

## 7 CAPÍTULO 7: PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

### 7.1 INTRODUCCIÓN

Los potenciales impactos ambientales de las obras del Concentraducto del Proyecto Hierro Atacama se identifican, analizan y valorizan considerando los diversos antecedentes disponibles que provienen de los alcances del proyecto, definidos en la Descripción del Proyecto y su vínculo con la información obtenida en la Línea de Base Ambiental.

Esta evaluación se lleva a cabo aplicando la metodología descrita a continuación, que incluye una identificación de las actividades o acciones del proyecto factibles de causar impactos al ambiente, junto con los componentes y elementos ambientales de cada medio, posibles de ser impactados por estas acciones. Se consideran también todos los efectos positivos que generará el proyecto sobre su entorno.

La valorización de los impactos se orienta a determinar su magnitud y relevancia, facultando posteriormente la elaboración de un Plan de Manejo Ambiental que tiene como objetivo controlar, mitigar o compensar los efectos negativos y potenciar los efectos positivos del proyecto. Ello permitirá además, diseñar los Planes de Monitoreo Ambiental para verificar el cumplimiento y efectividad de las medidas de manejo propuestas.

Se evaluarán los impactos para la etapa de Construcción, Operación y Abandono de las obras del proyecto.

La metodología para evaluar los impactos consiste en aplicar las siguientes etapas de análisis al proyecto y a su entorno ambiental:

- Definición de Listas de Chequeo
- Elaboración de Matrices de Impacto
- Valorización de Impactos
- Determinación de Impactos Significativos

### 7.2 DEFINICIÓN DE LAS LISTAS DE CHEQUEO

Para realizar la evaluación de impactos se desarrollan en primer lugar listas de chequeo respecto a las actividades y acciones del proyecto factibles de causar impacto ambiental en las distintas etapas del proyecto y listas de chequeo de los componentes y elementos ambientales factibles de ser impactados.

**Listas de Chequeo de las Actividades del Proyecto:** Sobre la base de un detallado análisis del proyecto se determinaron las actividades o acciones (para las etapas de Construcción, Operación y Abandono) factibles de producir impactos ambientales.

**Lista de Chequeo de Factores Ambientales:** Se consideran los distintos componentes y elementos ambientales, de acuerdo a la Línea de Base determinada en el presente estudio. Cabe señalar que no se consideran en esta lista de chequeo aquellos elementos y componentes del Medio definidos en la Línea de Base que no serán impactados.

Los componentes ambientales, factibles de ser impactados por el proyecto, se desglosan de acuerdo a los medios que componen la Línea de Base determinada en el presente estudio y que se presentan en la tabla siguiente. En el caso del medio Humano, los componentes se distribuyen según cada una de las dimensiones identificadas en el Reglamento del SEIA DS N° 95/01.

### 7.2.1 Lista de Chequeo de las Actividades de Proyecto

Se identifican a continuación las actividades o acciones para las etapas de Construcción, Puesta en Marcha, Operación y Abandono del proyecto, factibles de producir impactos ambientales.

**Tabla 7. 1: Lista de Chequeo de Actividades del Proyecto en la Etapa de Construcción**

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES
1. INSTALACIÓN DE FAENAS (*)	1.1 Instalación de Oficinas, Comedores, Baños y Policlínico
	1.2 Instalación de Estanque de Almacenamiento de Agua Potable
	1.3 Instalaciones de Bodegas y Talleres
2. ACTIVIDADES DE 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. INSTALACIÓN DE TUBERÍA – TRAZADO	3.1 Cruces
	3.2 Cruces Especiales
4. OBRAS CIVILES E INSTALACIÓN DE EQUIPOS	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
5. REQUERIMIENTOS DE SERVICIOS E INSUMOS	5.1 Transporte y almacenamiento de cañerías
	5.2 Transporte de materiales y trabajadores, transporte de áridos y material de excavaciones y tronaduras
	5.3 Requerimientos de agua potable, combustibles y otros
6. MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN	6.1 Manejo de residuos industriales sólidos de construcción
	6.2 Manejo de residuos sólidos domésticos de construcción
	6.3 Manejo de emisiones atmosféricas

\* Puesto que la instalación de faenas se emplazará en los terrenos de la Planta de Magnetita y/o en Puerto en Punta Totalillo, y que se dispondrá de frentes móviles en el área del concentraducto, sólo se prevén impactos sobre algunos componentes.

**Tabla 7. 2: Lista de Chequeo de Actividades del Proyecto en la Etapa de Puesta en Marcha**

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES
1. PUESTA EN MARCHA DEL CONCENTRADUCTO	1.1 Prueba hidrostática del concentraducto
	1.2 Chequeo del sistema

**Tabla 7. 3: Lista de Chequeo de Actividades del Proyecto en la Etapa de Operación**

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES
1. TRANSPORTE DE CONCENTRADO DE HIERRO	1.1 Transporte de concentrado de hierro
2. MEDIDAS OPERACIONALES DEL CONCENTRADUCTO	2.1 Dispositivos de Seguridad y Sistema de Control Operacional del Concentraducto
	2.2 Inspecciones
	2.3 Aguas de Proceso del Concentraducto
	2.4 Detención del Concentraducto
	2.5 Funcionamiento de Piscinas de Emergencia
	2.6 Energía Eléctrica

**Tabla 7. 4: Lista de Chequeo de Actividades del Proyecto en la Etapa de Abandono**

ACTIVIDADES GENERALES	ACTIVIDADES
Desmantelamiento de instalaciones y desmontaje de equipos	1.1 Desmantelamiento de estructuras en superficie
	1.2 Rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón que existan a nivel del suelo.

### 7.2.2 Lista de chequeo de factores ambientales

Los recursos ambientales considerados para la evaluación de impactos, se analizan a través de los medios, que se desglosan en los distintos componentes y elementos ambientales que serán evaluados, de acuerdo a lo establecido en la Línea de Base del EIA.

En la tabla siguiente se presenta la lista de los tipos de impactos posibles por componentes y factores ambientales potencialmente involucrados en la etapa de construcción, operación, mantenimiento y abandono del proyecto.

**Tabla 7. 5: Lista de Chequeo de Factores Ambientales**

MEDIO	COMPONENTE
<b>FÍSICO</b>	Calidad del aire
	Hidrología
	Suelos
	Geomorfología
	Ruido
<b>BIÓTICO</b>	Flora
	Fauna
	Vegetación
<b>HUMANO</b>	Dimensión Geográfica
	Dimensión Demográfica
	Dimensión Antropológica
	Dimensión Socioeconómica
	Dimensión de Bienestar Social Básico
<b>CULTURAL Y PATRIMONIAL</b>	Patrimonio Cultural Arqueológico y Paleontológico
<b>CONSTRUIDO</b>	Equipamiento e Infraestructura
<b>PAISAJE</b>	Paisaje y Estética

### 7.3 IMPACTOS PREVISTOS

A continuación se reseñan los impactos potenciales identificados según las obras previstas; organizados por componente ambiental, según se presenten en etapa de construcción o de operación.

### 7.3.1 Impactos previstos Etapa de Construcción

En las tablas siguientes se identifican los impactos previstos de acuerdo al componente ambiental y a las actividades o acciones generales o específicas del proyecto en su etapa de construcción.

**Tabla 7. 6: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-AIR-1)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Calidad del aire	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
1.1 Instalación de Oficinas, Comedores, Baños y Policlínico	Aumento temporal de la concentración ambiental de material particulado y de gases provocadas por las obras, vehículos y maquinarias de construcción.	Área de obras a lo largo del trazado. Incluye caminos de acceso y área de influencia directa.
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		

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Calidad del aire	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
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		
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		

**Tabla 7. 7: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-HID-1)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Hidrología	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
3.1 Instalación de tubería – Cruces	Modificación temporal del	Río Copiapó en el sector

3.2 Instalación de tubería – Cruces Especiales	lecho del Río Copiapó debido a la instalación de la tubería bajo el lecho.	en que atraviesa el trazado (km 51,7 del trazado del concentraducto)
--	--	--

**Tabla 7. 8: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-SUE-1)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Suelos	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Alteración de la vegetación (Desierto Florido) por intervención del suelo.	Llano Seco, Llano Los Lirios y Llano Las Liebres, por donde discurre el trazado del concentraducto
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		
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		



**Tabla 7. 9: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-SUE-2)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Suelos	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Compactación del suelo	Área de obras a lo largo del trazado. Incluye caminos de acceso y área de influencia directa.
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		
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		

**Tabla 7. 10: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-GEO-1)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Geomorfología	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Alteración de dunas longitudinales activas.	Sector de dunas por donde discurre el
2.2 Despeje y Limpieza de la Faja		

2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso		trazado.
2.4 Excavaciones y tronaduras		
2.5 Zanjas		
2.6 Preparación de la Subrasante		
2.7 Rellenos		

**Tabla 7. 11: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-GEO-2)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Geomorfología	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Alteración y remoción de algunos tafoníos.	Sector por donde discurre el trazado en el Campo de tafoníos.
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		

**Tabla 7. 12: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-RUI-1)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Ruido	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
1.1 Instalación de Oficinas, Comedores, Baños y Policlínico	Aumento temporal de los niveles de ruido por labores	Área de obras a lo largo del trazado. Incluye

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Ruido	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
1.2 Instalación de Estanque de Almacenamiento de Agua	constructivas.	caminos de acceso existentes y área de influencia directa.
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 Instrumentación		
5.1 Transporte y Almacenamiento de Cañerías		
5.2 Transporte de Materiales y Trabajadores		

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Ruido	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
5.3 Combustibles		

**Tabla 7. 13: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Físico (IC-RUI-2)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Ruido	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.4 Excavaciones y tronaduras	Aumento temporal de los niveles de ruido por realización de tronaduras.	Lugares donde sea necesaria la fracturación y remoción de roca para la construcción de la zanja.

**Tabla 7. 14: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Biótico (IC-FLO-1)**

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Flora	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Pérdida de algunos individuos de flora en diferentes categorías de conservación.	Llanos de Desierto Florido por donde atraviesa el trazado.
2.2 Despeje y Limpieza de la Faja		
2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso		
2.4 Excavaciones y tronaduras		
2.5 Zanjas		

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Flora	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.6 Preparación de la Subrasante		
2.7 Rellenos		

**Tabla 7. 15: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Biótico (IC-VEG-1)**

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Vegetación	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Alteración de formación florístico-vegetacional de alta biodiversidad (desierto florido).	Llano Seco, Llano Los Lirios y Llano Las Liebres, por donde discurre el trazado
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		

**Tabla 7. 16: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Biótico (IC-VEG-2)**

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Vegetación	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Pérdida de algunos individuos pertenecientes a las formaciones vegetacionales del sector.	Tramo Quebrada Pajonales hasta Punta Totalillo, por donde atraviesa el trazado.
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		

**Tabla 7. 17: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Biótico (IC-FAU-1)**

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Fauna	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Alteración temporal del hábitat de fauna en categorías de conservación.	Llano Seco, Sierra Las Chicharras y Llano Las Liebres por donde discurre el trazado.
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		

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Fauna	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
3.1 Instalación de tubería - Cruces		
3.2 Instalación de tubería - Cruces Especiales		

**Tabla 7. 18: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Biótico (IC-FAU-2)**

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Fauna	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Perturbación temporal de fauna en categorías de conservación.	Llano Seco, Sierra Las Chicharras y Llano Las Liebres por donde discurre el trazado.
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		

**Tabla 7. 19: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Humano (IC-HUM-1)**

MEDIO	Humano	
COMPONENTE	Dimensión Antropológica	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Alteración temporal de espacios consagrados a la práctica y culto religioso.	Área de Influencia directa. Centros rituales y ermitas al borde la carretera 5 Norte, Difunta Correa, Santa Gemita, San Expedito.
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		

**Tabla 7. 20: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Humano (IC-HUM-2)**

MEDIO	Humano	
COMPONENTE	Dimensión Socioeconómica	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Capacitación de mano de obra para desempeñar labores y actividades de construcción.	
2.2 Despeje y Limpieza de la Faja		
2.3 Acceso a la Servidumbre de Paso		
2.4 Excavaciones y tronaduras		
2.5 Zanjas		



MEDIO	Humano	
COMPONENTE	Dimensión Socioeconómica	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.6 Preparación de la Subrasante		
2.7 Rellenos		
3.1 Instalación de tubería - Cruces		
3.2 Instalación de tubería - Cruces Especiales		

**Tabla 7. 21: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Humano (IC-HUM-3)**

MEDIO	Humano	
COMPONENTE	Dimensión Socioeconómica	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Generación temporal de oportunidades para suministrar servicios locales (alimentación, alojamiento) y de apoyo al personal de obras.	Área de influencia indirecta, específicamente en ciudades (Caldera y Copiapó).
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		

**Tabla 7. 22: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Construido (IC-CON-1)**

MEDIO	Construido	
COMPONENTE	Equipamiento e Infraestructura	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Modificación transitoria de las condiciones actuales de servicio y seguridad de vías existentes.	Ruta 5 y sectores de acceso a los frentes de trabajo.
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 Instrumentación		
5.1 Transporte y Almacenamiento de Cañerías		
5.2 Transporte de Materiales y Trabajadores		
5.3 Combustibles		

**Tabla 7. 23: Impactos previstos Etapa de Construcción – Medio Cultural y Patrimonial (IC-ARQ-1)**

MEDIO	Cultural y Patrimonial	
COMPONENTE	Patrimonio Cultural Arqueológico y Paleontológico	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
2.1 Preparación de Terreno	Probable remoción parcial de sitios de interés patrimonial.	(2) Sitios arqueológicos: Portezuelo Punta Tinajas y Portezuelo Punta Picazo.
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		

**Tabla 7. 24: Impactos previstos Etapa de Construcción – Paisaje (IC-PAI-1)**

MEDIO	Paisaje	
COMPONENTE	Paisaje	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
1.1 Instalación de Oficinas, Comedores, Baños y Policlínico	Alteración temporal del paisaje natural.	Llano Seco, Los Lirios, Las Liebres, en la zona de desierto florido.
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		

MEDIO	Paisaje	
COMPONENTE	Paisaje	
ETAPA	Construcción	
Actividades	Impacto	Localización
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		
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		

### 7.3.2 Impactos previstos Etapa de Puesta en Marcha

En las tablas siguientes se identifican los impactos previstos de acuerdo al componente ambiental y a las actividades o acciones generales o específicas del proyecto en su etapa de Puesta en Marcha.

**Tabla 7. 25: Impactos previstos Etapa de Puesta en Marcha – Medio Físico (IM-SUE-1)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Suelos	
ETAPA	Puesta en Marcha	
Actividades	Impacto	Localización
1.1 Lavado del concentrado	Uso de agua en riego	Planta de Magnetita y

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Suelos	
ETAPA	Puesta en Marcha	
Actividades	Impacto	Localización
1.2 Prueba hidrostática		Puerto en Punta Totalillo

### 7.3.3 Impactos previstos Etapa de Operación

En las tablas siguientes se identifican los impactos previstos de acuerdo al componente ambiental y a las actividades o acciones generales o específicas del proyecto en su etapa de operación.

**Tabla 7. 26: Impactos previstos Etapa de Operación – Medio Humano (IO-HUM-1)**

MEDIO	Humano	
COMPONENTE	Dimensión Socioeconómica	
ETAPA	Operación	
Actividades	Impacto	Localización
Operación del concentrado	Generación de puestos de trabajo permanentes.	En planta de Magnetita y Puerto en Punta Totalillo.

### 7.3.4 Impactos previstos Etapa de Abandono

En las tablas siguientes se identifican los impactos previstos de acuerdo al componente ambiental y a las actividades o acciones generales o específicas del proyecto en su etapa de abandono.

**Tabla 7. 27: Impactos previstos Etapa de Abandono – Medio Físico (IA-SUE-1)**

MEDIO	Físico	
COMPONENTE	Suelos	
ETAPA	Abandono	
Actividades	Impacto	Localización
1.1 Desmantelamiento de estructuras en superficie	Restitución de la capa de suelo a niveles similares a los existentes previo a la construcción del concentraducto.	Sectores donde se hayan materializado obras del concentraducto.
1.2 Rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón que existan a nivel del suelo.		

**Tabla 7. 28: Impactos previstos Etapa de Abandono – Medio Biótico (IA-VEG-1)**

MEDIO	Biótico	
COMPONENTE	Vegetación	
ETAPA	Abandono	
Actividades	Impacto	Localización
1.1 Desmantelamiento de estructuras en superficie	Aumento de la vegetación.	Sectores donde se hayan materializado obras del concentraducto.
1.2 Rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón que existan a nivel del suelo.		

**Tabla 7. 29: Impactos previstos Etapa de Abandono – Paisaje (IA-PAI-1)**

MEDIO	Paisaje	
COMPONENTE	Paisaje	
ETAPA	Abandono	
Actividades	Impacto	Localización
1.1 Desmantelamiento de estructuras en superficie	Recuperación del Paisaje Natural.	Sectores donde se hayan materializado obras del concentraducto.
1.2 Rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón que existan a nivel del suelo.		

## 7.4 VALORIZACIÓN DE IMPACTOS

La valoración de los impactos se desarrollará aplicando la siguiente metodología.

- Valorización de la naturaleza del impacto:

La Naturaleza del impacto puede ser:

- (+) Positivo
- (-) Negativo

- Valorización de la magnitud del impacto:

Magnitud:

- (1) Baja: Si no afecta significativamente la Línea Base.
- (2) Media: Si el efecto puede ser atenuado.
- (3) Alta: Si el efecto es significativo en comparación con la Línea Base.

- Valorización de la importancia del impacto:

La importancia se define como el factor que establece la sensibilidad del medio receptor.

- (0) Sin importancia
- (1) Sensibilidad Baja
- (2) Sensibilidad Media
- (3) Sensibilidad Alta



- Valorización de la certeza del impacto:

La Certeza del impacto puede ser:

- (C) Cierto: El impacto ocurrirá con una probabilidad > 75%.
- (P) Probable: El impacto ocurrirá con una probabilidad entre 50% y 75%.
- (I) Poco probable: El impacto ocurrirá con una probabilidad < 50%.
- (D) Desconocido: Se requiere de estudios específicos para evaluar la certeza del impacto

- El Tipo de Impacto

- (Pr) Primario: El impacto es una consecuencia directa de la construcción del Proyecto o su operación.
- (Sc) Secundario: El impacto es consecuencia indirecta de la construcción u operación del Proyecto.
- (Ac) Acumulativo: Impactos individuales repetitivos dan lugar a otros de mayor impacto.
- (Sn) Sinérgico: El impacto se potencia con otros impactos.

- La Reversibilidad del Impacto:

- (1) Reversible
- (2) No reversible

- La Duración del Impacto:

- (1) Corto Plazo: Si el impacto permanece menos de 1 año.
- (2) Mediano Plazo: Si el impacto permanece entre 1 y 10 años.
- (3) Largo Plazo: Si el impacto permanece por más de 10 años.

- El Tiempo en Aparecer del Impacto

(C) Corto Plazo: Aparece inmediatamente o dentro de los 6 meses posteriores a la construcción.

(M) Mediano Plazo: Aparece entre 6 meses y 5 años después de la construcción.

(L) Largo Plazo: Se manifiesta 5 o más años después de la construcción.

Para la ponderación de factores se ha considerado que la Magnitud e Importancia son los criterios principales, de este modo la técnica empleada en la presente evaluación propone multiplicar estos factores; para los criterios de Reversibilidad y Duración se ha preferido sumarlos al producto anterior por su menor significancia relativa, es decir:

$$\text{Ponderación del Impacto} = (\text{Magnitud} \times \text{Importancia}) + (\text{Reversibilidad} + \text{Duración})$$

Así, el valor máximo de un impacto sería igual a:

$$(3 \times 3) + (2 + 3) = 14$$

Los criterios de Naturaleza, Certeza, Tipo y Tiempo que demora en aparecer el impacto han sido representados por letras, ya que constituyen datos de utilidad en la aplicación de medidas y planes de manejo, pero no presentan una clara naturaleza cuantificable. Este procedimiento permite evaluar impactos desde diversas perspectivas y obtener una cuantificación global de impacto de un proyecto ponderando impactos positivos y negativos.

Finalmente, se procederá a realizar la jerarquización de los impactos evaluados de acuerdo al siguiente criterio:

- Entre los valores 2 a 5 se considera un Impacto Bajo.
- Entre los valores 6 a 9 se considera un Impacto Medio
- Entre los valores 10 a 14 se considera un Impacto Alto.

En las tablas siguientes se entrega la evaluación de los impactos para las etapas de construcción y operación.

**Tabla 7. 30 Valorización de Impactos Ambientales Generados En la Etapa de Construcción**

Código del Impacto	Impacto Ambiental Potencial	Localización	Naturaleza del Impacto	Magnitud del Impacto (M)	Importancia	Certeza del Impacto	Tipo de Impacto	Reversibilidad del Impacto (R)	Duración del Impacto (D)	Tiempo en Aparecer	Ponderación (M × I) + (R + D)	Jerarquización del Impacto
IC-AIR-1	Aumento temporal de la concentración ambiental de material particulado y de gases provocadas por las obras, vehículos y maquinarias de construcción.	Área de obras a lo largo del trazado. Incluye caminos de acceso y área de influencia directa.	—	1	2	C	Pr	1	1	C	4	Bajo Negativo
IC-HID-1	Modificación temporal del lecho del río Copiapó debido a la instalación de la tubería bajo el lecho.	Río Copiapó en sector de cruce del trazado del concentraducto.	—	1	2	C	Sc	1	1	C	4	Bajo Negativo
IC-SUE-1	Alteración de la vegetación (desierto florido) por intervención del suelo.	Llano Seco, Llano Los Lirios y Llano Las Liebres, por donde discurre el trazado del concentraducto	—	3	2	C	Sc	1	1	M	8	Medio Negativo
IC-SUE-2	Compactación del suelo	Área de obras a lo largo del trazado. Incluye caminos de acceso y área de influencia directa.	—	1	1	C	Pr	1	1	C	3	Bajo Negativo
IC-GEO-1	Alteración de dunas longitudinales activas.	Sector de dunas por donde discurre el trazado.	—	2	2	C	Pr	1	1	C	6	Medio Negativo
IC-GEO-2	Alteración y remoción de algunos tafonías.	Sector por donde discurre el trazado en el Campo de tafonías.	—	2	2	C	Pr	2	1	C	7	Medio Negativo

Código del Impacto	Impacto Ambiental Potencial	Localización	Naturaleza del Impacto	Magnitud del Impacto (M)	Importancia	Certeza del Impacto	Tipo de Impacto	Reversibilidad del Impacto (R)	Duración del Impacto (D)	Tiempo en Aparecer	Ponderación (M × I) + (R + D)	Jerarquización del Impacto
IC-RUI-1	Aumento temporal de los niveles de ruido por labores constructivas.	Área de obras a lo largo del trazado. Incluye caminos de acceso existentes y área de influencia directa.	—	1	2	C	Pr	1	1	C	4	Bajo Negativo
IC-RUI-2	Aumento temporal de los niveles de ruido por realización de tronaduras.	Lugares donde sea necesaria la fracturación y remoción de roca para la construcción de la zanja.	—	1	2	D	Pr	1	1	C	4	Bajo Negativo
IC-FLO-1	Pérdida de algunos individuos de flora en diferentes categorías de conservación.	Llanos de Desierto Florido por donde atraviesa el trazado.	—	2	3	C	Pr	1	2	C	9	Medio Negativo
IC-VEG-1	Alteración de formación florístico-vegetacional de alta biodiversidad (desierto florido)	Llano Seco, Llano Los Lirios y Llano Las Liebres, por donde discurre el trazado	—	2	3	C	Pr	1	2	C	9	Medio Negativo
IC-VEG-2	Pérdida de algunos individuos pertenecientes a formaciones vegetacionales del sector.	Tramo Quebrada Pajonales hasta Punta Totoralillo, por donde atraviesa el trazado	—	2	2	C	Pr	1	2	C	7	Medio Negativo
IC-FAU-1	Alteración temporal del hábitat de fauna en categorías de conservación.	Llano Seco, Sierra Las Chicharras y Llano Las Liebres por donde discurre el trazado.	—	1	3	P	Sc	1	2	M	6	Medio Negativo

Código del Impacto	Impacto Ambiental Potencial	Localización	Naturaleza del Impacto	Magnitud del Impacto (M)	Importancia	Certeza del Impacto	Tipo de Impacto	Reversibilidad del Impacto (R)	Duración del Impacto (D)	Tiempo en Aparecer	Ponderación (M × I) + (R + D)	Jerarquización del Impacto
IC-FAU-2	Perturbación temporal de fauna en categoría de conservación.	Llano Seco, Sierra Las Chicharras y Llano Las Liebres por donde discurre el trazado.	—	2	2	P	Pr	1	2	C	8	Medio Negativo
IC-HUM-1	Alteración temporal de espacios consagrados a la práctica y culto religioso.	Sector de acceso desde Ruta 5 y camino de acceso al área de obras.	—	1	3	P	Sc	1	2	M	6	Medio Negativo
IC-HUM-2	Capacitación de mano de obra de la comuna de Copiapó para desempeñar labores y actividades de construcción.	Área de influencia indirecta, específicamente en ciudades (Caldera y Copiapó).	+	3	3	C	Pr	1	1	C	11	Alto Positivo
IC-HUM-3	Generación de oportunidades de abastecimiento de servicios locales (alimentación, alojamiento) y de apoyo al personal de obras.	Área de influencia indirecta, específicamente en ciudades (Caldera y Copiapó).	+	3	3	C	Sc	1	1	C	11	Alto Positivo
IC-CON-1	Modificación transitoria de las condiciones actuales de servicio y seguridad de vías existentes.	Sector de acceso desde Ruta 5 y camino de acceso al área de obras.	—	1	2	P	Sc	1	1	C	4	Bajo Negativo
IC-ARQ-1	Probable remoción de sitios de interés patrimonial.	(4) Sitios: Portezuelo de Las Chicharras, Portezuelo Punta Tinajas, San Camilo y Portezuelo Punta Picazo.	—	2	2	C	Pr	2	3	C	9	Medio Negativo

Código del Impacto	Impacto Ambiental Potencial	Localización	Naturaleza del Impacto	Magnitud del Impacto (M)	Importancia	Certeza del Impacto	Tipo de Impacto	Reversibilidad del Impacto (R)	Duración del Impacto (D)	Tiempo en Aparecer	Ponderación (M × I) + (R + D)	Jerarquización del Impacto
IC-PAI-1	Alteración temporal del paisaje natural.	Unidad de los Llanos en la zona de Desierto Florido.	—	2	2	P	Pr	1	1	C	6	Medio Negativo

**Tabla 7. 31: Valorización de Impactos Ambientales Etapa de Puesta en Marcha**

Código del Impacto	Impacto Ambiental Potencial	Localización	Naturaleza del Impacto	Magnitud del Impacto (M)	Importancia (I)	Certeza del Impacto	Tipo de Impacto	Reversibilidad del Impacto (R)	Duración del Impacto (D)	Tiempo en Aparecer	Ponderación (M × I) + (R + D)	Jerarquización del Impacto
IM-SUE-1	Uso de agua en riego	Planta de Magnetita y Puerto en Punta Totoralillo	+	1	1	I	Pr	1	1	C	3	Bajo Positivo

**Tabla 7. 32: Valorización de Impactos Ambientales Etapa de Operación**

Código del Impacto	Impacto Ambiental Potencial	Localización	Naturaleza del Impacto	Magnitud del Impacto (M)	Importancia (I)	Certeza del Impacto	Tipo de Impacto	Reversibilidad del Impacto (R)	Duración del Impacto (D)	Tiempo en Aparecer	Ponderación (M × I) + (R + D)	Jerarquización del Impacto
IO-HUM-1	Generación de puestos de trabajo permanentes.	En planta de Magnetita y Puerto en Punta Totoralillo.	+	3	2	C	Pr	1	3	C	10	Alto Positivo

**Tabla 7. 33: Valorización de Impactos Ambientales Generados En la Etapa de Abandono**

Código del Impacto	Impacto Ambiental Potencial	Localización	Naturaleza del Impacto	Magnitud del Impacto (M)	Importancia	Certeza del Impacto	Tipo de Impacto	Reversibilidad del Impacto (R)	Duración del Impacto (D)	Tiempo en Aparecer	Ponderación (M × I) + (R + D)	Jerarquización del Impacto
IA-SUE-1	Restitución de la capa de suelo a niveles similares a los existentes previo a la construcción del concentrado.	Sectores donde se hayan materializado obras del concentrado.	+	2	1	P	Sc	1	1	M	4	Bajo Positivo
IA-VEG-1	Aumento de la vegetación.	Sectores donde se hayan materializado obras del concentrado.	+	2	1	P	Sc	1	1	M	4	Bajo
IA-PAI-1	Recuperación del paisaje natural.	Sectores donde se hayan materializado obras del concentrado.	+	3	1	P	Sc	1	1	M	5	Bajo Positivo

## 7.5 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS

### 7.5.1 Descripción de los Impactos Ambientales durante la Etapa de Construcción

- **IC-AIR-1 Aumento temporal de la concentración ambiental de material particulado y de gases provocadas por las obras, vehículos y maquinarias de construcción.**

Las actividades de construcción del proyecto que involucran movimientos de tierras por preparación de terreno, escarpes, excavaciones, eventuales tronaduras, construcción de zanjas, subrasante, rellenos y movimiento de vehículos y maquinarias implicarán emisiones de material particulado y gases de combustión.

La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Bajo, por cuanto su magnitud puede ser atenuada con la implementación de las medidas de prevención y control descritas en el capítulo 3 Descripción de Proyecto” y su condición es reversible.

- **IC-HID-1 Modificación temporal del lecho del río Copiapó.**

La tubería del proyecto irá bajo el cauce del río, para lo cual se considera construir un enrocado de protección aguas arriba como aguas abajo y por sobre la tubería. Esta obra se realizará conforme las mejores prácticas ambientales para no alterar el sistema hídrico del cauce y no provocar cambios negativos en el lecho del Río Copiapó. Solo se prevé una modificación del cauce durante las obras de construcción. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Bajo.

- **IC-SUE-1 Alteración de la vegetación (Desierto Florido) por intervención del suelo.**

La intervención del suelo a raíz de la preparación de terreno, realización de escarpes, excavaciones y tronaduras, construcción de zanjas, subrasante y rellenos, supondrá la alteración de aproximadamente 24 hectáreas de terrenos, afectando la vegetación existente en zonas de ocurrencia del fenómeno de Desierto Florido: sectores de Llano Seco, Llano Los Lirios y Llano Las Liebres, por donde discurre el trazado del concentrado. La magnitud del impacto es considerada alta respecto de la línea de base, su importancia es considerada de sensibilidad media, ya que en los suelos se almacenan las semillas, bulbos y rizomas de las especies florales que conforman el Desierto Florido. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Medio.



- **IC-SUE-2 Compactación del suelo.**

La ejecución de las actividades de preparación de terreno, realización de escarpes, excavaciones y tronaduras, construcción de zanjas, subrasante y rellenos y construcción de las estaciones de bombeo, monitoreo, de válvulas y terminal, provocarán la compactación del suelo. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indica que corresponde a un impacto Negativo Bajo, ya que su magnitud e importancia son bajas, puesto que la mayor parte de los suelos donde discurre el trazado son desérticos y no presentan valor agrológico alguno. Además, se implementarán medidas de prevención y control durante la etapa de construcción, descritas en el capítulo 3 “Descripción de Proyecto”, tendientes a controlar al máximo la intervención de las obras sobre áreas que no sean sujeto de intervención.

- **IC-GEO-1 Alteración de dunas longitudinales activas.**

Este impacto está dado por el atraveso del concentraducto por un tren de dunas activas no remanente (de alimentación actual) de 25 metros de ancho y 1 a 2 metros de profundidad, que se extiende hasta 7 km tierra adentro (Paskoff et al., op. cit.). El impacto, se debe a la excavación y remoción de material en el tren de dunas para la instalación de la tubería del concentraducto. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Mediano, por lo que se adoptarán medidas de mitigación consistentes en utilizar para el cubrimiento de la tubería, el mismo material removido durante la etapa de construcción, con el propósito de conservar la actual geoforma de las dunas.

- **IC-GEO-2 Alteración y remoción de los tafonías.**

El impacto se refiere a la alteración y posible remoción de algunas de las formaciones eólicas de Tafonías existentes en el sector Llano La Hormiga, producto del cruce del trazado del concentraducto por el campo de Tafonías. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Medio, para lo cual se implementarán medidas constructivas tales como: realización de microruteo previo al inicio de la construcción del concentraducto con el propósito de minimizar la intervención sobre las estructuras de tafonías mejor conservados. Adicionalmente, se contemplan medidas de compensación.

- **IC-RUI-1 Aumento temporal de los niveles de ruido por labores constructivas.**

En general todas las actividades de construcción presentan algún grado de ruido, fundamentalmente por la acción de vehículos y maquinarias de construcción. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Bajo considerando su magnitud baja, su importancia de sensibilidad media y su condición de reversibilidad, a la vez que los potenciales receptores de impacto se localizan muy lejos (distancia mayor a 2 kilómetros) de las actividades principales de construcción del proyecto.

- **IC-RUI-2 Aumento temporal de los niveles de ruido por realización de tronaduras.**

El sistema de tronadura que se empleará es considerado de bajo impacto y mínima vibración, puesto que considera la utilización de explosivos sin contacto con el aire, para evitar la transmisión de la onda sonora. Cabe señalar que, en caso de ser necesario, se estima realizar no más de dos tronaduras diarias durante un período que no será superior a 75 días, considerando el escenario más desfavorable. Por otra parte, además de la utilización de explosivos del tipo “silenciosos” se aplicará como medida de mitigación acústica un procedimiento de extracción de material por capas transversales y en sentido contrario a la velocidad predominante del viento (SW). La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Bajo.

- **IC-FLO-1 Pérdida de algunos individuos de flora en diferentes categorías de conservación.**

La realización de las actividades constructivas del concentrado y sus instalaciones anexas, que involucran preparación de terreno, escarpes, excavaciones, eventuales tronaduras, construcción de zanjas, subrasante, rellenos, necesariamente removerán individuos de flora presentes en el área, especialmente en los sectores de desierto florido. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Medio, debido a que la magnitud del impacto es media, y que la importancia es alta debido a la sensibilidad del medio receptor.

Por este motivo se considera la implementación de medidas de mitigación, las que se describen en el capítulo 8 “Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación”.

- **IC-VEG-1 Alteración de formación florístico-vegetacional de alta biodiversidad (Desierto Florido)**

La realización de las actividades constructivas del concentrado y sus instalaciones anexas, que involucran preparación de terreno, escarpes, excavaciones, eventuales tronaduras, construcción de zanjas, subrasante, rellenos, provocarán alteración de algunas formaciones florístico-vegetacionales de alta biodiversidad que se presentan durante el fenómeno de Desierto Florido en los sectores de en Llano Seco, Llano Los Lirios y Llano Las Liebres, por donde discurrirá el trazado del concentrado. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Medio, debido a su magnitud –y puesto que la superficie de alteración es proporcionalmente baja en relación a la totalidad de la formación– es considerada como media de importancia alta. Se considera la implementación de medidas de mitigación, las que se describen en el capítulo 8 “Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación”.

- **IC-VEG-2 Pérdida de algunos individuos pertenecientes a formaciones vegetacionales del sector.**

Las actividades de instalación de faenas y preparación de terreno provocarán la pérdida de algunos individuos pertenecientes a formaciones vegetacionales en varias zonas a lo largo del trazado, con especial importancia en el Tramo quebrada Pajonales hasta Punta Totoralillo. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Medio, considerando la mediana magnitud del impacto, sensibilidad media y reversibilidad del impacto.

- **IC-FAU-1 Alteración temporal del hábitat de fauna en categorías de conservación.**

De igual forma que el impacto sobre la vegetación, las obras del proyecto, en lo referido a escarpes, excavaciones y tronaduras, zanjas, subrasante, rellenos y espacios de circulación, conllevará el desplazamiento de algunos individuos, algunos de las cuales corresponden a especies en categoría de conservación en los sectores de Llano Seco, Sierra Las Chicharras y Llano Las Liebres por donde discurre el trazado. Dado que en general los individuos tienden a desplazarse de las áreas de intervención y a colonizar otros espacios, así también en consideración que son aplicables planes de rescate y relocalización, se considera un impacto Negativo Medio.

- **IC-FAU-2 Perturbación temporal de fauna en categorías de conservación.**

En los sectores de Llano Seco, Sierra Las Chicharras y Llano Las Liebres se producirá una perturbación de individuos con problemas de conservación en razón de las obras directas que se implantarán en dichos sectores. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Negativo Medio, por lo cual se consideran medidas de mitigación, las cuales se exponen en capítulo 8 "Plan de medidas de mitigación, reparación y compensación".

- **IC-HUM-1 Alteración temporal de espacios consagrados a la práctica y culto religioso.**

Al borde de la Ruta 5 Norte, se encuentran santuarios, los cuales son espacios consagrados a la práctica y culto religioso. El aumento del tránsito de vehículos por este camino de acceso, alterará la facilidad de acceso para los viajeros y el uso para los crianceros y algueros que viven en la zona, asimismo, se debe considerar que estos puntos representan espacios de esparcimiento para la población o puntos de detención y descanso para los viajeros. Considerando la baja magnitud del impacto y la reversibilidad de éste, el impacto se califica como Negativo Medio.

- **IC-HUM-2 Capacitación de mano de obra para desempeñar labores y actividades de construcción.**

La realización del ducto minero generará aproximadamente 400 empleos en su etapa de máxima contratación, durante cinco a siete meses. Lo anterior, sin considerar los servicios que demandará. Considerando que en el área de influencia indirecta existe mano de obra disponible, la cual previa capacitación puede brindar servicios o laborar en el proyecto, se considera este impacto como Positivo Alto, por las fuentes de trabajo y demanda de mano de obra para servicios que se generarán.

- **IC-HUM-3 Generación temporal de oportunidades de abastecimiento de servicios locales (alimentación, alojamiento) y de apoyo al personal de obras.**

Durante el tiempo estimado para la construcción de la obra, se prevé una potencial dinamización de la actividad económica y del comercio comunal, básicamente por las razones que se expresan a continuación:

Los trabajadores afuerinos contratados por la empresa requerirán de servicios de alojamiento y alimentación en el territorio comunal.

Del mismo modo, será necesaria la externalización de servicios, abastecimiento y equipamiento y su personal (servicio de alimentación y otros complementarios en el área de obras), durante todo el período de la construcción del ducto minero.

De acuerdo a los beneficios antes señalados, puede estimarse que éste es un impacto Alto Medio para la economía comunal durante el período de construcción de la obra.

- **IC-CON-1 Modificación transitoria de las condiciones actuales de servicio y seguridad de la vía.**

Existe un potencial impacto del tipo Negativo Bajo sobre las condiciones de servicio y de circulación en el punto de acceso desde la Ruta 5 al área de proyecto, por efecto del aumento del tránsito de vehículos de construcción del proyecto. Este impacto será reversible y de corta duración, menos de un año, mientras dure la etapa de construcción.

- **IC-ARQ-1 Probable remoción de sitios de interés patrimonial.**

Durante la línea base arqueológica se detectaron cuatro sitios de interés patrimonial. Dos de ellos, el Sitio N° 1: Portezuelo de Las Chicharras, consistente en una concentración de material lítico, y el Sitio N° 3: San Camilo, interpretado como un evento de talla, se ubican fuera del área de cobertura del proyecto. El primero, a una distancia de 70 m al sur del eje del trazado y el segundo, 70 m al este del eje del ducto jalonado. Por lo anterior, estos dos hallazgos no se ven amenazados de impacto por la implementación del proyecto, y no requieren de medidas de mitigación para su preservación. No obstante, de acuerdo a lo que se propone en la descripción

del proyecto, se considera dichos sectores como áreas sensibles, por tanto se recomienda para estos dos tramos que enfrentan a los sitios N° 1 y N° 3 la demarcación de la franja de servidumbre mediante estacado y encintado.

En el caso de los sitios N° 2 (Portezuelo Punta Tinajas) y N° 4 (Portezuelo Punta Picazo), parte de éstos se emplazan en el área de emplazamiento del concentraducto, y por lo tanto serán intervenidos parcialmente por las actividades de preparación de terreno, escarpes, excavaciones y tronaduras, zanjas, subrasante y rellenos. De acuerdo a ello, se configura un impacto Negativo Medio, de magnitud media e irreversible, que debe ser sujeto de medidas de mitigación, en este caso, un plan de rescate aprobado por el Consejo de Monumentos Nacionales.

El sitio N° 2 se ubica en el área de influencia directa del proyecto, coincidiendo su tercio este con el área de influencia directa e indirecta del proyecto, quedando los 2/3 restantes hacia el oeste del área de influencia indirecta, fuera del área del proyecto.

El Sitio N° 4 se ubica en el área de influencia directa, 20 m al sur del eje del trazado, por lo tanto, se verá parcialmente afectado por las obras del proyecto, estimando el área que ha de ser impactada en un 25% de su superficie total.

- **IC-PAI-1 Alteración temporal del paisaje natural.**

La fragilidad del paisaje a ser alterado, producto de las obras del concentraducto, se ha estimado como media para la mayoría del trazado y como media-baja para el sector del río Copiapó, debido a que su atraveso ya presenta una obra de arte notoria. Por otra parte, se estimó que el área de mayor calidad visual está constituida por la unidad de los llanos de sedimentación (Llano Seco, Los Lirios, Las Liebres, otros llanos), debido a la calidad que da el desierto florido a esta zona. Dada la singularidad paisajística de esta área y su extensión, sumado a una fragilidad media predominante del paisaje a lo largo del trazado, se considera este impacto como Negativo Medio.

### **7.5.2 Descripción de los Impactos Ambientales durante la Etapa de Puesta en Marcha**

- **IM-SUE-1 Uso de agua en riego.**

Las actividades de lavado del concentraducto y realización de prueba hidrostática generará un volumen de agua que será analizada de acuerdo a los parámetros indicados por la norma de riego NCh 1333/78 y al verificar su cumplimiento será dispuesta como agua de riego sobre caminos en las instalaciones del Puerto en Punta Totoralillo y Planta de Magnetita. Considerando la aridez de la zona, este impacto se califica como Positivo Bajo.

### **7.5.3 Descripción de los Impactos Ambientales durante la Etapa de Operación**

- **IO-HUM-1 Generación de puestos de trabajo permanentes.**

La operación del ducto minero generará en forma directa aproximadamente 14 empleos permanentes. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Positivo Alto.

### **7.5.4 Descripción de los impactos de Etapa de Abandono**

- **IA-SUE-1 Restitución de la capa de suelo a niveles similares a los existentes previo a la construcción del concentrado.**

El desmantelamiento de las instalaciones y construcciones en superficie, y la aplicación de rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón, generarán la restitución de la capa de suelo a niveles similares a los existentes previo a la construcción del concentrado. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Positivo Bajo, considerando la magnitud del impacto como media y su sensibilidad baja.

- **IA-VEG-1 Aumento de la vegetación.**

El desmantelamiento de las instalaciones y construcciones en superficie, y la aplicación de rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón, generarán la restitución de la capa de suelo y a consecuencia de ello se producirá un aumento de la vegetación. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Positivo Bajo, debido a su magnitud media y su mediana importancia.

- **IC-PAI-1 Recuperación del Paisaje Natural.**

El desmantelamiento de las instalaciones y construcciones en superficie, y la aplicación de rellenos masivos de material común sobre excavaciones, piscinas, y plataformas de hormigón, permitirán la recuperación del paisaje natural, en los sectores donde se hayan materializado

obras del concentrado. La ponderación de los factores de evaluación del impacto, indican que corresponde a un impacto Positivo Bajo.

## 7.6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

### 7.6.1 Introducción

En este acápite se identifican los riesgos ambientales en función de las características del proyecto y de los distintos componentes ambientales definidos en la línea de base.

Para los términos del presente estudio, el Riesgo Ambiental se define como la ocurrencia de fenómenos eventos o sucesos no planificados (sin una certeza de ocurrencia) que puedan tener o no efectos adversos sobre el proyecto, o que se deriven de éste afectando como consecuencia al medio ambiente en forma negativa. El riesgo en si mismo, es la mayor o menor probabilidad de que se produzca un daño o catástrofe natural, biótica o social, debido a la activación de algún proceso no deseado (MOPT, 1992).

En este contexto, los riesgos más importantes son los que tienen efectos sobre el entorno natural (particularmente sobre el sistema físico, los ecosistemas y especies con problemas de conservación) y sobre el entorno humano (entendido como efectos sobre salud y calidad de vida de la población).

Se incluye a continuación el listado por componente, de los riesgos ambientales identificados en el marco del presente EIA.

### 7.6.2 Definición de Riesgos Ambientales

Los riesgos ambientales determinados para el sistema ambiental en el área de influencia directa del proyecto se describen en la tabla siguiente, distinguiéndose entre eventos naturales y eventos operacionales.

Eventos Naturales: son aquellos riesgos cuya ocurrencia es independiente del diseño, construcción u operación del proyecto. De acuerdo a las condiciones geográficas, geomorfológicas y climáticas de la zona en que se desarrolla el ducto minero, se seleccionaron para el análisis los siguientes riesgos naturales que se muestran en la tabla a continuación.

Eventos Operacionales: Son todos aquellos riesgos derivados del proyecto, ya sea que se originen en el diseño, la construcción u operación del mismo. Se analizaron los siguientes eventos de riesgo operacional que se muestran en la tabla a continuación.



**Tabla 7. 34: Identificación de Riesgos Ambientales Relacionadas con 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 concentrado 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.