

10 CAPÍTULO 10: FICHAS RESUMEN CONTENIDOS EIA

En concordancia con el Artículo 12 letra j) del DS 95/01, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, a continuación se presentan las fichas que resumen los contenidos de los capítulos correspondientes a la Descripción de Proyecto, la Normativa de Carácter Ambiental Aplicable y el Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación.

10.1 FICHA DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
Accesos y Mantenimiento de Rutas y Caminos	<p>Consiste en mantener transitables y en buenas condiciones de mantenimiento, los caminos de acceso al frente de trabajo, el que será móvil e irá avanzando desde la Estación Terminal en Puerto en Punta Totoralillo hacia la Estación de Bombeo en Planta de Magnetita.</p> <p>En el caso de caminos con carpeta de rodado de tierra o granular, se deberán mantener las condiciones de humectación y compactación adecuadas.</p> <p>Asimismo, se deberá reparar cualquier daño en las rutas y caminos que resulten del el tránsito de maquinaria empleada en las obras de construcción.</p>	<p>a) Área Minera Candelaria El acceso al área de Minera Candelaria se realizará desde la Carretera Panamericana (Ruta 5), aproximadamente a 25 kilómetros al Sureste de la ciudad de Copiapó.</p> <p>b) Área Puerto Totoralillo El acceso al área de Puerto se realizará desde la Carretera Panamericana (Ruta 5), a aproximadamente 25 kilómetros al Norte de la ciudad de Caldera. El acceso a las instalaciones de la Estación Terminal TS1 se realizará a través de un camino de tierra existente (C-301) de aproximadamente 1.5 Km. de longitud.</p> <p>c) Caminos Auxiliares y Plataformas Si se requiriera la construcción de</p>	Según el cronograma, durante los dos primeros meses de construcción.	Página 3-36

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
		éstos, se solicitarán las autorizaciones correspondientes.		
Demarcación topográfica de la faja de servidumbre de construcción	<p>Consiste en la demarcación clara del área por la cual pueden transitar los vehículos y maquinarias de la construcción, evitando así el uso de un sector mayor al autorizado.</p> <p>Se realizará el estacado y encintado de la faja de servidumbre. También en los sectores donde debido a las características de estrechez o singularidades geomorfológicas, no permitan que el área de tránsito de los vehículos y maquinarias se ubique adyacente a la zanja de colocación del ducto.</p>	Área a lo largo del trazado, que considera una faja de servidumbre de 15 m de ancho, que contendrá una zona de circulación de vehículos y maquinaria (10 m), una zona de acopio del material removido (3 m) y la zanja donde será colocado el ducto (2 m).	Según el cronograma, al inicio de la construcción.	Página 3-38
Instalación de Faenas	<p>Consiste en dotar de las facilidades básicas temporales y accesos necesarios para que el personal asignado a la obra realice en forma óptima los trabajos de construcción.</p> <p>No se contempla la instalación de campamentos, dada la cercanía a los centros poblados de Copiapó y Caldera. Los trabajadores serán transportados por la empresa constructora en buses.</p> <p>No se considera la instalación de cocina ni comedor.</p> <p>Se construirán oficinas, bodegas de materiales, áreas de estacionamiento de maquinarias y vehículos, patios de acopio temporal de residuos, servicios sanitarios, equipamiento informático y de comunicaciones (en buen estado).</p>	Se emplazará en el sector de Punta Totoralillo. En caso de establecer más de una instalación de faena, ésta se emplazará en el área industrial de la Planta de Magnetita. Para el avance gradual del proyecto será necesario implementar frentes móviles de trabajo, que se irán desplazando a lo largo del trazado a medida que avanza la construcción.	Según el cronograma, al inicio de la construcción.	Página 3-38
Movimientos de tierra	<p>Para esta fase se materializan las siguientes acciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Preparación de la Faja de Servidumbre de Construcción Despeje y Limpieza de la Faja de Servidumbre de Construcción Excavación, Zanja y Relleno 	Área a lo largo del trazado del ducto	Según el cronograma, entre el tercer y quinto mes de construcción.	Página 3-39

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
Instalación de Tubería	<p>El Concentraducto constará de una cañería de acero al carbono, provista de revestimiento exterior consistente en polietileno tricapa y protegida contra la corrosión catódica El ducto irá enterrado y no tendrá revestimiento interior.</p> <p>Para la construcción del ducto se seguirán los lineamientos propuestos por la Norma ASME B31.11, Slurry pipeline. La tubería será soldada en línea cumpliendo las especificaciones de la Norma API 1104. Las juntas serán revestidas en línea y previo a su cubrimiento se realizará un testeo que garantice su aislamiento eléctrico. Una vez concluida la instalación de la cañería se realizará la prueba hidráulicas para garantizar la hermeticidad y resistencia del ducto (ASME B31.11).</p>	Área a lo largo del trazado del ducto	Según el cronograma, entre el tercer y sexto mes de construcción.	Página 3-44
Preparación de la Subrasante	<p>La superficie del fondo de las excavaciones correspondiente a la plataforma terminada, quedará perfilada y nivelada con una tolerancia de +/- 5 cm, con respecto a las dimensiones y cotas establecidas.</p> <p>El sello de la excavación será compactado hasta lograr una densidad adecuada, la cual se controlará en una profundidad de 30 cm como mínimo en todo el ancho de la plataforma.</p> <p>Las áreas sobre-excavadas en el fondo de la excavación serán restauradas a los niveles proyectados, una vez que se confirme la capacidad de soporte de la subrasante.</p> <p>Una vez entregado el sello de excavación se evitará todo tráfico, inundación o acumulación de material sobre él, que pueda ocasionar daños o alterar las condiciones de terminación especificadas.</p>	Área a lo largo del trazado del ducto	Según el cronograma, entre el sexto y séptimo mes de construcción.	Página 3-46
Obras Civiles e Instalación de	La construcción de la obra incluye las siguientes actividades:	Dentro del edificio de la Planta de Magnetita, en lo que ha sido	Según el cronograma, entre	Página 3-46

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
Estación de Bombeo (PS1)	<ul style="list-style-type: none"> • Movimientos de tierra necesarios para la fundación de los equipos de bombeo, tuberías, equipos accesorios, canalizaciones subterráneas, soportes de tubería, edificio de la estación de bombas, malla de tierra, sala de control y eléctrica • Obras civiles y estructuras correspondientes a lo indicado en el punto anterior, para todo el edificio para la sala de bombas y sus equipos accesorios • Montaje de bombas de carga, bombas de desplazamiento positivo, bomba de sumidero, filtros, puente grúa • Montaje y conexión de la tubería, válvulas, piezas especiales • Montaje y conexión del equipamiento eléctrico asociado • Montaje y conexión de la instrumentación asociada, incluyendo flujómetro y densímetro • Toda otra actividad, relacionada con el diseño, el montaje y la puesta en funcionamiento de la estación de bombeo PS1. 	definido como km -2.17 del trazado del Concentraducto.	el tercer y octavo mes de construcción.	
Obras Civiles e Instalación de Estación de Monitoreo (SM1)	<p>Las actividades constructivas que serán desarrolladas son las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimiento de tierra para la construcción de la cámara donde irá instalada la estación de monitoreo • Obras civiles y estructuras proyectadas para la construcción de la estación. • Montaje y conexión de la tubería asociada • Montaje y conexionado del equipamiento eléctrico, de instrumentación y sistema de control. 	Se ubicará en el km 1,997, referenciado del km 0 del trazado.	Según el cronograma, entre el tercer y octavo mes de construcción.	Página 3-49

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	<ul style="list-style-type: none"> • Cierre perimetral • Toda otra actividad, relacionada con el diseño, el montaje y la calibración de la estación de monitoreo. 			
Obras Civiles e Instalación de Estación de Válvulas (VS1)	<p>La construcción de las obras incluyen las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimientos de tierra para la construcción de la plataforma donde se ubicara la estación de válvulas • Obras civiles y estructuras proyectadas para la estación de válvulas • Montaje de la tubería, incluyendo soportes, válvulas, piezas especiales y otros elementos del Concentraducto, líneas de drenaje y descarga hasta la piscina de emergencia. • El montaje y conexionado eléctrico y de instrumentación, incluyendo paneles solares, sala eléctrica y otros. • Construcción de piscina de emergencia • Cierre perimetral • Toda otra actividad, relacionada con el diseño, el montaje y la puesta en servicio de la Estación de Válvulas VS1. 	Se ubicará al sur del río Copiapó, en el Km. 51,7 referenciado del km 0 del trazado.	Según el cronograma, entre el tercer y octavo mes de construcción.	Página 3-51
Obras Civiles e Instalación de Estación Terminal (TS1)	<p>Las obras constructivas a desarrollar consideran las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaje de Estación Terminal TS1 • Montaje de todo la tubería, incluyendo válvulas, piezas especiales, líneas secundarias, líneas de drenaje y de emergencia • Construcción y montaje de las obras civiles, hormigones y estructuras metálicas asociadas 	Se ubicará en el km. 116.75 referenciado del km 0 del trazado.	Según el cronograma, entre el tercer y octavo mes de construcción.	Página 3-53

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje, conexionado eléctrico y de instrumentación • Construcción de la Piscina de emergencia • Toda otra actividad relacionada con el montaje y puesta en marcha de la Estación Terminal TS1. 			
Obras Civiles e Instalación de (3) Piscinas de Emergencia	<p>Consiste en el diseño y montaje de tres piscinas de emergencia.</p> <p>La construcción se realizará sobre terreno natural, el cual será debidamente compactado, posteriormente se aplicará una capa de material granular fino (arena) y sobre éste se colocará una lámina de polietileno de alta densidad que impermeabilizará el terreno.</p> <p>Contará con una línea de drenaje de 6 pulgadas accionada a través de una válvula manual.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • La primera piscina se ubicará en el predio industrial de la Planta de Magnetita. • La segunda piscina se ubicará cercana a la estación de válvulas, en el km 57,1 referenciado desde el km 0 del trazado del ducto. • La tercera piscina de emergencia estará situada en la Estación Terminal. 	Según el cronograma, entre el tercer y octavo mes de construcción.	Página 3-55
Electricidad e Instrumentación	<p>La operación del sistema será fundamentalmente desde las salas de control, pero la totalidad de los equipos tendrán la posibilidad de ser operados localmente para efectos de mantención. El sistema de control y los instrumentos estarán basados en tecnología de microprocesadores.</p> <p>Los elementos primarios (sensores) y los elementos de actuación y maniobra se instalarán en las líneas y equipos de proceso; ubicaciones accesibles a los operadores y personal de mantención.</p>	Serán instalados en todas las estaciones especificadas antes.	Según el cronograma, entre el tercer y octavo mes de construcción.	Página 3-61
Transporte y Almacenamiento de Tuberías	Se transportará, mediante camiones, toda la tubería, desde su lugar de entrega hasta las áreas designadas para los efectos de almacenaje previo a la construcción.	Los sitios de acopio de tuberías corresponderán a la Planta de Magnetita, al sector donde se	Según el cronograma, entre el tercer y sexto	Página 3-67

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	Durante la descarga de la nave, el transporte posterior y el almacenamiento temporal de la tubería de acero en terrenos de la obra, se considerará una cuidadosa coordinación, controlando el stock de cañerías según identificaciones de diámetros, espesores y revestimiento, hasta los puntos de destino final.	emplazará la Estación de Válvulas y al sector de Puerto en Punta Totalillo.	mes de construcción.	
Transporte de Materiales y Trabajadores	Este tránsito corresponderá al transporte de tuberías desde el punto de recepción hasta los sitios de almacenamiento temporal y posteriormente hasta la faja de servidumbre, a medida que avanza la construcción del Concentraducto. El traslado de equipos y maquinaria de construcción se realizará en vehículos de transporte de personal (camionetas y buses).	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-67
Maquinaria y Equipos	La maquinaria y equipo destinado a la construcción corresponde a: <ul style="list-style-type: none"> • Retroexcavadoras (Rodillos Compactadores) • Máquinas “tiende tubos” (Pipelayers); Cargadores frontales estándares y de bajo • Dobladoras y biseladoras de tubos; Grúas hidráulicas sobre neumáticos • Máquinas soldadoras; Planta preparación hormigones perfil • Camiones: mixer, tolvas, planos, mineros de bajo perfil, rampas Plantas seleccionadoras de áridos • Motoniveladoras estándar y de bajo perfil; Jumbos electro hidráulicos 	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-68
Combustibles	Los combustibles requeridos en las faenas de construcción del Concentraducto serán provistos por el distribuidor asociado al contratista.	La entrega de combustible a los vehículos se realizará en la(s) instalación(es) de faena(s)	Durante todo el período de construcción, entre	Página 3-68

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	<p>La estimación de consumo de combustible para la construcción es: petróleo (4000 l/d), bencina (2000 l/d) y gas (1000 l/d).</p> <p>La entrega de combustible a los vehículos será mediante el uso de surtidores, similares a los centros de venta, tomando las precauciones de acuerdo a la normativa legal vigente.</p>	ubicada(s) en Puerto en Punta Totoralillo y/o en la Plata de Magnetita,	8 a 11 meses.	
Energía Eléctrica	El suministro eléctrico en la etapa de construcción se realizará mediante grupos generadores diesel, para proporcionar la iluminación necesaria en el frente móvil de trabajo.	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-69
Agua y Servicios Higiénicos	<p>El suministro de agua potable para el personal será abastecido mediante camiones aljibes, cumpliendo la normativa establecida por la Autoridad Sanitaria de Atacama. El agua requerida para humedecimiento del terreno, procesos constructivos y limpieza será abastecida mediante camiones aljibes.</p> <p>Por su parte, los servicios higiénicos serán cubiertos mediante baños químicos, dispuestos en los distintos frentes de trabajo, dando cumplimiento a lo indicado en el D.S. 594/99 MINSAL. Para la disposición de estos desechos se contratarán empresas reconocidas oficialmente por la autoridad sanitaria.</p>	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-69
Residuos Líquidos	<p>No se generarán residuos industriales líquidos.</p> <p>En los lugares de faena se instalarán baños químicos en un número proporcional al número de trabajadores de la obra, así como también contenedores de agua potable de acuerdo a las exigencias de la DS 594/00 del MINSAL.</p> <p>Los residuos líquidos de los baños químicos serán retirados por una empresa contratista autorizada, la cual dispondrá de ellos en un</p>	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-70

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	lugar autorizado.			
Residuos Sólidos	<p>Los residuos sólidos que serán generados durante la etapa de construcción son los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Material no útil proveniente de excavaciones (Residuos de construcción). Se reutilizarán en rellenos o se depositarán en botaderos para materiales inertes. • Restos de embalaje, papeles, maderas, cartones, residuos orgánicos, etc (Residuos domiciliarios y asimilables a domiciliarios). Serán retirados por un servicio recolector contratado • Excedentes metálicos o chatarra (Residuos industriales no peligrosos). Se reciclarán o serán gestionados a través de Amffal Ltda. , que cuenta con un Patio de Salvataje autorizado por la Autoridad Sanitaria de Atacama para el manejo de residuos sólidos industriales. • Tambores con aceites y lubricantes (Residuos industriales peligrosos). Serán acopiados temporalmente al interior de la faena, en contenedores adecuados a la naturaleza del residuo a almacenar y dando especial énfasis en la segregación de sustancias incompatibles. El almacenamiento temporal de estos residuos se realizará en Puerto en Punta Totoralillo o en Planta de Magnetita dando cumplimiento a la legislación correspondiente (DS 148/03 MINSAL), tanto en materia de rotulación, como en lo que respecta al manejo seguro en general. 	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-70
Emisiones atmosféricas	Corresponderán a aquellas generadas producto de las obras de construcción, donde se emitirá principalmente material particulado, en las actividades de instalación de faenas y preparación del terreno, tales como despeje y limpieza de la faja, acceso a la servidumbre,	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-73

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	excavaciones y transporte de materiales; pero también se emitirán gases (CO, NOx y HC) provenientes de los tubos de escape de la maquinaria utilizada.			
Emisiones de Ruido	<p>Se generarán por el tránsito y funcionamiento de maquinaria y vehículos pesados. Estas emisiones serán de carácter temporal y se velará por el cumplimiento del DS 146/98 que reglamenta la emisión de ruidos por fuentes fijas. Para ello, se adoptarán medidas de ingeniería de construcción que minimizarán las emisiones.</p> <p>Respecto de la realización de tronaduras, se adoptarán medidas para minimizar los niveles de ruido generados.</p> <p>Adicionalmente, y como parte del Plan de Gestión Ambiental interno de CMP se realizará el monitoreo quincenal de los niveles de emisión e inmisión de ruido en faenas, de acuerdo a las metodologías establecidas por el DS 146/98.</p>	Área a lo largo de la servidumbre, según progrese la construcción.	Durante todo el período de construcción, entre 8 a 11 meses.	Página 3-74
PUESTA EN MARCHA DEL CONCENTRADUCTO				
Lavado del Concentraducto	<p>Se realizará un lavado interno del concentraducto a fin de eliminar cualquier elemento que posteriormente pudiera entorpecer el adecuado transporte del concentrado.</p> <p>Este lavado se realizará por (3) tramos, con un volumen estándar de agua equivalente a 49 m³/km de trazado.</p>	<p>Primer tramo: Estación de Bombeo a Estación de Monitoreo. Recepción: Piscina de emergencia de Planta de Magnetita.</p> <p>Segundo tramo: Estación de Monitoreo a Estación de Válvulas. Recepción: Piscina de emergencia de Estación de Válvulas.</p> <p>Tercer tramo: Estación de Válvulas a Estación Terminal. Recepción: Piscina de emergencia</p>	Según el cronograma general, después de la construcción (8 – 11 meses).	Página 3–75

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
		de Estación Terminal		
Prueba Hidrostática del Concentraducto	<p>Consistirá en llenar el ducto con agua a una presión de 1,5 veces lo que será su presión máxima de operación. El agua se mantendrá en esas condiciones durante ocho horas, durante las cuales se medirá a cuánto asciende la presión en el ducto, para verificar si hay pérdidas. En tal caso se reparará el ducto y se someterá a una nueva prueba con el objeto de verificar el correcto funcionamiento del ducto.</p> <p>El objetivo de la prueba hidráulica es procurar la seguridad máxima del concentraducto.</p> <p>Una vez finalizada la prueba, se colectará el agua en la piscina de emergencia de la Estación Terminal y se realizará el análisis físico-químico del agua bajo la Norma NCh 1.333/78. Una vez chequeado el cumplimiento de los parámetros de la norma se dispondrá para humedecimiento de caminos.</p>	Área a lo largo del trazado del ducto y en la piscina de emergencia de la Estación Terminal.	Según el cronograma general, después de la construcción (8 – 11 meses).	Página 3-76
ETAPA DE OPERACIÓN				
Transporte de Concentrado de Hierro	El modo de operación ha considerando el transporte del concentrado de hierro equivalente a 351 a 394 toneladas por hora. Para ello, los estanques agitadores de la Planta de Magnetita proveerán el volumen necesario para el adecuado funcionamiento del Concentraducto.	<p>Área a lo largo de todo el trazado.</p> <p>Las variaciones de alimentación del ducto serán reguladas a través de la Estación de Bombas, ubicada dentro del recinto de la Planta de Magnetita, y de la Estación de Válvulas ubicada en el km. 1,997 del trazado del Concentraducto.</p>	La operación tiene una vida útil de 15 años.	Página 3-78
Dispositivos de Seguridad y	Se instalarán en todas las estaciones (de bombeo, monitoreo, válvulas y terminal) para el alivio de presión, destinados a proteger las	En todas las estaciones (de bombeo, monitoreo, válvulas y	La operación tiene una vida útil de 15	Página 3-78

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
Sistema de Control Operacional del Concentraducto	<p>instalaciones de las posibles sobrepresiones durante condiciones de operación anormales del Concentraducto.</p> <p>El sistema de control para la correcta operación consistirá en un sistema denominado SCADA (Sistema de Adquisición y Control de Datos) que mantendrá en red sistemas PLC (controladores lógicos programables) ubicados en cada una de las estaciones de bombeo, monitoreo, válvulas y estación terminal, junto a consolas de operación de software en las estaciones de bombeo y terminal.</p> <p>Se llevará un control y monitoreo de parámetros.</p>	terminal).	años.	
Inspecciones	<p>Se realizarán inspecciones periódicas, con una frecuencia mínima mensual, según lo establecido por la norma ASME. B31.11.</p> <p>Se contará con una cuadrilla de personas que realizarán inspecciones de terreno que permitirán verificar la existencia y condiciones de la señalética dispuesta a lo largo del trazado, además de detectar tempranamente cualquier desarrollo o construcción que se proyecte en la zona de la servidumbre del trazado, de manera de informar a las partes involucradas de la ubicación de la tubería.</p>	Área a lo largo de todo el trazado.	La operación tiene una vida útil de 15 años.	Página 3-79
Aguas de Proceso del Concentraducto	<p>Se utilizan para el adecuado funcionamiento y optimización de algunos procesos, tales como:</p> <p>a) Agua de Sello las Bombas: Para el adecuado funcionamiento de las bombas centrífugas de carga.</p> <p>b) Agua de Dilución: Para un ajuste fino con el fin de alcanzar el rango de concentración óptimo para el transporte de la pulpa.</p> <p>c) Recepción y Manejo de Agua: Efluente proveniente del proceso de recepción del concentrado de hierro en la Estación Terminal en Punta Totalillo, el cual será conducido al estanque de almacenamiento de</p>	<p>a) Agua de Sello las Bombas en Estación de Bombeo.</p> <p>b) Agua de Dilución en la Planta de Magnetita.</p> <p>c) Recepción y Manejo de Agua en Estación Terminal.</p>	La operación tiene una vida útil de 15 años.	Página 3-79

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	aguas del puerto y se dispondrá en el medio marino, a través de un emisario submarino.			
Detención del Concentraducto	Se procederá en caso de una detención programada o por una emergencia u otra condición anormal. Antes de reiniciar la operación del Concentraducto se verificará que todas las variables operativas se mantienen estables y en los rangos apropiados. También antes del reinicio de la operación se realizará un lavado con agua del Concentraducto. El agua de lavado será bombeada por un período de 5 minutos y recibida en la piscina de emergencia ubicada en la Estación Terminal y posteriormente conducida al estanque de almacenamiento de aguas del puerto (2.500 m ³).	Área a lo largo de todo el trazado y el agua de lavado en la piscina de emergencia de la Estación Terminal.	La operación tiene una vida útil de 15 años.	Página 3-80
Funcionamiento de Piscinas de Emergencia	En caso de producirse una descarga en cualquiera de las tres piscinas de emergencia, se procederá a notificar en forma inmediata al Grupo Operacional de CMP a cargo de la limpieza de piscinas. Para la remoción del material se utilizarán cargadores frontales. El material removido será transportado por tierra hasta el puerto, donde será acopiado en las pilas de pellet feed, dado que se trata de la misma composición. En el caso de descarga en la piscina de emergencia de la estación Terminal, se dará inicio al proceso de bombeo del concentrado hasta al estanque espesador, para continuar al proceso de desaguado en la planta de filtrado.	<ul style="list-style-type: none"> • La primera piscina se ubicará en el predio industrial de la Planta de Magnetita. • La segunda piscina se ubicará cercana a la estación de válvulas, en el km 57,1 referenciado desde el km 0 del trazado del ducto. • La tercera piscina de emergencia estará situada en la Estación Terminal. 	La operación tiene una vida útil de 15 años.	Página 3-80
Energía Eléctrica	a) Suministro y Distribución El suministro de energía eléctrica para la Estación de Bombeo, provendrá de la Subestación Principal de la Planta de Magnetita; para la Estación de Válvulas y de Monitoreo, provendrá de Paneles	Subestación Principal de la Planta de Magnetita; Paneles Solares (Estación de Válvulas y de Monitoreo); y Planta de Filtros	La operación tiene una vida útil de 15 años.	Página 3-81

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	<p>Solares; para la Estación Terminal, provendrá de la Planta de Filtros del Puerto en Punta Totoralillo.</p> <p>No se considerarán transformadores independientes para alimentar los equipos de instrumentación, ya que se utilizará un diseño de UPS (Fuente de Poder Ininterrumpible).</p> <p>b) Alumbrado</p> <p>Estará conformado por lámparas de sodio de alta presión, halógeno y lámparas fluorescentes. En aplicaciones especiales se aceptará el uso de lámparas incandescentes, tales como apoyo de instrumentos de terreno, pañoles y baños.</p>	del Puerto en Punta Totoralillo.		
Emisiones y Residuos de la Operación	No se generarán emisiones ni residuos durante la operación del concentraducto, dado que las operaciones que involucran presencia de personas, se realizarán en Planta de Magnetita y en Puerto en Punta Totoralillo.	Planta de Magnetita y en Puerto en Punta Totoralillo.	La operación tiene una vida útil de 15 años.	Página 3-82
ETAPA DE ABANDONO				
Desmantelamiento de Instalaciones y Desmontaje de Equipos	Se realizarán las actividades de demolición de estructuras de hormigón superficiales (y su posterior envío a sitios de disposición autorizados), el retiro de los cierres perimetrales que hayan sido colocados y el desmontaje de equipos y materiales de la estación de bombas, estación de válvulas, piscinas de emergencia. Se procederá a restituir los terrenos intervenidos a un nivel similar al existente antes de la construcción del Concentraducto, para permitir el drenaje natural en superficie. Aquellas construcciones bajo suelo se mantendrán enterradas y selladas (Concentraducto). Se colocarán rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón que existan a nivel del suelo. Se instalará señalización adecuada, de prevención y alerta, dentro del área del	Área a lo largo de todo el trazado.	Después de la vida útil del proyecto.	Página 3-82

Obras o acciones que se contemplan ejecutar	Forma	Lugar	Oportunidad de su ejecución	Referencia de la página del EIA donde se describe detalladamente dicha obra o acción
	trazado del ducto.			
Emisiones y Residuos durante la Etapa de Abandono	Se generarán residuos industriales sólidos no peligrosos (principalmente demolición), debido a las actividades de desmantelamiento, los que serán adecuadamente gestionados e informados en el plan de cierre y abandono que se entregará a CONAMA III Región o a la autoridad competente. No se generarán otro tipo de emisiones y/o residuos.	Área a lo largo de todo el trazado.	Después de la vida útil del proyecto.	Página 3-83

10.2 FICHA NORMATIVA DE CARÁCTER AMBIENTAL APLICABLE

10.2.1 Cuadro Resumen de la Normativa Específica Aplicable al Proyecto

Normativa	Acción de Cumplimiento	Fiscalización
Emisiones atmosféricas y calidad de aire		
Decreto Supremo N° 144 / 61 del Ministerio de Salud Establece normas para evitar emanaciones o contaminantes atmosféricos de cualquier naturaleza.	Las diferentes actividades y obras del Proyecto se emplazan a varios kilómetros de los lugares habitados más cercanos, por lo que se cumplirá holgada y cabalmente con esta disposición. Con todo, el titular velará por el cumplimiento de las normas de calidad ambiental en aquellos lugares donde ésta sea aplicable.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Decreto Supremo N° 59 / 98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia.	Las distintas actividades del Proyecto se emplazan a varios kilómetros de los lugares habitados más cercanos, por lo que se cumplirá holgada y cabalmente con esta disposición. Con todo, el titular velará por el cumplimiento de las normas de calidad ambiental en aquellos lugares donde ésta sea aplicable, implementando las medidas de mitigación correspondientes que se precisan tanto en la descripción del Proyecto como en el Capítulo 8 del EIA.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Decreto Supremo N° 686 / 98 del Ministerio de Economía Fomento y Reconstrucción Establece norma de emisión para la regulación de la contaminación lumínica.	Se dará cumplimiento a la norma de emisión sobre contaminación lumínica.	Superintendencia de Electricidad y Combustibles
Decreto Supremo N° 594 / 99 del Ministerio de Salud Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Atendiendo a las políticas de CMP, el titular dará estricto cumplimiento a las normas sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	Autoridad Sanitaria de la III Región

Normativa	Acción de Cumplimiento	Fiscalización
Emisión de ruido y calidad acústica		
Decreto Supremo N° 146 / 98 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia Establece norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.	Las actividades de construcción del Proyecto se emplazan a varios kilómetros de los lugares habitados más cercanos, por lo que se cumplirá holgada y cabalmente con esta disposición.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Decreto Supremo N° 594 / 99 del Ministerio de Salud Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	El titular dará cumplimiento estricto a las normas sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Efluentes líquidos y calidad de agua		
Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122 / 81 del Ministerio de Justicia Código de Aguas	El titular presentará los proyectos correspondientes para su aprobación previa por parte de la autoridad competente, dando cumplimiento a la normativa en comento.	Dirección General de Aguas.
Decreto con Fuerza de Ley N° 725 / 68 del Ministerio de Justicia Código Sanitario	Se solicitarán oportunamente a la Autoridad Sanitaria de la III Región las autorizaciones correspondientes.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Decreto Supremo N° 594 / 99 del Ministerio de Salud Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Se dará cumplimiento a las normas sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.	Autoridad Sanitaria de la III Región

Normativa	Acción de Cumplimiento	Fiscalización
Residuos		
Decreto con Fuerza de Ley N° 725 / 68 del Ministerio de Justicia Código Sanitario	Se solicitará la autorización correspondiente a la Autoridad Sanitaria de la III Región.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Decreto Supremo N° 594 / 99 del Ministerio de Salud Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo.	Se dará cumplimiento a las normas sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo y solicitará la autorización correspondiente.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Decreto con Fuerza de Ley N° 1 / 89 del Ministerio de Salud Determina las materias que requieren autorización sanitaria expresa.	Se dará cumplimiento a las normas sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo y solicitará la autorización correspondiente.	Autoridad Sanitaria de la III Región
Decreto Supremo N° 72 / 85 del Ministerio de Minería Reglamento de Seguridad Minera	Se dará cumplimiento a lo dispuesto y solicitará la autorización correspondiente a SERNAGEOMIN	SERNAGEOMIN
Infraestructura Vial		
Decreto con Fuerza de Ley N° 850 / 97 del Ministerio de Obras Públicas Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley sobre construcción y conservación de caminos.	Se solicitarán oportunamente en tiempo y forma los permisos que correspondan a la Dirección de Vialidad.	Dirección de Vialidad.

Normativa	Acción de Cumplimiento	Fiscalización
Flora		
<p>D.S.N° 366 de 17 de Febrero de 1944, del Ministerio de Tierras y Colonización.</p> <p>Explotación de Tamarugo, Algarrobo, Chañar, Guayacán, Olivillo, Carbón o Carbonillo, Espino, Boldo, Maiten, Litre, Bollen y Quillay.</p>	<p>Se elaborará y presentará al Servicio Agrícola y Ganadero para obtener la autorización requerida un plan que contendrá la ubicación y número de árboles afectados y demás datos necesarios para la resolución de esta solicitud.</p>	<p>Servicio Agrícola y Ganadero</p>
Fauna		
<p>Ley N° 4.601, de Caza, modificada y fijado su texto sustitutivo por la Ley N° 19.473.</p>	<p>Se elaborará y presentará un plan de rescate de fauna al Servicio Agrícola y Ganadero para obtener la autorización requerida.</p>	<p>Servicio Agrícola y Ganadero</p>
<p>Decreto Supremo N° 5 / 98 del Ministerio de Agricultura</p> <p>Reglamento de la Ley de Caza; Ley N° 18.755 (cuyo texto fue modificado por la Ley N° 19.283), que Establece Normas sobre el Servicio Agrícola Ganadero.</p>	<p>Se elaborará y presentará un plan de rescate de fauna al Servicio Agrícola y Ganadero para obtener la autorización requerida.</p>	<p>Servicio Agrícola y Ganadero</p>

10.2.2 Cuadro Resumen de Permisos Ambientales Sectoriales

Identificación de los Permisos Ambientales Sectoriales establecidos en el D.S. 30/97 (modificado por el D.S. 95/02)	Autoridad que lo otorga	Relación con el Proyecto
<p>Artículo 76.- Permisos para hacer excavaciones de carácter o tipo arqueológico, antropológico, paleontológico o antropológico, a que se refieren los artículos 22 y 23 de la Ley N° 17.288, sobre Monumentos Nacionales, y su Reglamento sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas, aprobado por D.S. 484/90, del Ministerio de Educación.</p>	<p>CONSEJO DE MONUMENTOS NACIONALES</p>	<p>Se han identificado sitios arqueológicos susceptibles de ser afectados por el proyecto. Se procederá de acuerdo a lo establecido por la ley N° 17.288.</p>
<p>Artículo 96.- Permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial con viviendas, dotar de equipamiento a algún sector rural, o habilitar un balneario o campamento turístico; o para las construcciones industriales, de equipamiento, turismo y poblaciones, fuera de los límites urbanos, a que se refieren los incisos 3° y 4° del artículo 55 del DFL N° 458/75 del Ministerio de Vivienda y Urbanismo.</p>	<p>MINVU</p>	<p>Se construirá una piscina de emergencia y estación de válvulas en el cruce del río Copiapó que requiere el informe favorable de cambio de uso de suelo.</p>
<p>Artículo 106.- El permiso para las obras de regularización y defensa de cauces naturales a que se refiere el inciso segundo del artículo 171 del D.F.L. N° 1.222, de 1991, del Ministerio de Justicia, Código de Aguas.</p>	<p>DGA</p>	<p>El concentraducto cruzará el río Copiapó en forma subterránea.</p>

10.3 FICHA IMPACTOS, MEDIDAS AMBIENTALES Y DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL DEFINIDAS PARA EL PROYECTO

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
Calidad del Aire	Construcción 1.1 Instalación de Oficinas, Comedores, Baños y Policlínico 1.2 Instalación de Estanque de Almacenamiento de Agua 1.3 Instalaciones de Bodegas y Talleres 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos 3.1 Instalación de tubería – Cruces 3.2 Instalación de tubería - Cruces Especiales 4.1 Estación de Bombeo (PS1) 4.2 Estación de Monitoreo (SM1) 4.3 Estaciones de Válvulas (VS1) 4.4 Estación Terminal (TS1) 4.5 Electricidad e	IC-AIR-1 Aumento temporal de la concentración ambiental de material particulado y de gases provocadas por las obras, vehículos y maquinarias de construcción. (Negativo Bajo)	Mitigación Disminución de la resuspensión de material particulado	<ul style="list-style-type: none"> - Los caminos utilizados por el proyecto, los ubicados cerca de los lugares poblados y las áreas de circulación en los frentes de trabajo, se mantendrán humectados mediante el uso de camión aljibe. Esta aspersión de agua será periódica aumentando su frecuencia en la temporada seca. - Adicionalmente, en aquellos sectores donde exista actividad agrícola o residencias cercanas se instalarán barreras de malla en el frente de trabajo para evitar la dispersión de polvo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se controlará la frecuencia de mantención de maquinarias y vehículos destinados al transporte de materiales y excedentes. - Se controlarán las condiciones del transporte, verificando que se utilicen vehículos adecuados, debidamente encarpados para el control de material particulado y equipados para tal fin. - Se supervisará el procedimiento y la periodicidad de humectación de las vías de circulación y los frentes de trabajo utilizados por camiones y maquinarias. - Se aplicará, en lo pertinente, el Plan de Gestión Ambiental de CMP. 	Capítulo 8 Página 8-2 Capítulo 7 Página 7-6 y 7-7 Capítulo 9 Página 9-3

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
	Instrumentación 5.1 Transporte y Almacenamiento de Cañerías 5.2 Transporte de materiales y trabajadores, Transporte de áridos y excedentes de excavaciones y tronaduras 5.3 Requerimientos de agua potable, Combustibles y otros					
Hidrología	Construcción 3.1 Instalación de tubería – Cruces 3.2 Instalación de tubería – Cruces Especiales	IC-HID-1 Modificación temporal del lecho del Río Copiapó. (Negativo Bajo)	Mitigación Diseño constructivo para evitar la erosión hídrica del terreno, la generación de sedimento y la obstrucción de cauces.	<ul style="list-style-type: none"> - Se considera un sistema constructivo y revisiones técnicas para minimizar la ocurrencia de erosión hídrica del terreno (socavación) en los cauces interceptados por el trazado. - Se dispondrá la camisa protección de acero que protegerá al concentraducto y al tendido de fibra óptica y que irá dentro de una estructura o “dado” de hormigón, para protegerlos de posibles crecidas del río. - Se construirá un enrocado de protección, tanto aguas arriba como aguas abajo del dado de hormigón. - La excavación de la zanja se realizará por secciones, permitiendo siempre la libre circulación del río y se aislará la construcción del cauce de manera de no generar 	<ul style="list-style-type: none"> - En el cruce del río Copiapó se efectuará una evaluación de la calidad de las aguas, en función de los parámetros de la NCh 1.333/78. Se medirá antes del inicio de las obras, después aguas abajo durante la ejecución de las obras y finalmente después de un mes del término de las obras, aguas arriba y aguas abajo del cruce del ducto. - En caso de observarse algún aumento significativo de los valores testigo, se elaborarán medidas correctivas, continuando con la medición mensualmente, hasta que no existan diferencias. 	Capítulo 8 Página 8-2 y 8-3 Capítulo 7 Página 7-7 y 7-8 Capítulo 9 Página 9-3

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
				<p>sedimentos que enturbien las aguas.</p> <p>- En las quebradas, la tubería discurrirá bajo el nivel de socavación y se diseñarán obras específicas que eviten la obstrucción de los cauces.</p>		
Suelos	<p>Construcción</p> <p>2.1 Preparación de Terreno</p> <p>2.2 Despeje y Limpieza de la Faja</p> <p>2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso</p> <p>2.4 Excavaciones y tronaduras</p> <p>2.5 Zanjas</p> <p>2.6 Preparación de la Subrasante</p> <p>2.7 Rellenos</p> <p>4.1 Estación de Bombeo (PS1)</p> <p>4.2 Estación de Monitoreo (SM1)</p> <p>4.3 Estaciones de Válvulas (VS1)</p> <p>4.4 Estación Terminal (TS1)</p> <p>4.5 Electricidad e Instrumentación</p>	<p>IC-SUE-1</p> <p>Alteración de la vegetación (Desierto Florido) por intervención del suelo.</p> <p>(Negativo Medio)</p>	<p>Mitigación</p> <p>Disminución de la intervención del suelo y de la remoción de la cubierta vegetal.</p> <p>Reposición de la cubierta vegetal.</p>	<p>- Microruteo para identificar, delimitar y dimensionar aquellas áreas donde se produzcan eventos de desierto florido y que requieran un especial cuidado.</p> <p>- Se restringirá la remoción de la cubierta vegetal sólo a la faja de servidumbre y a caminos de acceso.</p> <p>- En aquellos sectores de cruce con áreas de desierto florido se realizará la extracción y acopio de los primeros 30 cm. de suelo orgánico en áreas definidas para ello, protegidos de la acción del viento y separados de cualquier otro material, bajo la supervisión de un especialista en flora.</p> <p>- Al final de la construcción, el material de escarpe será repuesto de manera homogénea sobre la faja, de manera de tender a la reconstrucción del sistema natural.</p>	<p>- Anualmente, durante los primeros 5 años de operación, se verificará, en aquellos sectores de ocurrencia de desierto florido, el estado general de la cubierta vegetal (vía censos de flora, análisis por la metodología Braun Blanquet y/o "Point Quadrat") en la faja del trazado, de manera de observar el restablecimiento de la vegetación natural en las áreas que fueran excavadas para la instalación del concentraducto.</p>	<p>Capítulo 8 Página 8-4 y 8-5 Capítulo 7 Página 7-8</p>

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
				<ul style="list-style-type: none"> - A lo largo de todo el trazado, la remoción de la cubierta vegetal se restringirá sólo al área de la faja de servidumbre (15 m de ancho) y en sectores de desierto florido y otras áreas que presenten restricciones topográficas será de 8 m de ancho. - Se prohibirá la corta y extracción de especies fuera de las zonas autorizadas. - Se prohibirá realizar fogatas. - Adicionalmente, las medidas de mitigación propuestas para los impactos IC-VEG-1 "Alteración de formación florístico-vegetacional de alta biodiversidad (Desierto Florido)" e IC-FLO-1 "Pérdida de flora en diferentes categorías de conservación", son aplicables para el presente impacto IC-SUE-1. 		
Suelos	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la	IC-SUE-2 Compactación del suelo (Negativo Bajo)	Mitigación Implementación de medidas destinadas a controlar al máximo la intervención de las obras sobre el	<ul style="list-style-type: none"> - Las obras de construcción se desarrollarán exclusivamente dentro del derecho de vía de construcción establecido en 15 mts de ancho como norma general de construcción y ajustado a 6 m en sectores sensibles. - La faja de servidumbre de construcción será demarcada con 	- Se aplicará, en lo pertinente, el Plan de Gestión Ambiental de CMP.	Capítulo 8 Página 8-5 Capítulo 7 Página 7-9

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
	Subrasante 2.7 Rellenos 4.1 Estación de Bombeo (PS1) 4.2 Estación de Monitoreo (SM1) 4.3 Estaciones de Válvulas (VS1) 4.4 Estación Terminal (TS1) 4.5 Electricidad e Instrumentación		suelo.	estacado (y encintando en las zonas especiales) y se prohibirá la circulación de vehículos o maquinarias fuera de ella.		
Geomorfología	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos	IC-GEO-1 Alteración de Dunas Longitudinales Activas. (Negativo Medio)	Mitigación Instalación de estructuras para disminuir la velocidad de viento.	- Se instalarán de manera perpendicular al eje del trazado y a barlovento del mismo, estructuras del tipo empalizadas, quinchos o cordones trenzados, de diferentes alturas y a distancias regulares, para generar disminuciones en la velocidad del viento y elevación del mismo reduciendo los fenómenos de levantamiento y arrastre de la arena.		Capítulo 8 Página 8-3 y 8-4 Capítulo 7 Página 7-9 y 7-10
Geomorfología	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos	IC-GEO-2 Alteración y Remoción de los Tafoníes. (Negativo Medio)	Mitigación Disminución de la remoción de los tafoníes y reubicación de éstos.	- Microruteo en forma previa al inicio de la obra de excavación en el sitio, con el propósito de desviar, en la medida posible, el eje del trazado. - En el caso en que se requiera movilizar algunos tafoníes de mayor valor estético, estos podrán ser ubicados nuevamente en el sitio original o ser transportados al Mirador de Puerto en Punta Totalillo para ser expuestos junto	- Se llevará una revisión visual periódica del estado de las estructuras de tafoníes en términos de rotura y rayado de las mismas. Para esta inspección visual se contempla una periodicidad semanal, que será registrada fotográficamente. Al término de la construcción en el área se presentará un informe comparativo del estado inicial	Capítulo 8 Página 8-4 Capítulo 7 Página 7-10

Componente ambiental	Etapas y actividades que generan el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
				a una leyenda explicativa de su origen.	y final de dichas estructuras.	
Ruido	<p>Construcción</p> <p>1.1 Instalación de Oficinas, Comedores, Baños y Policlínico</p> <p>1.2 Instalación de Estanque de Almacenamiento de Agua</p> <p>1.3 Instalaciones de Bodegas y Talleres</p> <p>2.1 Preparación de Terreno</p> <p>2.2 Despeje y Limpieza de la Faja</p> <p>2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso</p> <p>2.4 Excavaciones y tronaduras</p> <p>2.5 Zanjas</p> <p>2.6 Preparación de la Subrasante</p> <p>2.7 Rellenos</p> <p>3.1 Instalación de tubería - Cruces</p> <p>3.2 Instalación de tubería - Cruces Especiales</p> <p>4.1 Estación de Bombeo (PS1)</p> <p>4.2 Estación de Monitoreo (SM1)</p> <p>4.3 Estaciones de Válvulas (VS1)</p> <p>4.4 Estación Terminal (TS1)</p> <p>4.5 Electricidad e Instrumentación</p> <p>5.1 Transporte y Almacenamiento de Cañerías</p>	<p>IC-RUI-1</p> <p>Aumento temporal de los niveles de ruido por labores constructivas.</p> <p>(Negativo Bajo)</p> <p>IC-RUI-2</p> <p>Aumento temporal de los niveles de ruido por realización de tronaduras.</p> <p>(Negativo Bajo)</p>	<p>Mitigación</p> <p>Disminución de los niveles de ruido y vibraciones</p>	<ul style="list-style-type: none"> - En la cercanía a lugares poblados se trabajará solamente en horario diurno. - Se exigirá a los contratistas niveles máximos de ruido para la compra, arrendamiento u otro mecanismo de adquisición de equipos, maquinarias y vehículos. También la mantención de equipos. - La maquinaria será periódicamente revisada y probada con el fin de detectar desperfectos mecánicos que pudieran alterar los niveles de ruido establecidos. - Se prohibirá que los camiones estacionados en la obra mantengan encendidos sus motores. - Si eventualmente se requiriera realizar tronaduras, se realizarán en forma controlada y serán previamente avisadas a los pobladores que vivan en las cercanías. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se evaluarán, por medio de un sonómetro, los niveles de ruido en los frentes de trabajo, con el objeto de verificar que la presión sonora original de la maquinaria se mantenga de los rangos de base (maquinaria nueva) sin desvíos exagerados por encima de los márgenes aceptables. - Se controlará la frecuencia de mantención de maquinarias y vehículos destinados al transporte de materiales y excedentes. - Se aplicará, en lo pertinente, el Plan de Gestión Ambiental de CMP. 	<p>Capítulo 8 Página 8-2</p> <p>Capítulo 7 Página 7-10 y 7-11</p> <p>Capítulo 9 Página 9-2 y 9-3</p>

Componente ambiental	Etapas y actividades que generan el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
	5.2 Transporte de Materiales y Trabajadores 5.3 Combustibles					
Flora	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos	IC-FLO-1 Pérdida de algunos individuos de flora en diferentes categorías de conservación. (Negativo Medio)	Mitigación Disminución de la eliminación de ejemplares de especies consideradas con problemas de conservación. Compensación Elaboración de un texto-manual de la flora y fauna de la zona. Acceso a la información de flora y fauna colectada a través del sistema de información geográfico regional.	- Se restringirá la remoción de la cubierta vegetal sólo al área de servidumbre de construcción y de los caminos de acceso. - Se prohibirá la corta y extracción de especies fuera de las zonas autorizadas. - Se prohibirá realizar fogatas. - Microruteo que permita la identificación de aquellos individuos de Krameria cistoidea que podrían ser afectados. - Plan de relocalización para las especies de cactáceas con problemas de conservación, también para Krameria cistoidea y Geoffrea decorticans.	- Antes de iniciar la construcción se contempla un registro detallado del número de individuos (cactáceas y pacul) que sea necesario transplantar. - Se realizará un monitoreo de los individuos de flora trasplantados, evaluando el porcentaje de prendimiento y el estado de conservación general. La frecuencia de monitoreo recomendada es una vez al año, y se realizará de preferencia en los meses de agosto o septiembre. En el caso de que el prendimiento observado sea menor al 75 %, se compensarán las pérdidas con un número equivalente de la misma especie. Se elaborará el informe de monitoreo correspondiente y se enviará a la autoridad competente.	Capítulo 8 Página 8-5 y 8-6 Capítulo 7 Página 7-12 y 7-13 Capítulo 9 Página 9-4 y 9-5
Vegetación	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja	IC-VEG-1 Alteración de formación	Mitigación Disminución de la alteración de	- Microruteo para identificar, delimitar y dimensionar aquellas áreas donde se produzcan eventos de desierto florido de singular	- Anualmente, durante los primeros 5 años de operación, se verificará, en aquellos sectores de ocurrencia de	Capítulo 8 Página 8-6 Capítulo 7 Página 7-13

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
	2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos	florístico-vegetacional de alta biodiversidad (desierto florido). (Negativo Medio)	formación florístico-vegetacional, con especial acuciosidad en aquellos sectores de desierto florido. Compensación Desarrollo de un programa de investigación de técnicas de propagación de especies del desierto florido.	importancia. - Se propenderá a efectuar, pequeños desvíos en el trazado de manera de evitar el paso por sectores de desierto florido. - En aquellos sectores donde no sea factible el desvío, se optará por la extracción y almacenaje de los primeros 30 cm. de suelo. Este material será depositado en sectores físicamente protegidos de la acción del viento y separados de cualquier otro material, bajo la supervisión de un especialista en flora. - El material de escarpe será repuesto de manera homogénea sobre la faja, de manera de tender a la reconstrucción del sistema natural. - Se prohibirá el uso de fogatas. - Como parte de las medidas de compensación, se contempla destinar una fracción de este material a la ejecución de estudios y ensayos de germinación y sobrevivencia de especies de geófitas de la región.	desierto florido, el estado general de la cubierta vegetal (vía censos de flora, análisis por la metodología Braun Blanquet y/o "Point Quadrat") en la faja del trazado, de manera de observar el restablecimiento de la vegetación natural en las áreas que fueran excavadas para la instalación del concentraducto.	Capítulo 9 Página 9-5
Vegetación	Construcción 2.1 Preparación de Terreno	IC-VEG-2	Mitigación	- Ídem a medidas de "Alteración de formación florístico-vegetacional de		Capítulo 8 Página 8-6

Componente ambiental	Etapas y actividades que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
	2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos	Pérdida de algunos individuos pertenecientes a las formaciones vegetacionales del sector. (Negativo Medio)	Disminución de la pérdida de formaciones vegetacionales.	alta biodiversidad Desierto Florido (IC-VEG-1)" y "Pérdida de algunos individuos de Flora en diferentes Categorías de Conservación (IC-FLO-1).		y 8-7 Capítulo 7 Página 7-14 Capítulo 9 Página 9-4 y 9-5
Fauna	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos 3.1 Instalación de tubería - Cruces 3.2 Instalación de tubería - Cruces Especiales	IC-FAU-1 Alteración temporal del hábitat de fauna en categorías de conservación. (Negativo Medio)	Mitigación Disminución de la eliminación de ejemplares de especies consideradas con problemas de conservación. Compensación Elaboración de un texto-manual de la flora y fauna de la zona. Acceso a la información de flora y fauna colectada a través del sistema de información geográfico	<ul style="list-style-type: none"> - Se restringirá la remoción de la cubierta vegetal sólo a la faja de servidumbre de construcción y construcción de caminos de acceso, en caso de que no se disponga de caminos pre-existentes. - Se prohibirá la corta y extracción de especies fuera de las zonas autorizadas. - Se prohibirá realizar fogatas. - Ídem a medidas de "Pérdida de flora en diferentes categorías de conservación" (IC-FLO-1), Alteración de formación florístico-vegetacional de alta biodiversidad (Desierto Florido (IC-VEG-1), Pérdida de formaciones vegetacionales (IC-VEG-2) y 		Capítulo 8 Página 8-7 Capítulo 7 Página 7-14 Capítulo 9 Página 9-4 y 9-5

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
			regional.			
Fauna	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos 3.1 Instalación de tubería - Cruces 3.2 Instalación de tubería - Cruces Especiales	IC-FAU-2 Perturbación temporal de fauna en categorías de conservación. (Negativo Medio)	Mitigación Minimización de la perturbación de fauna. Captura, rescate y traslado de individuos.	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de un profesional especialista en fauna, evitando la eliminación innecesaria de cubierta vegetal y suelo (hábitat), planteando e implementando soluciones inmediatas frente a cambios que presente la fauna. - Captura y traslado de individuos de las especies de <i>Liolaemus</i> (adultos y juveniles) y otros vertebrados terrestres que se reconozcan como de baja movilidad o de hábitats particulares. El traslado se realizará a sitios adecuados y previamente estudiados. - Habilitación de sitios adecuados para las especies que serán rescatadas desde las áreas del trazado, de acuerdo con SAG y CONAF. - Seguimiento de las comunidades animales tanto en el área del trazado como en los sitios de fauna rescatada. - Realización de estudios sobre la adaptación de las especies rescatadas a sus nuevos hábitat. 	<ul style="list-style-type: none"> - Se contempla el censo inicial de fauna a ser relocalizada. - Se establecerá un monitoreo que incluya censo de ejemplares, capturas aleatorias, análisis de estado sanitario y se generará un informe sobre el éxito del programa de rescate, el cual será enviado a la autoridad competente. - Esta caracterización puntual, constituye la base del plan de relocalización de especies con problemas de conservación, además de ser el elemento de contraste de los monitoreos a ejecutarse durante la operación. - Este seguimiento se contempla con una frecuencia semestral durante el primer año y anual entre el año 2 y el año 5. 	Capítulo 8 Página 8-7 y 8-8 Capítulo 7 Página 7-15 Capítulo 9 Página 9-4 y 9-5

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
				<p>También estudios sobre la respuesta del hábitat frente al aumento de la presión ambiental por los recursos que se generan.</p> <p>- Elaboración de material escrito con respecto a esta experiencia de traslado de fauna.</p>		
<p>Medio humano Dimensión antropológica</p>	<p>Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos 3.1 Instalación de tubería - Cruces 3.2 Instalación de tubería - Cruces Especiales</p>	<p>IC-HUM-1 Alteración de espacios consagrados a la práctica y culto religioso. (Negativo Medio)</p>	<p>Mitigación Habilitación de camino de acceso a los sitios consagrados.</p>	<p>- Se habilitará un camino de acceso a los sitios consagrados a las prácticas religiosas, con el fin de no entorpecer con las dinámicas sociales establecidas. Estos caminos de acceso dispondrán de las medidas de seguridad necesarias tanto para los grupos humanos que concurren a dichos lugares, como para los trabajadores en faena.</p>		<p>Capítulo 8 Página 8-8 Capítulo 7 Página 7-16</p>
<p>Medio humano Dimensión Socio-económica</p>	<p>Construcción Construcción en general</p>	<p>IC-HUM-2 Capacitación de mano de obra para desempeñar labores y actividades de construcción.</p>	<p>Compensación Proceso de selección y capacitación de la población local.</p>	<p>- Para apoyar la contratación de trabajadores locales, evitando el excesivo ingreso de mano de obra externa a la región, se llevará cabo un proceso de selección y capacitación –si es necesario- en la población local de manera de equiparar sus opciones de postulación las empresas contratistas de construcción. Este</p>		<p>Capítulo 8 Página 8-10 Capítulo 7 Página 7-16 y 7-17</p>

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
		(Positivo Alto)		proceso se realizará en coordinación con los municipios locales. Ante capacidades similares CMP seleccionará miembros de las comunidades locales.		
Arqueología	Construcción 2.1 Preparación de Terreno 2.2 Despeje y Limpieza de la Faja 2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso 2.4 Excavaciones y tronaduras 2.5 Zanjas 2.6 Preparación de la Subrasante 2.7 Rellenos	IC-ARQ-1 Probable remoción parcial de sitios de interés patrimonial. (Negativo Medio)	Mitigación Plan de rescate aprobado por el Consejo de Monumentos Nacionales. Compensación Rescate de recursos arqueológicos y exhibición en el museo de sitio de Punta Totoralillo.	- Microruteo para evitar el cruce del trazado con los sitios arqueológicos. En caso de no ser posible la modificación del trazado, se procederá al rescate de los sitios y serán puestos en valor en el Mirador del Puerto en Punta Totoralillo. - Los sitios que no sean intervenidos serán protegidos mediante el cercado perimetral de ellos. - Se exigirá a los contratistas, cláusulas de protección ambiental, que incluirán la protección de los sitios arqueológicos. - Prohibición absoluta de ingresar a los sectores cercados. - Prohibición de marcar, remarcar o pintar sobre los sitios o de instalar señaléticas de cualquier tipo sobre éstos. - En caso de encontrarse restos arqueológicos enterrados deberán		Capítulo 8 Página 8-8 y 8-9 Capítulo 7 Página 7-19

Componente ambiental	Etapa y actividad que genera el impacto	Impacto ambiental y calificación	Medida de manejo ambiental	Forma de implementación de la medida	Cumplimiento y seguimiento de la medida	Referencia página
				<p>suspenderse las faenas en ese lugar hasta la adopción de la medida apropiada (registro, rescate o acción especial).</p> <p>- En caso de encontrarse restos arqueológicos enterrados, se contactará con el arqueólogo representante del CMN, quién definirá el procedimiento a seguir de acuerdo con las categorías de medidas de mitigación antes descritas (registro, rescate o acción especial).</p>		

10.4 FICHAS DE RIESGOS AMBIENTALES DEFINIDOS PARA EL PROYECTO

Tipo de riesgo	Riesgo	Características del riesgo
Evento natural	Sismo intenso	Corresponde a un sismo igual o superior a los 7,0 grados Richter cuya magnitud podría ser destructiva para las obras o provocar caída de rocas en algunos sectores. No obstante este es un riesgo de muy baja probabilidad de ocurrencia, pues el concentraducto no atraviesa zonas de altas pendientes o con riesgo de caída de rocas, excepto en el sector de Ojanco Nuevo, y además discurre cubierto en todo su trazado.
Evento natural	Lluvias Intensas en Invierno – Erosión	Corresponde a lluvias muy intensas, asociadas a la Corriente del Niño, que producen precipitaciones líquidas superiores a 50 mm en el día en el sector medio del valle del río Copiapó, produciendo grandes escurrimientos por quebradas y ríos, con fuerte arrastre de sedimentos de gran tamaño. Frecuencia cada 5 años.
Evento natural	Aluvión de Quebradas	Corresponde al arrastre de material producido por lluvias intensas por sectores de fácil escurrimiento de sólidos en quebradas a lo largo del ducto minero. Frecuencia cada 25 años.
Evento operacional	Desgaste Localizado por Burbuja de Aire Atrapada	Corresponde al ingreso de aire, directo o en el concentrado de hierro, que se ubique en puntos hidráulicos altos, produciendo un flujo de concentrado de hierro en el ducto minero a alta velocidad con el consiguiente desgaste del ducto y eventual rotura/embanque. Frecuencia cada 5 años.
Evento operacional	Rotura del Ducto por Sobrepresión	Ocurre en caso de inhabilitar discos de rupturas y posterior manejo inadecuado de transientes. Frecuencia cada 25 años.