una de traspaso que los conduce hasta la torre de transferencia. Desde la torre de transferencia el concentrado es cargado al sistema de correas transportadoras optimizadas, que lo conduce hasta la escotilla del barco.</p> <p>Por otra parte, el flujo de agua desde los filtros de prensa será recirculada al proceso, asimismo el agua recuperada en el clarificador es enviada a la nueva Planta de tratamiento de agua recuperada, para finalmente ser recirculada y bombeada en conjunto con el agua recirculada de Esperanza al Sector Mina – Planta, a través del nuevo acueducto.</p> <p>La nueva planta de tratamiento de agua recuperada, que funciona a través de un proceso de flotación, permitirá en conjunto con la planta existente tratar un caudal medio de 42,9 l/s, generando un efluente de agua tratada de 42,1 l/s. El agua tratada se reinyecta al sistema de impulsión de agua de mar y es conducida al Sector Mina – Planta, mientras que el lodo residual, con 30% de sólidos es</p>

		<p>neutralizado ajustando el pH con cal y se envía a una piscina de evaporación (con fondo impermeabilizado con HDPE). El lodo seco recuperado será recirculado a proceso o bien almacenado en bins de 1 m³ como residuo peligroso para su envío a un sitio de disposición final autorizado.</p>
Sistema de aducción y acondicionamiento de agua de mar		<p>1) Captación y acondicionamiento de agua de mar: El sistema de captación de agua de mar existente será modificado, con el fin de aumentar el caudal de captación del sifón existente en el Muelle Esperanza, hasta un caudal de 2.500 l/s.</p> <p>2) Desalación de agua de mar: Para el proceso de filtrado de concentrado, la generación de agua potable necesaria en el muelle y otros consumos menores se requiere de agua desalada. Para ello se requerirá implementar una nueva planta de osmosis inversa y una planta potabilizadora, paralelas a las existentes.</p> <p>La nueva planta de osmosis inversa tratará una fracción del agua captada a través del nuevo sistema de aducción.</p> <p>El agua desalada será almacenada en estanques de acumulación desde donde se alimentarán la planta de agua potable, y el lavado de concentrado en los filtros, principalmente.</p> <p>Como consecuencia de este proceso, se generará como residuo un efluente de agua, denominado salmuera de descarte. La salmuera será descargada al mar por el sistema de descarte existente, ampliado con ocasión del Proyecto. Alternativamente, parte de esta salmuera podrá utilizarse en la humectación de caminos internos.</p> <p>3) Descarga de salmuera de descarte: Tal como se señaló previamente, la salmuera proveniente de la nueva planta de osmosis inversa será descartada, a través del sistema existente. Alternativamente, parte de esta salmuera podrá utilizarse en la humectación de caminos internos.</p>
Embarque concentrado	de	<p>El concentrado de cobre será recuperado desde el edificio de almacenamiento para su posterior embarque. Será transportado a través de correas cerradas, tal como en la actualidad. Con la implementación del Proyecto, en su Etapa 1, se incrementará el número de barcos hasta 75 naves por año.</p> <p>La correa se ubica al interior de una galería hermética, la cual es aspirada en cada embarque, siendo su tránsito restringido. En Anexo 20 de la Adenda, se presenta procedimiento de aseo y limpieza del muelle, la que se realiza al terminar cada embarque, disponiendo todo el producto en la correa.</p>
Despacho alternativo concentrado en camiones	del en	<p>En caso de requerirse, debido a una contingencia, el concentrado podrá ser retirado en camiones desde los edificios de almacenamiento, proceso que está actualmente habilitado en el edificio de almacenamiento.</p> <p>Para el despacho alternativo, los camiones ingresarán al edificio, se cargarán utilizando un cargador frontal, luego en el mismo lugar se procederá a muestrear los concentrados cargados y se cubrirán con una carpa que se sellará antes de salir del edificio. Posteriormente, el camión se dirigirá hacia una zona de aspirado dentro del galpón, donde se limpiarán en seco sus ruedas y su parte posterior. El sistema de aspiración señalado contendrá un filtro de mangas, que permitirá recolectar el concentrado aspirado, para posteriormente reincorporarlo al acopio.</p> <p>Terminado el proceso de aspirado, el camión se retirará del galpón. A la salida de la bodega, sobre una losa con sistema de captación de agua, se lavarán las ruedas y la tolva de los camiones para remover el concentrado adherido. El agua de lavado se retornará al espesador de concentrado.</p> <p>El sistema tendrá capacidad para cargar 200 camiones al día.</p> <p>Cabe mencionar que las rutas y destinos para el despacho de concentrados en camiones, fuera de sus instalaciones industriales, no forman parte del presente</p>

	Proyecto, dado que solo se ejecutaría en situaciones excepcionales. Se exigirá a la empresa transportista contar con las autorizaciones ambientales y/o sectoriales necesarias para el transporte.
4.3.5.4. OPERACIÓN ETAPA 2: SECTOR MINA-PLANTA	
Campamento de operación y oficinas administrativas	<p>El campamento existente, denominado Campamento de operaciones unificado, será ampliado para suministrar los servicios básicos (alojamiento, alimentación y recreación) al personal del Proyecto Desarrollo Minera Centinela, en particular aquel requerido para la operación de la Etapa 2 del Proyecto.</p> <p>Complementariamente, cabe señalar que se considera mantener operativa una fracción del campamento de construcción y de las instalaciones de faena aledañas a la nueva planta concentradora para albergar contratistas ocasionales, en particular aquellos asociados a mantenciones. Se espera mantener una capacidad para albergar 1500 trabajadores. Asimismo, se mantendrá operativa la instalación de faena en el área del muro del nuevo depósito de relaves toda vez que este último habrá de peraltarse a lo largo de la operación.</p>
Explotación de rajos: Esperanza Sur y Encuentro	<p>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.</p> <p>En cuanto al transporte, los destinos de mineral serán desde luego distintos dependiendo del rajo, siendo necesario destacar, en el caso del rajo Esperanza Sur, que 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.</p> <p>Por su parte, en el caso del rajo Encuentro, el mineral oxidado susceptible de beneficiar será enviado a la planta de chancado y aglomeración que se construirá y operará inicialmente con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro, la cual verá extendida su ida útil.</p> <p>En cuanto a la humectación de caminos y control de afloramiento de agua en el rajo, se mantendrán las medidas adoptadas en la Etapa 1 para el rajo Esperanza Sur, las cuales serán replicadas en el caso del rajo Encuentro.</p> <p>La explotación se realizará mediante fases progresivas. Los ángulos globales de diseño del rajo Esperanza Sur y Encuentro varían entre 31° y 45°, cumpliendo con los criterios de aceptabilidad definidos. Para el diseño operativo de equipos de gran tamaño en las fases del rajo, se considera un ancho de rampa de 40 m y una pendiente de 10% en ambos rajos.</p> <p>La flota de maquinaria considerada para la explotación es variable y se incorporará de manera paulatina de acuerdo a las necesidades del Proyecto en cada rajo. En la Tabla 1-76 del EIA se presenta el listado de maquinarias contempladas para la explotación del mineral en ambos rajos durante el año de mayor movimiento en cada uno.</p> <p>Mayores antecedentes se presentan en el numeral 1.10.2.3 ii) del EIA.</p>
Disposición de esteril botaderos	<p>El material estéril obtenido en la explotación del rajo Esperanza Sur continuará siendo dispuesto en los tres botaderos ya descritos para la Etapa 1.</p> <p>El material estéril proveniente del rajo Encuentro será dispuesto en dos botaderos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Botadero Noroeste Encuentro (nuevo con ocasión del Proyecto) • Botadero Suroeste Encuentro (existente) <p>Un botadero será nuevo con ocasión del Proyecto, mientras que el segundo</p>

	botadero corresponde a aquel que a la fecha de inicio de la operación ya habrá recibido el lastre asociado a la ejecución del Proyecto Óxidos Encuentro.
Sondajes Esperanza Sur y Encuentro	Durante la fase de operación, se ejecutarán hasta dos sondajes diarios en cada uno de los rajos.
Polvorín – Almacenamiento de nitrato de amonio	<p>Durante la operación de la etapa 2, en el caso de la explotación del rajo Esperanza Sur, inicialmente se continuará utilizando el polvorín aledaño al rajo Esperanza ampliado con ocasión de la Etapa 1, sin embargo, promediando la fase de operación será necesario dismantelar dicho polvorín y habilitar uno nuevo, de similar capacidad y prestaciones, unidad de filtrado de aceites incluida, para esta función.</p> <p>En el caso del rajo Encuentro, para la fase de operación se utilizará un nuevo polvorín y área de almacenamiento de nitrato de amonio con las mismas prestaciones, unidad de filtrado de aceites incluida, que su símil asociado a la explotación del rajo Esperanza Sur. Al igual que en el caso de este último rajo, la mezcla de explosivos será preparada en camión fábrica en la zona de tronadura.</p>
Acopios minerales sulfurados de	<p>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 mantendrá el área de almacenamiento ubicada al sureste del rajo, en operación desde la Etapa 1.</p> <p>En el caso de la explotación del rajo Encuentro, se contará igualmente con un área de almacenamiento temporal de mineral sulfurado.</p> <p>El mineral será transportado vía camiones mineros desde cada 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 a los chancadores primarios asociados a cada rajo.</p>
Acopio y beneficio de mineral oxidado desde Esperanza Sur y transporte de soluciones	En la Etapa 2 del Proyecto, continuará la extracción, transporte y disposición del mineral oxidado extraído desde el rajo Esperanza Sur tal como se describió en la Etapa 1.
Acopio y beneficio de mineral oxidado desde Encuentro	En el caso del rajo Encuentro, si bien la mayor parte del mineral oxidado ya habrá sido extraída y beneficiada con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro, durante la remoción de sobrecarga necesaria para alcanzar el mineral sulfurado y durante los primeros años de extracción de este último se prevé habrá aún mineral oxidado remanente, el cual será acopiado temporalmente en un acopio transitorio para su posterior envío a la planta de chancado y aglomeración originalmente construida y operada con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro. El mineral será lixiviado en pila dinámica y el ripio remanente dispuesto en el botadero de rípios que consideraba el Proyecto citado, el cual será ampliado con ocasión de este Proyecto.
Taller de camiones	Durante la Etapa 2 del Proyecto continuará en operación el taller de camiones asociado al Proyecto Esperanza, ampliado en la Etapa 1. Adicionalmente, se considera la operación de un taller de análogas prestaciones y actividades aledaño al rajo Encuentro.
Chancado primario y transporte a planta concentradora	<p>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.</p> <p>En el caso del rajo Esperanza Sur se mantendrá el proceso y las actividades de la Etapa 1 con la salvedad del hecho que una vez agotado el rajo Esperanza, el chancador primario Esperanza será alimentado igualmente con mineral extraído en el rajo Esperanza Sur. El chancador primario Esperanza no será modificado con ocasión del Proyecto.</p> <p>Por otra parte, el mineral sulfurado extraído directamente desde el rajo Encuentro o bien proveniente del área de acopio temporal de mineral será</p>

	<p>transportado por camiones hasta la tolva de alimentación chancador primario Encuentro 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.</p> <p>Cada uno de los chancadores primarios podrá operar a una tasa de diseño de 138 ktpd para el posterior envío del mineral al acopio de mineral grueso.</p> <p>Cabe señalar que para asegurar una adecuada curva granulométrica en la alimentación al proceso de molienda, aledaño al chancador primario principal se instalará un segundo chancador, de menor tamaño, a través del cual será sometido a un segundo proceso de reducción en torno al 20% del mineral. El mineral chancado será descargado a la correa transportadora para su envío al acopio de gruesos de la nueva Planta concentradora Centinela.</p> <p>Finalmente, el mineral oxidado remanente en el rajo Encuentro será enviado, directamente desde la mina o bien previo acopio transitorio, al chancador primario que al inicio del Proyecto se encontrará habilitado con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro y que forma parte de la planta de chancado y aglomeración de este último. El chancador procesará 60 ktpd de mineral para su envío a la planta de chancado y aglomeración.</p>
Acopio de mineral grueso	<p>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. La correa transportadora del chancador primario Esperanza Sur descargará el mineral al acopio de gruesos de la planta concentradora Centinela, el cual se encontrará cubierto. Al mismo tiempo, el acopio recibirá mineral desde la correas transportadora que nace en el chancador primario Encuentro.</p> <p>Como se ha señalado previamente, continuará en operación la planta de chancado y aglomeración habilitada con ocasión del Proyecto Óxidos Encuentro, la cual considera un acopio de gruesos cubierto cuya operación es análoga al de una planta de sulfuros. Esta planta comenzará a formar parte del Proyecto al inicio de la fase de construcción de la Etapa 2, marcado por el comienzo del pre-stripping del rajo Encuentro en su fase sulfuros.</p> <p>Por otra parte, el Proyecto considera la utilización de la planta concentradora Esperanza una vez se agote el mineral extraído desde el rajo del mismo nombre. El mineral alimentado al chancador primario Esperanza será transportado al acopio de gruesos de la planta, el cual estará cubierto y operará de forma análoga al de la planta concentradora Centinela.</p> <p>La Figura 1-62 del EIA ilustra el flujo de mineral desde que ingresa al chancado primario hasta que ingresa a la planta concentradora, previo paso por el acopio de mineral grueso que actúa como regulador de tamaño.</p>
Planta concentradora	<p>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.</p> <p>Como se ha mencionado previamente, una vez agotado el mineral del rajo Esperanza, el Proyecto considera hacer uso de la planta concentradora Esperanza. Esta planta no será modificada y continuará operando a una tasa promedio de 105 ktpd con máximos de 138 ktpd.</p>
Planta de molibdeno	<p>Durante la Etapa 2 la planta de molibdeno no sufre modificaciones, viendo únicamente aumentada su tasa de alimentación.</p> <p>El transporte del concentrado de molibdeno no forma parte del Proyecto. El concentrado de molibdeno será transportado en maxisacos a través de camiones, que se dirigirán a los destinos de comercialización. En Etapa 1 se producirá como máximo 85 t/día de concentrado de molibdeno y en Etapa 2 una cantidad de 120 t/día.</p>
Espesamiento y conducción de	<p>El relave proveniente del beneficio del mineral sulfurado en la planta concentradora Centinela será conducido hacia espesadores, los que reducirán su</p>

relaves	<p>contenido de agua a fin de alcanzar al menos un 65% de sólidos. El agua recuperada será reincorporada al proceso, mientras que los relaves espesados serán bombeados para su disposición en el depósito de relaves Centinela.</p> <p>Complementariamente, 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.</p>
Disposición del relave	<p>Desde el año 2024 hasta el año 2031 la operación del depósito de relaves se llevará a cabo con una tasa de depositación de hasta 180 ktpd esto debido a que se suma la producción asociada a Encuentro.</p> <p>Desde el estanque de mezcla y carga de relaves, estos últimos serán transportados al depósito y se descargarán a través del sistema habilitado en la Etapa 1, complementado con el adicional habilitado con ocasión de la Etapa 2 (Figura 1-63 del EIA).</p> <p>Promediando la fase de operación de la Etapa 2, a partir del año 2032, el depósito comenzará a recibir relaves desde la planta concentradora Esperanza. Estos relaves se sumarán a aquellos generados en la planta concentradora Centinela, aumentando la tasa de depositación hasta un máximo de 318 ktpd toda vez que la planta concentradora Esperanza puede beneficiar hasta 138 ktpd. El depósito de relaves ha sido diseñado para recibir este aumento en la tasa de procesamiento, alcanzando su máximo desarrollo al final de la fase de operación del Proyecto (Figuras 1-64 y 1-65 del EIA).</p>
Operación del sistema de recuperación de agua del depósito de relaves	<p>De igual manera que en la Etapa 1, en la Etapa 2 se impulsará el agua desde la piscina de aguas de contacto sur hacia el estanque de agua recuperada, el que está ubicado a 16,4 km en la elevación 2.202 m.s.n.m en la zona de los espesadores. Desde el estanque se descargará el agua por gravedad a la piscina de agua de procesos. El agua que podría llegar a almacenarse en la piscina norte será impulsada a la piscina sur para ser transportada hacia el estanque de agua recuperada.</p>
Plan de Alerta Temprana (PAT)	<p>El Plan de Alerta Temprana (PAT) permitirá anticiparse a una depositación en condiciones no deseadas para el relave para asegurar la concentración de sólidos de éste y evitar la acumulación de agua en la cubeta.</p>
4.3.5.5. OPERACIÓN ETAPA 2: SECTOR DUCTOS	
Operación de los Ductos	<p>La pulpa de concentrado será impulsada por un sistema de transporte de concentrado (STC), desde el sector Mina-Planta, hasta el sector Muelle Esperanza. Este sistema corresponde al concentraducto original del Proyecto Esperanza, con reemplazo de tubería de mayor diámetro en un tramo con ocasión de la Etapa 1 del Proyecto y en un segundo tramo con ocasión de la Etapa 2.</p> <p>Por otra parte, el acueducto construido en la Etapa 1 transportará el agua captada en el mar hasta el Sector Mina-Planta, en forma continua, mediante el sistema de bombeo, con una capacidad de transporte de 850 l/s. Con ocasión de la Etapa 2, operará un nuevo acueducto con una capacidad de transporte de 1.650 l/s, destinado a proveer el flujo adicional requerido para el Proyecto así como también el caudal que suple el acueducto original del Proyecto Esperanza, el cual será reemplazado por el nuevo ducto. Este último entregará agua no sólo en la planta concentradora Centinela sino también en la planta concentradora Esperanza y a su vez mantendrá la entrega de agua a Minera Antucoya.</p> <p>La operación de ambos sistemas se realizará de manera remota, automatizada y con sistema de control de parámetros operacionales en línea, incluyendo la detección de eventuales fugas.</p> <p>Durante la fase de operación las actividades que se desarrollarán en el sector Ductos consistirán en inspecciones periódicas y labores de mantención tanto en estaciones de válvulas, estaciones de bombeo, como limpieza interior de los</p>

		<p>ductos.</p> <p>En caso de una contingencia en el acueducto, el sistema considera la descarga del agua de mar en las piscinas de emergencia ubicadas en las estaciones de bombeo. Asimismo, en caso de emergencia en el concentraducto, el sistema considera la descarga de la pulpa de concentrado en las piscinas de emergencia ubicadas en las estaciones de válvulas, las cuales cuentan con capacidad suficiente para almacenar la totalidad del concentrado del tramo del concentraducto aguas arriba entre estaciones. Estas actividades se detallan en el Capítulo 8 del EIA.</p>
Línea de transmisión eléctrica	de	Con ocasión de la Etapa 2 no se modifica el sistema de abastecimiento y distribución de energía eléctrica en el Sector Ductos.
4.3.5.6. OPERACIÓN ETAPA 2: SECTOR MUELLE ESPERANZA		
<p>Durante la Etapa 2 del Proyecto, las actividades de operación serán análogas a las de la Etapa 1, con la salvedad de que la cantidad de concentrado a recibir aumentará debido al incremento en la tasa de procesamiento. Asimismo, con la implementación de esta fase se incrementará el número de barcos desde 75 barcos al año a 90 barcos al año. Para la maniobrabilidad de las naves, existe el apoyo de remolcadores y de una lancha auxiliar para el atraque y desatraque, ésta última disponible en el muelle en forma permanente. El uso de remolcadores estará condicionado por el tamaño, calado y tipo de nave, condiciones meteorológicas y tecnología de la nave.</p> <p>Todas las embarcaciones que se utilicen para la construcción y operación del Proyecto, contarán con sus respectivos Planes de Emergencia a bordo vigentes.</p>		
4.3.5.7. ACTIVIDADES DE MANTENCIÓN Y CONSERVACIÓN		
Sector Mina - Planta		<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>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.</p>
Sector Ductos		<p>En el sector Ductos las actividades son más acotadas y corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantención periódica a líneas de transmisión eléctrica. • Mantención preventiva periódica a estaciones bombeo y de válvulas. • Inspección interna periódica para detectar y reparar defectos de corrosión en la tubería principal. • Inspección y detección a través de sistemas de instrumentación y control de pérdidas de presión en ductos.
Sector Muelle Esperanza		<p>En el caso del muelle, las actividades corresponden a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantención preventiva mayor a: espesadores y planta de filtros con frecuencia (anual) • Limpieza periódica a sistema de filtros autolimpiantes. • Inspección y mantención de las instalaciones de almacenamiento, transporte y carguío de concentrado. • Inspección permanente de toda la infraestructura.
4.3.5.8. INSUMOS Y SERVICIOS		

Sector Planta	Mina –	<p>a) Energía eléctrica: La potencia para operación de la concentradora (110,6 MW) será suministra desde una nueva subestación denominada DMC 220/23 kV que se conectará a la actual línea 1x220 kV que une la subestación El Tesoro con la subestación Esperanza. Esta línea se seccionará y se extenderá por 11,4 kms, su diseño será con torres atirantadas en configuración de 2x220 kV, con capacidad de 293 MVA. Este diseño dejará cerrado el corredor 220 kV entre S/E Encuentro, S/E El Tesoro, S/E DMC, S/E Esperanza y S/E El Cobre, permitiendo contar con dos puntos de suministro desde el SING y cumplimiento las sugerencias del CDEC-SING. Asimismo, deberán cambiarse los transformadores de corriente y ajustarse las protecciones de las líneas 220 kV S/E Encuentro – El Tesoro y El Tesoro-Esperanza para llevar las líneas a su máxima capacidad de transmisión (293 MVA) y sumada a la capacidad de la línea S/E El Cobre – Esperanza (358 MVA), soportará las demandas para las Fases 1 y 2.</p> <p>b) Agua: Las actividades del Proyecto requerirán de agua para diversos usos, tanto industriales como de consumo de los trabajadores. El agua será obtenida íntegramente desde los sistemas de transporte de agua de mar (SIAM) existente y nuevo con ocasión del Proyecto. En particular, el agua industrial será obtenida desde el nuevo acueducto, el cual arribará a la piscina de agua de mar de la nueva planta concentradora Centinela, así como también del existente, conectando la piscina de agua de mar de la planta Esperanza con su símil en la nueva planta concentradora Centinela, mientras que el agua para potabilización será obtenida desde la piscina de agua de mar existente en la planta Esperanza. El balance de agua para la Etapa 1 se detalla en la Tabla 1-2 de la Adenda Complementaria, mientras que para la Etapa 2 se detalla en la Tabla 1-3 de la Adenda Complementaria. Mayores antecedentes se presentan en el numeral 1-2 de la Adenda Complementaria.</p> <p>c) Mantenimiento de caminos: Los caminos internos no mineros estarán estabilizados mediante bischofita o agente similar, emulando una capa asfáltica. Estos caminos serán mantenidos periódicamente, según sea necesario. Por otra parte, los caminos mineros fuera de rajo serán regados con bischofita o agente similar, con un programa de mantenimiento que considera riegos periódicos según la recomendación del fabricante del producto y estudios desarrollados en terreno, esto es, cada 10 días. Los caminos mineros dentro de rajo, por seguridad, serán humectados periódicamente con salmuera o agua con aditivo.</p> <p>d) Plantas de tratamiento de aguas servidas: En el sector Mina – Planta se considera la habilitación de 3 Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) modulares, de tipo lodo activados con aireación extendida, cuyo diseño y capacidad cubrirá las necesidades de la fase de operación del Proyecto. Las PTAS estarán ubicadas en el campamento de operación, taller de camiones e instalaciones de la mina.</p> <p>Las PTAS operarán 24 horas por día, todos los días del año y el agua tratada cumplirá los parámetros biológicos de la norma de calidad de agua para riego (NCh. 1.333) y será utilizada en la humectación de caminos.</p> <p>Este tipo de PTAS, consideran espesamiento de lodos a través de deshidratación mecánica mediante prensado u otro procedimiento similar. Luego del proceso de deshidratación, el lodo será transportado mediante una bomba tornillo a una tolva impermeable, la que será retirada por camiones autorizados y dispuesto en un lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria.</p> <p>Todos los lodos generados en las plantas de tratamiento serán manejados de acuerdo con lo establecido en el D.S 4/2009 del Ministerio de Salud. En la eventualidad que se genere un lodo a disponer que no satisfaga los requerimientos del citado decreto, será enviado a un sitio de disposición final autorizado fuera de la faena. El titular mantendrá registro de la autorización ambiental y/o sectorial del transportista y del receptor final.</p>
------------------	--------	---

e) Explosivos: La extracción de material desde el yacimiento requerirá del uso de explosivos, los cuales serán preparados in situ por una empresa especialista en la materia, al igual que en la fase de construcción. El explosivo que se utilizará en mayor porcentaje será ANFO ("Ammonium Nitrate - Fuel Oil"). El transporte de materia prima y explosivos desde el polvorín al área de tronadura se realizará en un vehículo especialmente equipado y autorizado para dicho trabajo. Las características, preparación e insumos requeridos serán los mismos que para las labores de pre-stripping en la fase de construcción. Los explosivos, detonadores y retardadores se almacenarán en polvorín según se detalla en la Tabla 1-78 del EIA.

f) Reactivos de proceso en planta: La nueva planta concentradora Centinela requerirá de reactivos de proceso al igual que la planta de molibdeno, que con ocasión del Proyecto recibirá el concentrado colectivo proveniente de la planta Centinela además de aquel proveniente de la planta Esperanza. El detalle de los insumos requeridos y su almacenamiento se presenta en la Tabla 1-79 del EIA. Cabe señalar que el transporte de los reactivos no forma parte del Proyecto, recayendo su responsabilidad en empresas de transporte autorizadas para tal fin.

g) Ácido sulfúrico: Si bien el ácido sulfúrico se utiliza en el proceso de obtención de concentrado de molibdeno, su uso mayoritario corresponde a la lixiviación de mineral oxidado. Empresas externas autorizadas suministrarán el ácido sulfúrico mediante camiones, almacenándolo en estación de recepción, en el área de las pilas. Mediante bombas y cañerías será conducido desde este lugar hacia los puntos de consumo (tambores de aglomeración y pilas de lixiviación).

El presente Proyecto considera en su Etapa 1 un consumo adicional de 5,6 kg/t, que en la Etapa 2 se incrementará en 19,5 kg/t. Cabe señalar que no se incorporarán nuevos estanques de ácido sulfúrico.

h) Combustible: Para el desarrollo del Proyecto se requerirá petróleo diésel tanto como reactivo de proceso, tal como se indicó previamente, como también para suministro de combustible a vehículos y maquinaria.

Se considera contar con dos estaciones de combustible: una estación fija, ubicada en la planta concentradora Centinela y destinada a maquinaria y vehículos menores, y una estación móvil, ubicada en el área mina para maquinaria pesada y camiones mineros.

La estación en el área planta contará con dos estanques de almacenamiento de 50 m³, con un pretil común con capacidad para contener 55 m³ en caso de derrame.

Por otra parte, en el área mina se dispondrán estanques con una capacidad total de 400 m³, con un pretil diseñado para contener el 110% del volumen del estanque de mayor capacidad.

Se espera un consumo anual adicional del orden de 178.000 m³ una vez se alcance la segunda etapa del Proyecto. Cabe señalar que el transporte de combustible no forma parte del Proyecto, recayendo su responsabilidad en empresas de transporte autorizadas para tal fin.

i) Aditivos de sondaje: Para el desarrollo de los sondajes se requerirá de aditivos de perforación, los cuales se detallan en la Tabla 1-80 del EIA, junto con su forma de almacenamiento.

j) Transporte: Durante la fase de operación será necesario transportar personal, insumos, productos y residuos desde y hacia la faena. Si bien se exigirá a las empresas transportistas contar con todas las autorizaciones ambientales y/o sectoriales pertinentes, considerando que serán las actividades de este Proyecto las que atraerán nuevos flujos, en la Tabla 1-81 del EIA se presenta su estimación para la fase de operación. Asimismo, en el Anexo 4-3 del EIA se

	<p>presenta un estudio de impacto vial a fin de analizar su potencial efecto sobre la capacidad de la red vial en el entorno del Proyecto.</p>
Sector Ductos	<p>Las actividades asociadas a la fase de operación en el Sector Ductos requerirán el eventual uso de insumos tales como grasas, aceites u otros reactivos para mantenciones. Dichas sustancias serán abastecidas desde el Sector Mina-Planta o el Sector Muelle. Asimismo, los residuos generados en las actividades de mantención serán almacenados en los sitios habilitados y autorizados de los sectores Mina-Planta o Muelle Esperanza.</p> <p>Para el funcionamiento de las estaciones de bombeo, el Proyecto requerirá 16,7 MW de potencia eléctrica adicional al consumo actual. El suministro eléctrico se obtendrá a partir de la LTE de 110 kV existente con excepción de la energía requerida para el funcionamiento de la estación de bombeo N°4, la cual será suministrada desde la subestación eléctrica DMC, en el sector Mina-Planta, a través de una nueva línea de 23 kV. La potencia eléctrica adicional de ésta última será del orden de 4,3 MW.</p> <p>Se dotará de servicios higiénicos en las estaciones de bombeo, los que contarán con un estanque de acumulación y retiro periódico.</p> <p>Cabe señalar que durante esta fase no se prevé flujo vial habitual sino esporádico asociado a mantenciones y/o reparaciones.</p>
Sector Muelle Esperanza	<p>a) Agua: El agua necesaria para los procesos que tendrán lugar en el sector Muelle Esperanza se obtendrá íntegramente desde el mar, tal como en la actualidad, y será desalada en la planta de osmosis inversa existente y en aquella adicional con ocasión del Proyecto.</p> <p>En la Etapa 2 del Proyecto, la planta de osmosis inversa permitirá tratar 84 l/s, entregando 38 l/s para diferentes usos: filtrado de concentrado, potabilización y otros menores.</p> <p>Por diseño, el agua de proceso es reutilizada. Para ello, se considera que los efluentes de las plantas de tratamiento de agua recuperada se incorporen al nuevo acueducto y, a través de éste, sean enviados al Sector Mina-Planta. Cabe mencionar, que si bien el acueducto existente transporta el agua recuperada desde el Sector Muelle, el Proyecto considera que toda el agua recuperada, tanto de la operación actual como aquella adicional con ocasión del Proyecto, sea enviada al nuevo acueducto luego de su tratamiento en la planta de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Respecto al agua potable en este Sector, se estima la potabilización de aproximadamente 0,3 l/s para uso y consumo por parte del personal. En caso de contingencias, se suministrará agua potable mediante un proveedor autorizado.</p> <p>En la Tabla 1-82 del EIA se muestra el balance de agua para este sector.</p> <p>b) Energía eléctrica: En este Sector, el Proyecto requerirá del orden de 3,2 MW (Etapa 2) de potencia eléctrica adicional a los que actualmente se consumen. El suministro eléctrico se obtendrá íntegramente a partir de la infraestructura existente.</p> <p>c) Combustible: La estación de servicios existente del Sector Muelle es abastecida directamente a través de camiones y no será ampliada. El suministro lo realizará un tercero autorizado.</p> <p>d) Reactivos de proceso: En el Sector Muelle se utilizarán reactivos para proteger la nueva tubería de impulsión de agua de mar, lavar las membranas de la planta de osmosis y tratar las aguas recuperadas de los filtros. En la Tabla 1-83 del EIA se presenta un listado de las sustancias a utilizar, adicionales a las actuales, y las cantidades estimadas a almacenar. Cabe señalar que el transporte de reactivos no forma parte del Proyecto, recayendo su responsabilidad en empresas de transporte autorizadas para tal fin.</p>

e) Transporte: Durante la fase de operación será necesario transportar personal, insumos, productos y residuos desde y hacia la faena. Si bien se exigirá a las empresas transportistas contar con todas las autorizaciones ambientales y/o sectoriales pertinentes, considerando que serán las actividades de este Proyecto las que atraerán nuevos flujos, en la Tabla 1-84 del EIA se presenta su estimación para la fase de operación. Asimismo, en el Anexo 4-3 del EIA se presenta un estudio de impacto vial a fin de analizar su potencial efecto sobre la capacidad de la red vial en el entorno del Proyecto.

Todos los camiones de las empresas que realicen faenas de combustible, retiro de mezclas oleosas, así como también el desmantelamiento de los estanques de acumulación de las plantas de tratamiento de aguas servidas, que ingresen en la jurisdicción de la Autoridad Marítima, contarán con Planes de Contingencias aprobados por ésta, además de las autorizaciones sectoriales correspondientes.

4.3.5.9. PRODUCTOS GENERADOS

Productos generados Los productos a generar con ocasión del Proyecto no difieren de la situación actual, así como tampoco su forma de transporte. El concentrado de cobre es y será transportado al muelle a través de un concentrado para su posterior filtrado, almacenamiento y embarque. El concentrado de molibdeno será transportado en maxisacos a través de camiones, en tanto que los cátodos de cobre son y serán enviados en camiones a la estación de transferencia del ferrocarril y luego vía este último medio a puerto por parte de la empresa FCAB.

Minera Centinela continuará ejecutando los procedimientos de seguridad vigentes en cada caso. Se hace hincapié en que los flujos viales han sido considerados para efectos de análisis del potencial impacto vial, pero que las autorizaciones ambientales y/o sectoriales pertinentes para efectuar el transporte son responsabilidad de las empresas transportistas.

4.3.5.10. RECURSOS NATURALES RENOVABLES

Recursos naturales renovables El Proyecto no considera la extracción o explotación de recursos naturales renovables durante la fase de operación.

4.3.5.11. EMISIONES Y EFLUENTES

Emisiones y efluentes Emisiones atmosféricas

a) Sector Mina-Planta

Durante la fase de operación de la Etapa 1, las mayores emisiones, sin considerar el periodo en que las actividades coinciden con la fase de construcción de la Etapa 2, se esperan para el año 2021, en tanto que durante la fase de operación de la Etapa 2, las mayores emisiones se esperan durante el año 2038 y corresponden al año de máximas emisiones del Proyecto, considerando todas sus fases y etapas.

Tabla N° 4.3.5.2: Emisiones material particulado y gases Sector Mina-Planta, Etapa 1, fase de operación, Opción SAG.

	Emisiones (t/año)					
	MP-10	MP-2,5	CO	NOx	HC	SO ₂
Total Etapa 1	8.526,1	1.311,1	1.754,2	3.130,0	590,1	15,4

Tabla N° 4.3.5.3: Emisiones material particulado y gases Sector Mina-Planta, Etapa 1, fase de operación, Opción HRC.

	Emisiones (t/año)					
	MP-10	MP-2,5	CO	NOx	HC	SO ₂
Total Etapa 1	8.947,7	1.374,3	1.754,2	3.130,0	590,1	15,4

Tabla N° 4.3.5.4: Emisiones material particulado Sector Mina-Planta, Etapa 2, fase de operación, Opción SAG.

	Emisiones (t/año)					
	MP-10	MP-2,5	CO	NOx	HC	SO ₂
Total Etapa 2	35.587,6	4.610,8	6.797,2	11.184,0	2.376,1	38,5

Tabla N° 4.3.5.5: Emisiones material particulado Sector Mina-Planta, Etapa 2, fase de operación, Opción HRC.

	Emisiones (t/año)					
	MP-10	MP-2,5	CO	NOx	HC	SO ₂
Total Etapa 2	36.095,5	4.732,6	6.797,2	11.184,0	2.376,1	38,5

Con respecto a las emisiones anteriores, las cuales ya reflejan las medidas de mitigación consideradas como parte del diseño, es posible señalar que la mayor parte de ellas corresponde al proceso de resuspensión de polvo asociado al transporte de mineral y estéril dentro y fuera del rajo y desde este último a los diferentes destinos. Con respecto a las emisiones asociadas a la circulación de vehículos cabe señalar que se considera que todos los caminos principales fuera del rajo, ya sean mineros o no mineros, cuenten con bischofita o un aditivo similar a objeto de minimizar las emisiones. Por su parte, los caminos al interior del rajo serán humectados (eficiencia de 75%), cuya frecuencia de humectación se detalla en la Tabla 6-2 de la Adenda Complementaria.

Con respecto a la humectación de caminos en el rajo y transporte de empréstitos, desde el inicio de la explotación del rajo Esperanza Sur y rajo Encuentro, el titular mantendrá un reporte semanal, en dónde para cada jornada de trabajo de dicha semana se registrará lo siguiente: identificar los caminos utilizados en el rajo y transporte de empréstitos, indicando para cada uno de ellos, horario de utilización del camino (hora de inicio y hora final), el flujo vehicular en dicho horario, el número de riegos realizados en dicho horario (indicando la hora de cada riego), y se incorporará la ruta recorrida por el camión aljibe y la cantidad de veces que efectivamente se realizó el riego y su horario, de acuerdo al registro del GPS. Estos registros se mantendrán disponibles para la Autoridad.

Las emisiones asociadas, año por año, se presentan las hojas “Emisiones MP10”, “Emisiones MP2,5” y “Emisiones Gases” del archivo digital “Emisiones atmosféricas EIA DMC Mina-Planta”, correspondiente al Anexo 7 de la Adenda.

Las mayores emisiones con ocasión del Proyecto en el sector Mina-Planta tendrán lugar durante la fase de operación de la Etapa 2 del Proyecto. De acuerdo al plan minero previsto para este último, las mayores emisiones se prevé tengan lugar el año 2038.

Para determinar aporte del Proyecto sobre la localidad de Sierra Gorda, se utilizó el software CALPUFF. Se consideró para la modelación aquellas fuentes y sus tasas de emisión en el año de mayor emisión de acuerdo a la estimación de emisiones.

A continuación se presenta el aporte del Proyecto para la estación Poblado Sierra Gorda:

Tabla N° 4.3.5.6: Aporte adicional del Proyecto estación Poblado Sierra Gorda

Contaminante	Período	Aporte emisiones año 2038 (µg/m ³)	Aporte emisiones actuales (µg/m ³)	Aporte neto del Proyecto (µg/m ³)
MP10	P98, 24	4,89	1,99	2,90

	oras			
	Anual	0,60	0,23	0,37
MP2,5	P98, 24 horas	0,64	0,19	0,45
	Anual	0,08	0,02	0,06
NO ₂	P99, 1 hora	11,77	3,82	7,95
	Anual	2,42	0,71	1,7
CO	P99, 1 hora	19,38	7,15	12,23
	P99, 8 horas	0,18	0,06	0,12
SO ₂	P99, 24 horas	0,41	0,00	0,41
	Anual	0,04	0,00	0,04

El titular presenta un plan de compensación de emisiones para MP-10 en la comuna de Sierra Gorda (Anexo 6 de la Adenda), que consistirá en la estabilización de suelo. La estabilización del suelo será obtenida a través de la cobertura total de la superficie del suelo mediante distintas iniciativas, entre ellas áreas verdes, que permitirán tanto anular la resuspensión de material particulado como el uso recreativo del área. Se determinó que la superficie requerida para compensar el aporte del Proyecto en el año de máximas emisiones es de 7 ha. Esta medida se implementará durante la fase de construcción de la Etapa 1 del Proyecto, de manera tal que se encuentre habilitada, previo al inicio de la fase de operación. De esta manera se asegura que la medida se encuentre operativa en el año de máximas emisiones, de acuerdo a lo señalado por el titular en el Anexo N° 6 de la Adenda.

La aplicación de estas medidas producirá una reducción equivalente al aporte del Proyecto en la localidad, generando con ello un aporte neto nulo del Proyecto durante la operación. En la siguiente tabla se presenta el aporte total del Proyecto, considerando las medidas de control adicional (los valores negativos indican que el aporte del proyecto es nulo).

Tabla N° 4.3.5.7: Concentraciones totales de material particulado con medida de compensación

Modelación	Receptor	MP-10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		MP-2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
		P98 24 horas	Anual	P98 24 horas	Anual
Aporte final Proyecto	Poblado SG (Centinela)	-0,02	-0,45	0,01	-0,06
	Sierra Gorda (Spence)	-0,73	-0,94	No se cuenta con información para esta estación	No se cuenta con información para esta estación
	Sierra Gorda (Sierra Gorda SCM)	-0,75	-0,96	-0,06	-0,14

En el Anexo 6 de la Adenda se presenta en detalle la estimación de emisiones y calidad del aire del Proyecto.

b) Sector Ductos

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.

c) Sector Muelle Esperanza

Durante la fase de operación, las actividades corresponderán principalmente a la aducción, acondicionamiento y envío de agua de mar junto al manejo y embarque de concentrado. De éstas, sólo el embarque de concentrado podrá

generar emisiones en el momento que se descargue en la bodega de los barcos. Estas emisiones serán menores toda vez que el cargador está dotado de una manga, descarga directamente en la bodega de las naves y cuenta con una cuchara repartidora que minimiza la velocidad de caída del mineral.

Tabla N° 4.3.5.8: Emisiones material particulado por carga de concentrado a barco, fase de operación

	Emisiones (kg/día)	
	MP-10	MP-2,5
Total	0,37	0,06

A continuación, se presentan los resultados de concentración ambiental obtenidos a partir de emisiones del modelo de dispersión para la fase de operación del Proyecto, correspondiente a los aportes del Proyecto en el receptor de interés:

Tabla N° 4.3.5.9: Aporte adicional del Proyecto en receptor Michilla

Contaminante	Período	Aporte del Proyecto ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
MP10	P98, 24 horas	1,48
	Anual	0,50
MP2,5	P98, 24 horas	0,21
	Anual	0,07
NO ₂	P99, 1 hora	27,47
	Anual	1,74
CO	P99, 1 hora	24,43
	P99, 8 horas	8,26
SO ₂	P99, 24 horas	0,02
	Anual	0,01

En el Anexo 6 de la Adenda se presenta en detalle la estimación de emisiones y calidad del aire del Proyecto.

Ruido y vibraciones

a) Sector Mina-Planta

En este sector, el ruido estará asociado principalmente a la explotación del rajo Esperanza Sur y al chancado primario. Estas emisiones serán perceptibles sólo en el entorno inmediato de la faena, sin afectar centros poblados. 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 sensibles se presenta en el Estudio de Impacto Acústico adjunto en el Anexo 4-2 del presente 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 la localidad de Sierra Gorda.

b) Sector Ductos

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. De esta manera, no se generarán ruidos y vibraciones susceptibles de afectar un centro poblado.

c) Sector Muelle Esperanza

Las principales actividades de la fase de operación que generarán un aumento en los niveles basales de ruido, serán las actividades de manejo y acopio del concentrado de cobre y de captación y acondicionamiento de agua de mar. 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 presente 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 la localidad de Michilla.

Campos electromagnéticos

a) Sector Mina-Planta

Durante la fase de operación, el Proyecto considera un nuevo trazado de 11,4 km de longitud para una LTE de 2x220 kV en el sector Mina-Planta, en el área de faena, además de líneas de transmisión menores. Para la línea de alto voltaje se dispone de la regulación establecida por la faja de seguridad y las restricciones de emplazamiento de actividades humanas dentro de dicha faja, tal como lo define el Artículo 109.2 de la NSEG 5.E.n.71., Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Corrientes Fuertes y artículo 54 del DFL N°1/1982, Ley General de Servicios Eléctricos.

Mediciones de campos electromagnéticos en líneas de 210 kV, al borde de la franja de seguridad, muestran que los campos eléctricos y magnéticos generados (hasta 1 kV/m y 4,5 µT respectivamente) son menores a los límites establecidos por la normativa internacional al respecto (3 kV/m y 25 µT, respectivamente de acuerdo a norma argentina).

b) Sector Ductos

El Proyecto no considera nuevas líneas de transmisión eléctricas de alto voltaje en este sector.

c) Sector Muelle Esperanza

Proyecto no considera nuevas líneas de transmisión eléctricas de alto voltaje en este sector.

4.3.5.12. RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE.

Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.

Efluentes líquidos

a) Sector Mina-Planta

Tabla N° 4.3.5.10: Efluentes líquidos fase de operación Sector Mina-Planta

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapas 1 y 2	Manejo	Disposición Final
Aguas servidas	Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena	3.060 m ³ /mes	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	Agua de lavado de	0,5 m ³ /día	1,2 m ³ /día	Como residuo	Retiro periódico

camiones	camiones			peligroso, almacenado en el centro de manejo de residuos	(6 meses o menos) y envío a sitio de disposición final autorizado
	Lodo residual	0,1 m ³ /día	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 l/s	55,8 l/s	Recirculada a piscina de agua de proceso o bien utilizada para humectación de caminos.	

Para mayor detalle, ver numeral 1.10.8.1 i) del EIA.

b) Sector Ductos

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.

c) Sector Muelle Esperanza

Tabla N° 4.3.5.11: Efluentes líquidos fase de operación Sector Muelle Esperanza

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapas 1 y 2	Manejo	Disposición Final
Aguas servidas	Aguas servidas asociadas a los trabajadores en faena	216 m ³ /mes	216 m ³ /mes	Tratamiento en PTAS	Efluente tratado será usado en humectación de caminos. Lodos deshidratados serán enviados a disposición final fuera de faena.
Salmuera (incluye operación actual)	Rechazo planta de osmosis inversa	79,2 l/s en Etapa 2		Descarga al mar cumpliendo D.S. N°90/00 del MINSEGPRES	
Agua residual de proceso (incluye operación actual)	Residual del proceso de espesamiento y filtrado de concentrado	42,9 l/s en Etapa 2		Tratamiento en una planta de flotación por aire disuelto. Efluente tratado es enviado al sector Mina-Planta a través del nuevo SIAM. Lodo residual es neutralizado, el agua evaporada y el lodo deshidratado recirculado a proceso o bien manejado	

como residuo peligroso.

Para mayor detalle, ver numeral 1.10.8.3 del EIA

Residuos sólidos

a) Sector Mina-Planta

Tabla N° 4.3.5.12: Residuos sólidos fase de operación, Sector Mina-Planta

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapas 1 y 2	Manejo	Disposición Final
Domésticos	Restos de comida, envases, papeles, etc.	25,5 t/mes	46,5 t/mes	Contenedores en las diversas áreas de generación. Retiro periódico.	Los residuos serán dispuestos en relleno sanitario propio.
Industriales no peligrosos	Botellas Plásticas, cartón, chatarra, filtros de aire, goma, madera nacional, maxisacos, HDPE, PVC	6,5 m ³ /día	9,1 m ³ /día	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.
Peligrosos	Hidrocarburos, envases sustancias peligrosas, ropa, baterías de plomo, residuos de plomo, refrigerante usado, solventes, diluyentes, pinturas, ropa y material de trabajo contaminados	222 t/mes	311 t/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.
Residuos mineros masivos	Material estéril	7.680 Mt		Retirados desde la mina en camiones mineros de 330-400 tc	Dispuestos en botaderos de lastre
	Ripios de lixiviación	31 Mt		Retirados desde pila dinámica mediante rotopala	Dispuestos en botadero de ripios Encuentro, ampliado con ocasión del Proyecto.
	Material lixiviado sin chancar (ROM)	91,3 Mt		Dispuesto en acopio ROM para su	Se mantiene en acopio ROM una

				lixiviación directa desde mina en camiones mineros de 330-400 tc	vez lixiviado.
	Relave	2.600 Mt		Sometido a espesamiento a fin de lograr un contenido de sólidos medio de al menos 65%	Dispuesto en nuevo depósito de relaves Centinela.
Lodos PTAS		269 kg/mes	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 disposición final en sitio de disposición autorizado fuera de faena.

Para mayor detalle, ver numeral 1.10.8.1 i) del EIA.

b) Sector Ductos

En la fase de operación del Sector Ductos, no se contempla mano de obra. De generarse residuos ya sea por actividades de mantención 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.

c) Sector Muelle Esperanza

Tabla N° 4.3.5.13: Residuos sólidos fase de operación, Sector Muelle Esperanza

Tipo de Residuo	Descripción	Cantidad Etapa 1	Cantidad Etapas 1 y 2	Manejo	Disposición Final
Domésticos	Restos de comida, envases, papeles, etc.	1,8 t/mes	1,8 t/mes	Contenedores en las diversas áreas de generación. Retiro periódico	Retiro por empresas autorizadas y traslado a un sitio de disposición final.

		Residuos sentina, asimilables a domésticos	8 t/mes en Etapa 2		Contenedores aledaños a la sentina. Retiro semanal.	Retiro por empresas autorizadas y traslado a un sitio de disposición final.
	Industriales no peligrosos	Botellas Plásticas, cartón, chatarra, madera nacional, maxisacos.	95 t/año	123 t/año	Contenedores en las diferentes áreas de generación. Traslado a patio de salvataje para su clasificación y almacenamiento temporal. Retiro periódico.	Reciclaje, Comercialización a terceros. Los residuos no factibles de reciclar serán periódicamente trasladados a sitio de disposición final autorizado.
	Peligrosos	Hidrocarburos, envases sustancias peligrosas, ropa y material de trabajos contaminados	1,18 t/mes	1,65 t/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
	Lodos PTAS		19 kg/mes	19 kg/mes	Serán retirados periódicamente por un camión autorizado.	Los lodos serán enviados a disposición final en un sitio autorizado para tal fin fuera de la faena.

Para mayor detalle, ver numeral 1.10.8.3 ii) del EIA

Referencia al ICE para mayores detalles

Numerales 4.5, 4.7.1.2, 4.7.2.2, 4.7.3, 4.7.4.2, 4.7.5.2 del Informe Consolidado de Evaluación

4.3.6. FASE DE CIERRE

4.3.6.1. SECTOR MINA – PLANTA

Desmantelamiento de la infraestructura mina y planta

Todos los equipos y elementos instalados en superficie serán desmontados y desmantelados previa limpieza de los mismos. El desmantelamiento incluye además la remoción de residuos industriales no peligrosos, peligrosos, retiro de escombros y disposición de éstos en vertedero autorizado.

Dentro de las instalaciones se incluye, además, la infraestructura vial y caminos interiores; campamentos e infraestructura de manejo de residuos industriales sólidos, instalaciones administrativas de servicios, logística y de apoyo a la operación.

Desenergización

Antes de intervenir cualquier instalación, ésta será desenergizada, cumpliendo los estándares de seguridad que se aplican en la industria para el control de los

de instalaciones		riesgos por descargas eléctricas de baja, mediana y alta tensión. Se procederá a cortar el suministro eléctrico, retirar los cables conductores y postaciones, los transformadores y otros equipos existentes.
Retiro de materiales y repuestos	de y	Al cese de las operaciones, las instalaciones, equipos y estanques serán entregados sin carga de materiales. Los repuestos sobrantes serán retirados de las áreas.
Desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias		<p>Se procederá al desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes, previa ejecución de limpieza de estructuras y equipos. Estas actividades serán efectuadas por la empresa contratista que se adjudique el contrato. Los equipos y materiales resultantes del desmantelamiento de infraestructura serán retirados y enviados a un lugar de reciclaje o depósito autorizado.</p> <p>Los equipos serán almacenados transitoriamente en un sector especial de la faena para posteriormente transportarlos a Antofagasta u otro lugar de comercialización o reutilización. Además se considera desmantelar y retirar las estructuras metálicas, de madera y otros materiales livianos hasta el nivel del terreno.</p> <p>Las actividades de desmantelamiento se realizarán siguiendo los mismos procedimientos técnicos y de seguridad empleados para la construcción y montaje de estructuras industriales en este tipo de faena, empleando grúas, plumas, cortadoras de metal, entre otros equipos y maquinaria.</p> <p>La estabilidad de las estructuras se verificará para cada etapa de desmantelamiento sucesivo, hasta finalmente retirar los elementos estructurales principales. Al igual que con los equipos, los elementos estructurales y las piezas metálicas y de madera serán almacenados transitoriamente en la faena para luego transportarlos hacia lugares de comercialización o reutilización. Los residuos serán manejados según los procedimientos implementados en la faena para tales efectos.</p> <p>En la medida que sea factible, las fundaciones de concreto serán demolidas hasta el nivel del terreno, procediéndose luego a cubrir las partes remanentes empleando lastre de la mina y/o material disponible en el lugar, contemplándose un espesor mínimo de 0,5 metros. Las fundaciones que no sea factible demoler serán cubiertas y/o rellenadas con lastre de la mina.</p> <p>No se contempla la compactación del material mediante rodillo para así mantener una porosidad que permita la retención de las esporádicas aguas lluvia sobre el terreno, evitando la generación de escorrentías y de erosión.</p>
Desmantelamiento de campamentos		<p>Las instalaciones desmanteladas corresponderán a las áreas de dormitorios, casino-comedor, oficinas, áreas de recreación etc.</p> <p>Los pilares de hormigón, sobre los cuales están montados los pabellones, serán tapados con material de relleno, de acuerdo a la topografía del sitio o serán removidos y enviados a un sitio de disposición final autorizado.</p> <p>Las instalaciones destinadas a los servicios, tales como, plantas de tratamiento de aguas servidas, alcantarillado, instalaciones de agua potable y energía eléctrica, así como las instalaciones de almacenamiento de residuos también serán retiradas.</p> <p>Los materiales generados de estas actividades serán trasladados a un sitio de disposición final autorizado, a excepción de aquellos que puedan ser reutilizados.</p>
Nivelación de terrenos y relleno de piscinas	de	En general, el terreno será nivelado facilitando el libre escurrimiento de eventuales lluvias. Las piscinas serán rellenadas con material de la zona, incluyendo material de demolición.
Manejo de materiales residuales	de no	Dentro de la gama de materiales no peligrosos se encuentran maderas, estructuras metálicas, concretos, plásticos, caucho, fibra de vidrio, etc. El manejo de materiales residuales no peligrosos se basará en el principio de los

peligrosos	5RV-E (Reducción en el origen, Re-uso, Recuperación, Reciclaje, Re-utilización y Disposición final). La medida seleccionada consiste en la disposición de los residuos no peligrosos en un relleno sanitario a construir en el área del Proyecto.
Manejo y eliminación de materiales residuales peligrosos	El desmantelamiento y demolición de las instalaciones y edificios del Proyecto generarán materiales residuales considerados como peligrosos. Estos materiales pueden ser de cualquier tipo (madera, concretos, ladrillos, etc.) contaminados por metales u otros contaminantes a los que no fue posible aplicarles tratamiento alguno de limpieza. La medida seleccionada para los materiales residuales peligrosos consiste en la disposición final de los residuos peligrosos en un sitio autorizado.
Manejo de suelos y terrenos potencialmente contaminados	En relación a los suelos potencialmente contaminados, en forma oportuna se harán los estudios de caracterización de suelos, con el fin de establecer, si la hubiere, la extensión y profundidad real de contaminación. Para los sitios eventualmente contaminados se adoptarán las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> • Los suelos contaminados producto de derrames de sustancias peligrosas (como hidrocarburos) serán removidos en toda la profundidad afectada. • Los suelos contaminados serán manejados como residuo peligroso de acuerdo a la normativa vigente
Caminos permanentes (no removidos)	Al momento del cierre se evaluará la necesidad de dejar caminos permanentes para las actividades de seguimiento de post-cierre. Se mantendrán operativos los caminos principales de acceso al área industrial de la faena minera y aquellos caminos de acceso a las instalaciones de monitoreo que el plan de cierre finalmente aprobado por SERNAGEOMIN considere.
Señalizaciones	En el acceso al área del Proyecto se instalarán letreros de advertencia de prohibición de acceso no autorizado a recinto, con la indicación que en estos sitios hubo instalaciones de una faena minera de cobre.
Relleno sanitario	Para el cierre del relleno sanitario se presentará oportunamente a la Autoridad Sanitaria Regional un Plan de Cierre, el cual cumplirá con todas aquellas disposiciones contenidas en el D.S. N° 189/2007, Ministerio de Salud. Se dará aviso a la Autoridad Sanitaria competente del término de las operaciones de disposición final de residuos, a más tardar 15 días después de que la instalación haya completado su capacidad autorizada para recibir residuos sólidos o cuando por cualquier otro motivo deje de recibirlos definitivamente. En ese momento, se dará inicio a la ejecución del Plan de Cierre. En un plazo no superior a 365 días de finalizada la disposición final de residuos sólidos en el relleno sanitario se habrá completado la colocación de la cobertura final sobre su superficie, la que tiene como objetivo minimizar la infiltración de precipitaciones (casi inexistentes). La configuración de la cobertura final tendrá un espesor de al menos 45 centímetros y una conductividad hidráulica inferior o igual 1×10^{-5} cm/s e incluirá una capa de protección contra la erosión consistente en una capa de suelo de al menos 15 cm de espesor. Considerando lo señalado en el artículo 55 del D.S. 189/2005, el seguimiento durante el plan de cierre se enfocará en la mantención de la integridad de la cobertura final, evitando la formación de cárcavas y verificando que no se vea afectada su estabilidad. El plan de cierre considera: <ul style="list-style-type: none"> • Mantención de la integridad de la cobertura final • Mantención de la limpieza en el sistema de intercepción de aguas lluvias. Como resultado de la ejecución de las medidas anteriores, se entregará un reporte anual a la autoridad sanitaria regional y la Superintendencia del Medio Ambiente que considere:

	<ul style="list-style-type: none"> • Reporte de actividades efectuadas, dando cuenta de la corrección permanente de zonas donde pudiesen formarse cárcavas o bien asentamientos en el área de zanjas. • Registro fotográfico que acredite que la sección transversal del sistema de interceptación de agua lluvia se encuentra limpio. • Determinación del grado de compactación del terreno en los rellenos, asegurando que no exista posibilidad de licuefacción alguna. <p>Tal como señala el artículo 55 del D.S. 189/2005, el plan de cierre del relleno sanitario se mantendrá por un período de al menos 20 años. Sin perjuicio de lo anterior, de acuerdo a los resultados del seguimiento considerado en el Plan de Cierre, el Titular podrá solicitar a la Autoridad Sanitaria adelantar el abandono definitivo del Relleno Sanitario.</p>
Limpeza general	Se realizará una limpieza general en el área del Proyecto, la cual incluirá el retiro de estructuras, equipos y de todos aquellos materiales sobrantes, los cuales de acuerdo a su estado, podrán ser comercializados.
Restauración de la morfología de las áreas intervenidas	El área que previamente albergó la infraestructura mina y planta distinta a rajos, botaderos y acopios, luego del retiro de la infraestructura al menos hasta el nivel del suelo, será cubierta con material natural del área circundante a fin de homogenizarla con el entorno.
Cierre de los rajos Esperanza Sur y Encuentro e instalaciones anexas	<p>Una vez finalizada la explotación de cada yacimiento, en el año 2056 para el rajo Esperanza Sur y en el año 2051 para el rajo Encuentro, se desarrollarán las siguientes actividades:</p> <p>a) Cierre de accesos a los rajos</p> <p>Para evitar el ingreso de personas a los rajos se cerrarán los accesos, mediante la construcción de un pretil en todo el perímetro de cada rajo, incluyendo los caminos de acceso, de modo de impedir el ingreso de vehículos. El pretil se ubicará a una distancia segura del borde del banco superior para permitir la ocurrencia de fallas locales en el talud, sin afectar el pretil. Este distanciamiento se definirá sobre la base de un análisis geomecánico a realizarse en la fase final de operación de cada rajo.</p> <p>Los pretiles se construirán principalmente con lastre de la mina y tendrán una altura mínima de 1,5 metros y un ángulo de talud no inferior a 33° o 1,5:1,0 (H:V), ocupando una sección transversal de aproximadamente 5 m². El trabajo se realizará básicamente con bulldozer. Esta medida se iniciará con antelación al cese de las operaciones de la mina (aproximadamente dos años antes).</p> <p>b) Estabilización de taludes</p> <p>Se considera mantener los taludes finales que resulten de la operación de cada rajo, permitiendo que los taludes inter-banco y globales adquieran naturalmente una condición estable de largo plazo, principalmente en respuesta a los sismos sucesivos que pueden provocar el desprendimiento gradual de material y su acumulación en los bancos y en el fondo de los rajos.</p> <p>Los desprendimientos de material que puedan ocurrir gradualmente en el tiempo quedarán confinados al interior del rajo sin representar un riesgo hacia el exterior.</p> <p>Cabe señalar que, de acuerdo a los estudios hidrogeológicos efectuados en el área del Proyecto y las características de cada rajo en cuanto a su profundidad, no existirá acumulación de agua en el fondo de los rajos Esperanza Sur y Encuentro al término de la explotación. En Anexo 1-8 y Anexo 1-9 del EIA se presenta la estimación de llenado post-operacional de los rajos Esperanza Sur y Encuentro.</p> <p>c) Señalizaciones</p> <p>Se considera instalar señalética de advertencia de peligro en la totalidad del</p>

	<p>pretil de contorno, mediante letreros distanciados según la visibilidad del terreno. Se utilizarán letreros empotrados de concreto u otro material duradero.</p> <p>d) Cierre de almacenes de explosivos</p> <p>Se considera retirar los insumos remanentes en el área del polvorín y proceder a su devolución a los proveedores. A partir de una inspección detallada se definirán los sectores que requerirán una limpieza especial para remover restos de insumos no contenidos en sus envases y/o recipientes.</p> <p>Luego se contempla desmontar y dismantelar los equipos y en general todo elemento instalado en superficie. Además se considera dismantelar y retirar las estructuras metálicas, de madera y otros materiales livianos hasta el nivel del terreno. Las fundaciones de concreto serán demolidas hasta el nivel del terreno (si es factible) y/o cubiertas o rellenadas con lastre de la mina (cobertura de 0,5 metros mínimo).</p>
<p>Cierre de los botaderos de estéril</p>	<p>Los botaderos de estéril también serán cerrados una vez agotados los recursos de los rajos.</p> <p>Las medidas de cierre consideradas para los botaderos permiten prevenir los riesgos que puedan ocurrir con motivo del cese de las operaciones. Es necesario indicar que debido a que las condiciones climáticas en las que se emplaza el Proyecto indican que existe escasez de precipitaciones y elevada tasa de evaporación, no se anticipa la generación de drenajes en la base de estos depósitos.</p> <p>a) Construcción de diques interceptores y canales evacuadores de aguas lluvia</p> <p>Durante la operación del Proyecto se habrá construido y mantenido un canal de desvío de aguas lluvias para impedir que los escurrimientos de agua y lodo generados por lluvias esporádicas entren en contacto con la faena minera, incluyendo los botaderos de estéril. Este canal se mantendrá una vez concluidas las actividades mineras.</p> <p>Adicionalmente, se construirá un pretil perimetral, en torno a cada depósito de lastre (ver acápite siguiente), que actúe como muro de contención, frenando la escorrentía y provocando la sedimentación del material arrastrado, lo que reforzará gradualmente la sección de estos pretiles.</p> <p>b) Estabilización de taludes</p> <p>En los depósitos de lastre se considera mantener los taludes finales que resulten de la operación, permitiendo el desprendimiento gradual de material a causa de los sismos sucesivos. El material eventualmente desprendido quedará acumulado en la plataforma de la inter-capa respectiva y al pie del depósito en el caso de la inter-capa inferior. Producto de ello los taludes locales adquirirán gradualmente un ángulo más extendido en el largo plazo.</p> <p>Las áreas al pie de los depósitos de lastre que recibirán el material desprendido por fallas locales serán delimitadas mediante la construcción de pretiles perimetrales construidos a una distancia del pie equivalente al 60% de la altura de la inter-capa inferior. Los pretiles se construirán principalmente con lastre de la mina y tendrán una altura mínima de 1,5 metros y un ángulo de talud no inferior a 33° o 1,5:1,0 (H:V), ocupando una sección transversal de aproximadamente 5 m². El trabajo se realizará básicamente con bulldozer.</p> <p>Las características de la zona, principalmente la ausencia de atributos paisajísticos y la lejanía de población, no hacen necesario considerar medidas de reperfilamiento de taludes tendientes a otorgar contornos suaves. Sin embargo, durante el desarrollo de las operaciones se evaluará la posibilidad de efectuar actividades de reperfilamiento a nivel local en sectores en los que vaya culminando la operación (no sujeto a disposición posterior de lastre). Como se</p>

	<p>señaló, de acuerdo al actual plan minero no se anticipa este tipo de condiciones que permitan aplicar medidas anticipadamente.</p> <p>Además, sobre la plataforma de los depósitos de lastre se construirán pretilos a igual distancia (60% de la altura de la inter-capa superior) medida desde el borde de la plataforma del depósito. El objetivo es impedir el acceso de vehículos a los bordes de las plataformas, y además evitar que las escorrentías de aguas lluvia alcancen el talud. Se consideran pretilos de 0,5 metros de altura mínima (0,7 m² de sección transversal) construidos mediante retroexcavadora y bulldozer, excavando una zanja paralela por el lado interno del parapeto y utilizando el material extraído para formar esta obra.</p> <p>La franja comprendida entre los pretilos de pie y los pretilos de borde de plataforma de los depósitos de lastre constituirá una zona de riesgo por desprendimiento y acumulación de material, pero delimitada e inaccesible en vehículos.</p> <p>Estas medidas se iniciarán con aproximadamente dos años de antelación al cese de las operaciones de la mina y de los depósitos de lastre. El desarrollo de las operaciones mineras no hace posible considerar la implementación de estas medidas de cierre con mayor antelación, ya sea en forma gradual o por etapas a lo largo del tiempo, debido a que los depósitos de lastre crecerán continuamente hasta la fase final de la explotación de la mina.</p> <p>Además, se instalará señalética de advertencia de peligro a lo largo del pretil de contorno del depósito de lastre.</p> <p>c) Cierre de accesos</p> <p>Al final de la vida útil se clausurarán los caminos de acceso a las áreas de riesgo anteriormente señalizadas. Quedarán transitables los caminos que sean necesarios para el seguimiento de post-cierre.</p> <p>d) Señalización</p> <p>Para prevenir daños y accidentes producto de las fallas locales que puedan afectar pequeñas áreas al pie del botadero, las zonas potencialmente afectadas por desprendimiento de roca serán delimitadas y señalizadas en el terreno mediante letreros de advertencia de peligro.</p>
<p>Cierre del acopio ROM Esperanza Sur y depósito de ripios Encuentro</p>	<p>El cierre del acopio de material oxidado lixiviado, se realizará una vez concluidas las actividades asociadas al mineral oxidado, lo que puede ocurrir antes del término de la vida útil del Proyecto en su totalidad.</p> <p>En forma previa al cierre de estos depósitos, se realizará una caracterización química y mineralógica de los materiales dispuestos en las pilas, de manera de determinar si es necesario adoptar acciones que aseguren su estabilidad química en el tiempo (tales como drenajes, coberturas superficiales, caracterización química y mineralógica de los materiales dispuestos en el depósito, etc.), y cuáles de ellas son las más apropiadas, todo lo cual deberá contar con la aprobación de la autoridad.</p> <p>a) Estabilización de taludes</p> <p>Se considera mantener los taludes finales que resulten de la operación, permitiendo el desprendimiento gradual de material a causa de los sismos sucesivos. De igual manera, se construirán pretilos perimetrales, de similares características a las del depósito de lastre, es decir, sobre la plataforma del depósito se construirán pretilos con el objetivo de impedir el acceso de vehículos a los bordes de las plataformas y evitar que las escorrentías de aguas lluvia alcancen el talud. Se consideran pretilos de 0,5 metros de altura mínima (0,7 m² de sección transversal) construidos mediante retroexcavadora y bulldozer, excavando una zanja paralela por el lado interno del parapeto y</p>

	<p>utilizando el material extraído para formar esta obra.</p> <p>b) Cierre de accesos</p> <p>Al final de la vida útil se clausurarán los caminos de acceso a las áreas de riesgo anteriormente señalizadas. Quedarán transitables los caminos que sean necesarios para el seguimiento de post-cierre.</p> <p>c) Señalización</p> <p>Para prevenir daños y accidentes producto de las fallas locales que puedan afectar pequeñas áreas al pie de la pila, las zonas potencialmente afectadas por desprendimiento de roca serán delimitadas y señalizadas en el terreno mediante letreros de advertencia de peligro.</p>
Cierre del depósito de relaves espesados	<p>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.</p> <p>Se han realizado diversas pruebas que permiten garantizar que el depósito de relaves espesados no presentará riesgos ambientales. En dichos análisis se han evaluado los siguientes riesgos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo sísmico. Los taludes serán estables, ya que serán dispuestos con el talud natural de depositación que será cercano al 4 %. Por lo anterior, no se espera que ocurran deslizamientos locales o desprendimientos de material en el depósito de relaves. Sin perjuicio de lo anterior, en el muro de contención podrían provocarse derrumbes ante un sismo. Para que sus efectos queden acotados a un espacio reducido, se contempla la construcción de bermas y camellones en el perímetro del depósito de relaves espesados para detener los posibles movimientos de tierra. <p>Junto a lo anterior se clausurarán los caminos de acceso y se señalizará con letreros de advertencia de peligro los terrenos adyacentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo hidrogeológico. El área donde se emplazará el Proyecto ha sido clasificada climáticamente como desértica, donde sólo en casos extremos (eventos torrenciales de amplios tiempos de retorno) puede presentarse alguna escorrentía. <p>Sin embargo, se estima que dada la gran extensión de la cuenca y el potencial de evaporación no existirá infiltración significativa de agua de lluvia hacia el depósito de relaves espesados.</p>
4.3.6.2. SECTOR DUCTOS	
Estaciones de válvulas y de bombeo	<p>El cierre de estas estaciones considera actividades de desmantelamiento, de manera similar a lo indicado en el desmantelamiento de la infraestructura del sector Mina-Planta. Los equipos y materiales resultantes del desmantelamiento de infraestructura serán retirados y enviados a un lugar de reciclaje, comercializado a terceros o enviados a un depósito autorizado. Asimismo, se harán los movimientos de tierra necesarios para rellenar las áreas de excavación de las piscinas de emergencia.</p>
Acueductos y concentraducto	<p>Las tuberías de conducción de agua de mar y el concentraducto permanecerán enterrados en su sitio. Previamente el concentraducto será lavado para remover los restos de concentrado, procediéndose a su manejo y recuperación en el sector de la planta de filtros. Se considera desmontar y desmantelar los equipos, ductos, cableados y en general todos los elementos instalados en superficie en los sectores de las estaciones de disipación de energía del concentraducto y en las estaciones de bombeo del acueducto.</p> <p>Además se eliminarán las piscinas de emergencia mediante el retiro de la membrana impermeable y el relleno del área con material disponibles en el lugar.</p>

	<p>Como resultado de la ejecución de estas medidas, a lo largo del trazado de los ductos no quedarán estructuras ni equipos a la vista. Todas las superficies previamente construidas quedarán despejadas, niveladas y cubiertas con material de la zona.</p>
Línea de transmisión eléctrica	<p>La línea de transmisión eléctrica abastecerá el sistema de impulsión de agua de mar, y cesarán sus funciones una vez se termine el requerimiento de impulsión de agua, en el año 2056.</p> <p>Como primera opción se privilegiará la transferencia de las instalaciones eléctricas y operación para su reutilización como medio de energización de poblaciones y/o instalaciones productivas en la zona.</p> <p>Si no fuera posible la transferencia de las instalaciones se consideraría su desmantelamiento y restauración del terreno ocupado por las mismas.</p>
4.3.6.3. SECTOR MUELLE ESPERANZA	
<p>Como primera opción en esta etapa se privilegiará la reutilización de las instalaciones portuarias, mediante la realización de un nuevo Proyecto del mismo titular o el traspaso a un nuevo titular.</p> <p>En caso que las instalaciones marítimas no sean transferidas o destinadas a otro uso después del cierre de Minera Centinela, se consideran las siguientes medidas de cierre.</p>	
Desmantelamiento de la infraestructura	<p>a) Desenergización de instalaciones</p> <p>Antes de intervenir cualquier instalación, ésta será desenergizada, cumpliendo los estándares de seguridad que se aplican en la industria para el control de los riesgos por descargas eléctricas de baja, mediana y alta tensión. Se procederá a cortar el suministro eléctrico, retirar los cables conductores y postaciones, los transformadores y otros equipos existentes.</p> <p>b) Retiro de materiales y repuestos</p> <p>Al cese de las operaciones, las instalaciones, equipos y estanques serán entregados sin carga de materiales.</p> <p>Se realizará una limpieza general en el área del Proyecto, la cual incluirá el retiro de estructuras, equipos y de todos aquellos materiales sobrantes, los cuales, de acuerdo a su estado, podrán ser comercializados.</p> <p>c) Desmantelamiento de instalaciones, edificios, equipos y maquinarias</p> <p>Se procederá al desmantelamiento y demolición de las instalaciones existentes, previa ejecución de limpieza de estructuras y equipos. Estas actividades serán efectuadas por la empresa contratista que se adjudique el contrato. Los equipos y materiales resultantes del desmantelamiento de infraestructura serán retirados y enviados a un lugar de reciclaje o depósito autorizado.</p> <p>d) Desmantelamiento del muelle e instalaciones en el borde costero</p> <p>Se procederá al desmantelamiento del muelle y la demolición de las instalaciones en el borde costero, previa ejecución de limpieza de estructuras y equipos. Estas actividades serán efectuadas por la empresa contratista que se adjudique el contrato. Los equipos y materiales resultantes del desmantelamiento de infraestructura serán retirados y enviados a un lugar de reciclaje o depósito autorizado.</p> <p>e) Nivelación de terrenos y relleno de piscinas</p> <p>En general, el terreno será nivelado facilitando el libre escurrimiento de eventuales lluvias. Las piscinas serán rellenadas con material de la zona, incluyendo material de demolición.</p> <p>f) Manejo de materiales residuales no peligrosos</p>

	<p>Dentro de la gama de materiales no peligrosos se encuentran maderas, estructuras metálicas, concretos, plásticos, caucho, fibra de vidrio, etc. El manejo de materiales residuales no peligrosos se basará en el principio de los 5RV-E (Reducción en el origen, Re-uso, Recuperación, Reciclaje, Re-utilización y Disposición final).</p> <p>g) Manejo y eliminación de materiales residuales peligrosos</p> <p>El desmantelamiento y demolición de las instalaciones y edificios del Proyecto generarán materiales residuales considerados como peligrosos. Estos materiales pueden ser de cualquier tipo (madera, concretos, ladrillos, etc.) contaminados por metales u otros contaminantes a los que no fue posible aplicarles tratamiento alguno de limpieza. La medida seleccionada para los materiales residuales peligrosos consiste en la disposición final de los residuos peligrosos en un sitio autorizado.</p> <p>h) Manejo de suelos y terrenos potencialmente contaminados</p> <p>En relación a los suelos potencialmente contaminados, en forma oportuna se harán los estudios de caracterización de suelos, con el fin de establecer, si la hubiere, la extensión y profundidad real de contaminación. Para los sitios eventualmente contaminados se adoptarán las siguientes medidas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los suelos contaminados producto de derrames de sustancias peligrosas (como hidrocarburos) serán removidos en toda la profundidad afectada. • Los suelos contaminados serán manejados como residuo peligroso de acuerdo a la normativa vigente. <p>i) Caminos permanentes (no removidos)</p> <p>Al momento del cierre se mantendrá el acceso a la garita desde la Ruta 1.</p> <p>j) Señalizaciones</p> <p>En torno al cierre perimetral, se instalarán letreros de advertencia de prohibición de acceso no autorizado a recinto, con la indicación que en estos sitios habían instalaciones portuarias.</p>				
Restauración de la morfología de las áreas intervenidas	El área que previamente albergó la infraestructura del muelle, luego del retiro de la misma al menos hasta el nivel del suelo, será cubierta con material natural.				
4.3.6.4. PREVENCIÓN DE FUTURAS EMISIONES					
Prevención de futuras emisiones	Debido a las actividades de desmantelamiento y cierre no existirán instalaciones futuras que constituyan fuente de emisiones.				
4.3.6.5. MANTENCIÓN, CONSERVACIÓN Y SUPERVISIÓN					
Mantenimiento, conservación y supervisión	Debido a las actividades de desmantelamiento y cierre no existirán instalaciones futuras que requieran mantenimiento, conservación o supervisión.				
4.3.6.6. EMISIONES Y EFLUENTES					
Emisiones y efluentes	<p><u>Emisiones atmosféricas</u></p> <p>a) Sector Mina-Planta</p> <p>Durante la fase de cierre, las emisiones estarán asociadas al retiro de la infraestructura, razón por la cual serán similares a aquellas de la fase de construcción.</p> <p>Tabla N° 4.3.6.1: Emisiones material particulado fase de cierre sector Mina-Planta</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Emisiones (t/año)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MP-10</td> <td>MP-2,5</td> </tr> </tbody> </table>	Emisiones (t/año)		MP-10	MP-2,5
Emisiones (t/año)					
MP-10	MP-2,5				

	Total	142,91	29,86
	b) Sector Ductos y Muelle Esperanza		
	Durante la fase de cierre, las emisiones estarán asociadas al retiro de la infraestructura, razón por la cual serán similares a aquellas de la fase de construcción.		
	Tabla N° 4.3.6.2: Emisiones material particulado fase de cierre sector Ductos y Muelle		
		Emisiones (t/año)	
		MP-10	MP-2,5
	Total	0,72	0,46
4.3.6.7. RESIDUOS, PRODUCTOS QUÍMICOS Y OTRAS SUSTANCIAS QUE PUEDAN AFECTAR EL MEDIO AMBIENTE			
Residuos, productos químicos y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente.	<u>Residuos sólidos</u>		
	a) Sector Mina-Planta		
	Dentro de la gama de materiales no peligrosos se encuentran maderas, estructuras metálicas, concretos, plásticos, caucho, fibra de vidrio, etc. El manejo de materiales residuales no peligrosos se basará en el principio de los 5RV-E (Reducción en el origen, Re-uso, Recuperación, Reciclaje, Re-utilización y Disposición final). La medida seleccionada consiste en la disposición de los residuos no peligrosos en un relleno sanitario a construir en el área del Proyecto.		
	El desmantelamiento y demolición de las instalaciones y edificios del Proyecto generarán materiales residuales considerados como peligrosos. Estos materiales pueden ser de cualquier tipo (madera, concretos, ladrillos, etc.) contaminados por metales u otros contaminantes a los que no fue posible aplicarles tratamiento alguno de limpieza. La medida seleccionada para los materiales residuales peligrosos consiste en la disposición final de los residuos peligrosos en un sitio autorizado.		
	c) Sector Muelle Esperanza		
	Dentro de la gama de materiales no peligrosos se encuentran maderas, estructuras metálicas, concretos, plásticos, caucho, fibra de vidrio, etc. El manejo de materiales residuales no peligrosos se basará en el principio de los 5RV-E (Reducción en el origen, Re-uso, Recuperación, Reciclaje, Re-utilización y Disposición final).		
	El desmantelamiento y demolición de las instalaciones y edificios del Proyecto generarán materiales residuales considerados como peligrosos. Estos materiales pueden ser de cualquier tipo (madera, concretos, ladrillos, etc.) contaminados por metales u otros contaminantes a los que no fue posible aplicarles tratamiento alguno de limpieza. La medida seleccionada para los materiales residuales peligrosos consiste en la disposición final de los residuos peligrosos en un sitio autorizado.		
Referencia al ICE para mayores detalles	Numerales 4.6, 4.7.1.3, 4.7.5.3 del Informe Consolidado de Evaluación.		

4.4. CRONOLOGÍA DE LAS FASES DEL PROYECTO

4.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Cronograma estimado de inicio y término	La fase de construcción tendrá una duración de 3 años. Por su parte, la construcción de la Etapa 2 se prevé se inicié cuando la etapa 1 cumpla
---	--

	2,5 años en operación.
Parte, obra o acción que establece el inicio Etapa 1	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Inicio de prestripping rajo Esperanza Sur.</p> <p><u>Sector Ductos</u>: Habilitación campamentos de construcción e instalaciones de faena.</p> <p><u>Sector Muelle Esperanza</u>: Habilitación campamento de construcción e instalación de faena.</p>
Parte, obra o acción que establece el término Etapa 1	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Término de pruebas de funcionamiento en equipos de la nueva planta concentradora.</p> <p><u>Sector Ductos</u>: Término de obras de ampliación de concentrado existente.</p> <p><u>Sector Muelle Esperanza</u>: Término de pruebas de funcionamiento en equipos de recepción y manejo de concentrado.</p>
Parte, obra o acción que establece el inicio Etapa 2	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Inicio de la remoción de sobrecarga (prestripping) del rajo Encuentro para la explotación de sulfuros.</p> <p><u>Sector Ductos</u>: Uso de campamentos de construcción e instalaciones de faena.</p> <p><u>Sector Muelle Esperanza</u>: Inicio construcción espesador adicional de concentrado.</p>
Parte, obra o acción que establece el término Etapa 2	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Término de pruebas de funcionamiento de planta de chancado.</p> <p><u>Sector Ductos</u>: Desmantelamiento total de campamentos de construcción e instalaciones de faenas.</p> <p><u>Sector Muelle Esperanza</u>: Término de pruebas de funcionamiento en equipos de recepción y manejo de concentrado.</p>
4.4.2. FASE DE OPERACIÓN	
Cronograma estimado de inicio y término	La operación de la primera fase del Proyecto se espera se extienda por 5 años. Mientras que la operación de la etapa 2 comience una vez finalizada la operación de la etapa 1.
Parte, obra o acción que establece el inicio Etapa 1	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Alimentación sostenida de mineral proveniente del rajo Esperanza Sur a chancador primario.</p> <p><u>Sector Ductos</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevo acueducto: Inicio de bombeo de agua hacia planta concentradora Centinela • Concentrado existente: Inicio de transporte de concentrado desde la planta concentradora Centinela. <p><u>Sector Muelle Esperanza</u>: Inicio de recepción de concentrado producido en planta concentradora Centinela.</p>
Parte, obra o acción que establece el término Etapa 1	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Inicio de la operación de la Etapa 2.</p> <p><u>Sector Ductos</u>: Inicio de la operación de la Etapa 2.</p> <p><u>Sector Muelle Esperanza</u>: Inicio de la operación de la Etapa 2.</p>
Parte, obra o acción que establece el inicio Etapa 2	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Alimentación sostenida de mineral proveniente del rajo Encuentro a chancador primario.</p> <p><u>Sector Ductos</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nuevo acueducto: Inicio de bombeo de agua hacia planta concentradora Esperanza. • Concentrado existente: Aumento de transporte de concentrado desde la planta concentradora Centinela. <p><u>Sector Muelle Esperanza</u>: Aumento en la recepción de concentrado debido al aumento en la tasa de procesamiento en la planta concentradora.</p>
Parte, obra o acción que establece el término	<p><u>Sector Mina-Planta</u>: Fin de la explotación del rajo Esperanza Sur.</p> <p><u>Sector Ductos</u>:</p>

Etapa 2	<ul style="list-style-type: none"> • 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. <p><u>Sector Muelle Esperanza:</u> Fin de la recepción de concentrado.</p>
4.4.3. FASE DE CIERRE	
Cronograma estimado de inicio y término	La fase de cierre tendrá una duración estimada de 2 años, luego de concluida la fase de operación en la Etapa 2 del Proyecto, sin perjuicio de lo cual instalaciones que cumplan su vida útil antes del año 2056 serán cerradas con anterioridad.
Parte, obra o acción que establece el inicio Etapa 1	No se considera fase de cierre en la Etapa 1.
Parte, obra o acción que establece el inicio Etapa 2	<p><u>Sector Mina-Planta:</u> Construcción de pretil perimetral para evitar acceso y contener eventual material desprendido de los taludes de los rajos Esperanza Sur y Encuentro.</p> <p><u>Sector Ductos:</u> Limpieza del concentraducto.</p> <p><u>Sector Muelle Esperanza:</u> Limpieza de instalaciones de manejo de concentrado.</p>
Parte, obra o acción que establece el término Etapa 2	<p><u>Sector Mina-Planta:</u> Desmantelamiento de oficinas y campamento de operación.</p> <p><u>Sector Ductos:</u> Desmantelamiento de estaciones de bombeo y válvulas.</p> <p><u>Sector Muelle Esperanza:</u> Desmantelamiento de las oficinas.</p>

5°. Que, los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 que el Proyecto genera o presenta son los que a continuación se describen:

5.1. RIESGO PARA LA SALUD DE LA POBLACIÓN, DEBIDO A LA CANTIDAD Y CALIDAD DE EFLUENTES, EMISIONES Y RESIDUOS	
Impacto ambiental	Aumento de concentraciones de material particulado en la localidad de Sierra Gorda
Parte, obra o acción que lo genera	Partes, obras, acciones de sector Mina-Planta
Fase en que se presenta	Construcción, operación y cierre
Referencia al ICE para mayores detalles sobre este impacto específico	Numeral 5.1, capítulo VI del Informe Consolidado de Evaluación.
<p>Respecto a las emisiones de material particulado MP-10, estas serán mayores durante la fase de operación en el sector Mina-Planta, las cuales generarán un aporte menor a $0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a la norma anual de MP10 y un aporte de $2,9 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a la norma diaria de dicha fracción en la localidad de Sierra Gorda, esto en el año de máximas emisiones para la opción de conminución de tamaño que mayor cantidad de emisiones genera, esto es, la opción HRC.</p> <p>Si bien se trata de un aporte adicional bajo, equivalente al 2% de la norma, se debe tener presente que la localidad de Sierra Gorda presenta actualmente concentraciones que permiten calificarla como zona latente con respecto a la norma diaria de MP10 y como zona saturada con respecto a la norma anual de MP10. Por lo tanto este impacto se considera significativo.</p> <p>Considerando lo anterior, se ha previsto una medida de compensación a fin de asegurar la nula afectación. En particular, se considera la estabilización del suelo en una superficie de 7 hectáreas ubicada inmediatamente al sur de la localidad, en la dirección predominante del viento, a fin de evitar la erosión eólica del suelo en dicha superficie, controlando una emisión cuyo aporte a la concentración de MP10 en la localidad de Sierra Gorda es equivalente al aporte adicional con ocasión del Proyecto.</p>	