CAPÍTULO 2
RESUMEN EJECUTIVO



ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO PUERTO ATACAMA
COMPAÑÍA MINERA CARMEN
OCTUBRE 2011

SFE-INF03C2-163-REV-0

geobiota consultores

CONTENIDO

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 2-1
2.1.1 Justificación 2-1
2.1.2 Ubicación geográfica y administrativa 2-1
2.1.3 Componentes del proyecto y superficie involucrada 2-2
2.1.4 Cronograma de ejecución del proyecto 2-3
2.1.5 Mano de obra 2-3
2.1.6 Actividades a ejecutar según etapas del proyecto 2-3
2.1.7 Caracterización de emisiones, descargas y residuos 2-4
2.2 MARCO DE REFERENCIA LEGAL Y ADMINISTRATIVO 2-5
2.3 INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 2-6
2.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA 2-6
2.5 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS, PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBINETAL 2-15
2.6 PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES 2-17
2.6.1 Plan de medidas de mitigación 2-17
2.6.2 Plan de medidas de restauración 2-19
2.6.3 Plan de medidas de compensación 2-19
2.7 PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS 2-20
2.8 PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL 2-21
2.9 PARTICIPACIÓN CIUDADANA 2-23

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto "Puerto Atacama" (en adelante el Proyecto), ubicado en el borde costero de la comuna de Chañaral, en la Región de Atacama, tiene por objeto el embarque de concentrado de hierro y graneles de soya, con una tasa de embarque anual de 5.5 millones de toneladas al año (MTA) como la suma de ambos productos de embarque. A fin de lograr este objetivo el Proyecto contempla ejecutar las siguientes obras y acciones:

- Construcción de un muelle mecanizado para el atraque y carguío de barcos de hasta 250.000 DWT.
- Construcción de una cancha de acopio de hierro en tierra, y un área de almacenamiento de graneles de soya mediante silos cerrados de acero corrugado.
- Construcción y habilitación de áreas de apoyo a las labores portuarias, incluyendo patios de almacenamiento de residuos, grupo generador electrógeno, estanques de almacenamiento de combustible, pórtico de ingreso al recinto, entre otros.
- Construcción y habilitación de áreas de servicio, incluyendo oficinas, estacionamientos, casino, y baños, entre otros.

El titular del Proyecto es Compañía Minera Carmen (en adelante CMC), y para su ejecución se estima una inversión de 62 millones de dólares estadounidenses. Este monto incluye el costo total de obras, insumos, maquinaria, y mano de obra.

2.1.1 Justificación

El Proyecto busca cubrir la demanda de exportación tanto de mineral concentrado de hierro producido regionalmente, como de graneles limpios de soya producidos en mercados vecinos internacionales, cuyo destino final sean los mercados internacionales del Asia-Pacífico y/o la costa del Pacífico en América.

En particular, proyecto permitirá ofrecer una salida portuaria al mineral de hierro producido por Minera Santa Fe en sus distintas faenas mineras, principalmente el concentrado fino proveniente de Mina Carmen. No obstante, se pretende que el proyecto provea una salida portuaria a diversas operaciones de minería de hierro por parte de terceros en la Región, que cuenten con los respectivos permisos ambientales para transportar su mineral. Asimismo, CMC considera la habilitación de un terminal portuario abierto para el embarque de graneles de soya proveniente de mercados vecinos (e.g., Argentina y Brasil).

2.1.2 Ubicación geográfica y administrativa

El proyecto se ubica en la Región de Atacama, Provincia de Chañaral, Comuna de Chañaral, específicamente en el sector costero de Punta Las Ánimas, aprox. 10 km al sur de la Ciudad de Chañaral. La Figura 2.1-1 presenta la localización del Proyecto a nivel regional.

FIGURA 2.1-1. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO A NIVEL REGIONAL



2.1.3 Componentes del proyecto y superficie involucrada

Las obras y superficies involucradas del Proyecto se presentan en la siguiente Tabla.

TABLA 2.1-1. OBRAS QUE FORMAN PARTE DEL PROYECTO

TIPO DE OBRA	OBRA	SUPERFICIE (ha)
Obras Marítimas	Puente de acceso	1,1
	Plataforma y estructuras de atraque y amarre	0,6
	Sistema de carguío	
	Pasarelas	
Obras de Embarque y acopio	Torres de transferencia	0,9
	Correas transportadoras	
	Zona de acopio de concentrado de hierro	3,3
	Área de almacenamiento de soya	2,7
Área de administración y servicios	Áreas de servicios y apoyo	1,5
	Grupo generador y obras de almacenamiento de combustible	0,2
	Patio de residuos no peligrosos	0,1
	Patio de residuos peligrosos	
	Piscina de decantación	0,1

2.1.4 Cronograma de ejecución del proyecto

La fase de construcción del Proyecto se iniciará una vez se obtenga la Resolución de Calificación Ambiental favorable, junto con los permisos sectoriales necesarios. Asimismo se estima que la fase de construcción tendrá una duración de 24 meses. La vida útil del Proyecto se estima en a lo menos 50 años, período que podría prolongarse de forma indefinida realizando las mantenciones y reparaciones que se requieran a las estructuras y tecnologías del Proyecto.

2.1.5 Mano de obra

Se estima que durante su fase de construcción el Proyecto requerirá de 500 personas en su etapa peak. Por otro lado, para la fase de operación se estiman 40 personas trabajando en el Proyecto, incluyendo administrativos y operarios portuarios.

2.1.6 Actividades a ejecutar según etapas del proyecto

A continuación se resumen las principales actividades a ejecutar durante el Proyecto, separadas en sus fases de construcción y operación:

2.1.6.1 Actividades a ejecutar en la fase de construcción

Durante esta fase se realizará la construcción y habilitación de todas las obras del Proyecto, incluyendo las instalaciones de apoyo y de faena para realizar tales habilitaciones. A continuación se resumen las principales actividades a ejecutar en la fase de construcción:

- Preparación de área de faenas.
- Movimientos de tierra y compactación.

- Construcción de obras terrestres.
- Construcción de obras marítimas.

2.1.6.2 Actividades de ejecutar en la fase de operación

Durante la fase de operación se ejecutarán las labores destinadas a la recepción y embarque de los productos manejados por el Proyecto, esto es mineral concentrado de hierro y graneles de soya. Las principales actividades a ejecutar en esta fase se resumen a continuación:

- Recepción y acopio de productos de embarque.
- Atraque de la nave de embarque.
- Recuperación y transporte de los productos de embarque a la nave.

El Proyecto no contempla una etapa de abandono, puesto que su vida útil se considera como indefinida si se realizan las adecuadas mantenciones y reparaciones a la infraestructura portuaria.

2.1.7 Caracterización de emisiones, descargas y residuos

El proyecto genera emisiones atmosféricas, residuos sólidos, ruido y vibraciones. Tales externalidades se ajustan a la normativa vigente y serán debidamente manejadas.

- Emisiones a la atmósfera. Las emisiones atmosféricas derivadas del proyecto ocurren durante la etapa de construcción. Se refieren principalmente a emisión de material particulado (MP10) en forma de polvo en suspensión producto de la limpieza y despeje del terreno, la instalación de faena, el movimiento de tierras, operación de maquinarias y equipos, y las posibles tronaduras en tierra. Los resultados obtenidos en el presente Estudio de Impacto Ambiental indican que dichas emisiones cumplen con la normativa vigente y no representan un riesgo para la salud de la población.
- Residuos. Durante la etapa de construcción se producirán residuos sólidos domésticos y asimilables, junto con residuos industriales peligrosos y no-peligrosos; y residuos líquidos domésticos. Todos los residuos generados por actividades del Proyecto serán dispuesto es contenedores adecuados según el tipo y retirados periódicamente por empresas con las certificaciones correspondientes para su disposición en lugares de disposición autorizados.
- Ruido y vibraciones. El ruido y nivel de vibraciones emitidos durante la etapa de construcción del Proyecto están ligados al funcionamiento de la maquinaria de construcción y al tránsito vehicular. Los cálculos efectuados señalan que durante la construcción, los niveles de emisiones acústicas y vibraciones cumplirán plenamente con lo estipulado en el D.S. N°146/97 del MINSEGPRES (Reglamento sobre niveles máximos permisibles de ruidos molestos generados por fuentes fijas), y la norma alemana de referencia DIN 4150 "Structural Vibration in Buildings. Effects of Vibrations on Structures", respectivamente.

2.2 MARCO DE REFERENCIA LEGAL Y ADMINISTRATIVO

El Proyecto cumple con el marco legal ambiental, según lo estipula la Constitución, en su Artículo 19 Nº 8, la ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente y el Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (D.S. N° 95/01 del MINSEGPRES). Asimismo, en el Capítulo N°3 del presente estudio se presentan los antecedentes necesarios para acreditar el cumplimiento de la normativa sectorial de carácter ambiental y la normativa específica aplicable al Proyecto en relación a los componentes ambientales afectados.

Para la ejecución del Proyecto el titular identificó la necesidad de solicitar los siguientes Permisos Ambientales Sectoriales consagrados en el Título VII del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental:

a) Art. 91, Permiso para la construcción, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a la evacuación, tratamiento o disposición final de desagües y aguas servidas de cualquier naturaleza. El permiso es aplicable ya que el Proyecto contempla la implementación de 2 plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) modulares durante sus fases de construcción y operación.

b) Art. 93, Permisos para la construcción, modificación y ampliación de cualquier planta de tratamiento de basuras y desperdicios de cualquier clase; o para la instalación de todo lugar destinado a la acumulación, selección, industrialización, comercio o disposición final de basuras o desperdicios de cualquier clase. El permiso es aplicable ya que el Proyecto contempla la implementación de un patio de manejo de residuos no peligrosos, un patio de almacenamiento de residuos peligrosos y un lugar para almacenamiento temporal de contenedores con residuos domésticos.

c) Art. 94, Calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje. El Proyecto consiste en la construcción y operación de un Puerto Marítimo, destinado al embarque de mineral concentrado de hierro y graneles de soya mediante un único sitio de atraque de embarcaciones.

d) Art. 95, Permisos para realizar pesca de investigación que sea necesaria para el seguimiento de la condición de poblaciones de especies hidrobiológicas en la aplicación del primer año del plan de seguimiento ambiental. El permiso es aplicable ya que el Proyecto contempla efectuar pesca de investigación como parte del Plan de Seguimiento Ambiental.

e) Art. 99, Permiso para la caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas. El permiso resulta aplicable debido a que el Proyecto contempla la captura de especies animales como parte del Plan de Medidas Ambientales de Mitigación (Procedimiento de liberación ambiental de las áreas de trabajo) sobre la fauna terrestre.

2.3 INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Desde el punto de vista la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) establecido en la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente (LBGMA), Ley N° 19.300 (modificada por la Ley N° 20.417) y el D.S. N° 95/01 del MINSEGPRES (Reglamento SEIA), el Proyecto requiere ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental en consideración del literal f) del artículo 10 y artículo 3 de la LBGMA y del Reglamento del SEIA, respectivamente, a saber:

- LBGMA artículo 10 letra f) referido a "Puertos, vías de navegación, astilleros y terminales marítimos".
- D.S. N° 95/01 artículo 3 letra f) referido a "se entenderá por puerto al conjunto de espacios terrestres, infraestructura e instalaciones, así como aquellas áreas marítimas, fluviales o lacustres de entrada, salida, atraque y permanencia de naves mayores, todos ellos destinados a la prestación de servicios a dichas naves, cargas, pasajeros o tripulantes".

Respecto a la necesidad de presentar un Estudio de Impacto Ambiental, ésta se justifica en las siguientes consideraciones legales:

- D.S. N°95/01, artículo 6, letra m) que se refiere al "estado de conservación en que se encuentren especies de flora o de fauna a extraer, explotar, alterar o manejar, de acuerdo a lo indicado en los listados nacionales de especies en peligro de extinción, vulnerables, raras o insuficientemente conocidas".

2.4 CARACTERIZACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Se realizó una completa descripción de las características de los componentes ambientales físicos, biológicos y humanos presentes en la zona donde se emplazará el Proyecto. La recolección y análisis de la información se realizó mediante campañas de terreno, orientadas a definir la situación "sin proyecto" y posibilitar su comparación con las actividades a ejecutar en las etapas de construcción y operación. La caracterización se centró en los componentes ambientales sujetos a intervención por el tipo de obra a desarrollar.

A su vez, de acuerdo a lo señalado en el literal f) del artículo 12 del D.S. N° 95/01, se analizaron los componentes ambientales representativos del área de influencia, a saber: Clima y meteorología, Calidad del aire, Geología y geomorfología, Suelos, Hidrología e hidrogeología, Ruido y Vibraciones, Ecosistemas terrestres, Ecosistemas marinos, Patrimonio cultural, Paisaje, Medio humano y social, y Uso del territorio. A continuación se describen, en forma abreviada, las principales características del área de emplazamiento del proyecto y su área de influencia.

a) Clima y meteorología. El área de emplazamiento del Proyecto está inmerso en un clima desértico con nublados abundantes, donde la evaporación es superior a la precipitación (BWn, según Köeppen), el cual se encuentra en la zona costera entre Arica y La Serena. Este clima se caracteriza por presentar temperaturas que varían,

en promedio, entre una máxima en Febrero de 18,8ºC y una mínima en Julio de 12,1ºC. El régimen hídrico corresponde a una precipitación media anual de 25,8 mm. Por su posición en la zona litoral, se presentan neblinas y nubosidades permanentes especialmente matinales y nocturnas, que se repliegan durante el día (Taulis & Milke, 2005), situación que explica la alta humedad relativa registrada, entre el 75% y 80% durante el año. Los vientos predominantes tienen esencialmente sentido oeste-suroeste y su velocidad promedio diario varía entre 1,8 m/s y 4,4 m/s. Durante la época estival es cuando se presentan los mayores niveles de radiación, alcanzando en el mes de diciembre los 857 $W*m^{-2}$.

b) Calidad del aire. Se observó que las concentraciones diarias de MP10 en la localidad de Chañaral se encuentran por debajo de los 150 µg/m3N (concentración de 24 horas), como para la concentración anual (50 $\mu g/m^3N$). El valor promedio diario más alto de monitoreo de MP10 registrado en los meses de mayo a junio del 2011 fue de 35 $\mu g/m^3N$. El promedio del período analizado fue de 20 $\mu g/m^3N$. Conforme a los antecedentes disponibles, en la localidad de Chañaral se da cumplimiento a la norma primaria de calidad del aire para MP10.

c) Geología, geomorfología y suelos. El área de estudio corresponde a una planicie a lo largo de la orilla con alturas entre 0 y 20 m.s.n.m. Alrededor del área de estudio la planicie del litoral mantiene una pendiente suave por aproximadamente 500 m, hasta llegar a los cerros ubicados al este y sureste. Por su parte, los materiales que conforman principalmente el área corresponden a rocas metamórficas del complejo epimetamórfico de Chañaral. El desarrollo pedogenético en el área de estudio es nulo, identificándose principalmente acumulaciones de sedimentos depositados por el mar. Estas acumulaciones se dividen en dos unidades cartográficas, correspondientes a misceláneo depósito aluvial marino y misceláneo rocoso costero. Al existir un escaso desarrollo pedogenético, se considera que las actividades contempladas en el área de influencia del Proyecto no provocarán una alteración de las características del suelo, ya sea por compactación, pérdida de suelo o activación de procesos erosivos.

d) Hidrología e hidrogeología. El área de estudio del proyecto se sitúa en la zona costera del desierto de Atacama (precipitaciones escasas y temperaturas estables). Las precipitaciones de las cuencas costeras oscilan entre 11 y 20 mm/año, mientras que la temperatura media es de 18,4ºC, con temperatura mínima de 14,1ºC y una temperatura máxima de 20,4ºC (Enero–Mayo 2008). En el área de estudio no se presentan cursos de aguas superficiales, sin embargo, existen algunas quebradas que drenan las aguas eventuales hacia el mar. De acuerdo a las unidades geológicas presentes en el sector del proyecto, sólo la unidad de "depósitos cuaternarios" podría constituir unidades acuíferas. El Proyecto no contempla descargas superficiales, ni descarga sobre un eventual acuífero.

e) Ruido y vibraciones. En el área de estudio tanto en horario diurno como nocturno los niveles de ruido en los puntos evaluados son determinados por fuentes de tipo natural

como oleaje, graznidos de aves en el entorno y viento suave de manera ocasional. Las fuentes de origen antrópico corresponden al flujo vehicular por Ruta 5.

Los valores de velocidad de partícula registrados (valores globales de Velocidad Peak de Partículas) están por debajo del menor valor de velocidad permitido (3 mm/seg) en estructuras o edificaciones delicadas o sensibles a vibración, de acuerdo a la normativa alemana DIN 4150.

f) Ecosistemas terrestres. El área de estudio para este componente comprende 75,37 ha de superficie cubierta por vegetación, y 44,13 ha de otras superficies, correspondientes a zonas con escasa vegetación. El grado de intervención antrópica observado en el sector es muy alto, al menos el 70% del área de estudio.

La vegetación del área de estudio está representada por una formación vegetacional de matorral, de escasa cobertura (5-10% de recubrimiento), donde destacan como especies dominantes *Polyachirus fuscus, Tetragonia maritima* y *Cristaria integerrima*, constituyendo en total cuatro unidades cartográficas.

La formación de matorral descrita para el área de estudio se caracteriza por presentar el desarrollo de los individuos asociado a los promontorios y sitios rocosos. En menor medida éstos se localizan en claros con sustrato ripioso, mientras que algunos pocos ejemplares se encuentran aislados en los bordes o en los roquerío costeros.

Dos de los cuatro tipos vegetacionales identificados presentan representatividad a nivel regional e interregional, siendo el tipo matorral de *Tetragonia marítima - Polyachirus fuscus* el único con presencia en la III región, representando 0,5% de la existencia regional. Asimismo, el tipo matorral de *Polyachirus fuscus - Tetragonia maritima* representa el 1,2% de la existencia interregional, mientras que matorral de *Tetragonia marítima - Polyachirus fuscus* equivale al 0,1% de las existencias. Ninguno de los tipos vegetacionales se encuentra representado en las unidades del SNASPE de la II y III región.

Se registró un total de 27 especies de flora vascular agrupadas en 15 familias y 21 géneros. Las familias más representadas en el área de estudio corresponden a Nolanaceae y Asteraceae, con 6 y 5 especies, respectivamente. La flora registrada está compuesta en su totalidad por especies nativas, de las cuales 26 especies corresponden a endemismo del territorio nacional (96,3% del total).

Respecto a los tipos biológicos, el arbustivo es el más común, representando el 66,7% del total de la flora, seguido de las hierbas perennes, hierbas anuales y las suculentas que en conjunto representan el 33,3% de las especies del área de estudio.

Se identificaron tres especies arbustivas consideradas como originarias del país de acuerdo al D.S. N° 68/09 del MINAGRI, correspondiendo a *Skythantus acutus*, *Cristaria integerrima* y *Oxalis gigantea*, lo que representa el 11,1% del total de la flora vascular

registrada. La presencia de alguna de estas especies en las unidades cartográficas del área de estudio determinó una formación xerofítica. De acuerdo a ello, la totalidad de la superficie cubierta por vegetación corresponde a formaciones vegetales xerofíticas.

En el área de estudio no se identifican especies de flora en categoría de conservación bajo las fuentes oficiales reconocidas en la Ley 20.283 (MINSEGPRES, 2007; Benoit, 1989), sin embargo, de acuerdo a las fuentes complementarias consultadas la totalidad de la flora presente se encuentra clasificada en alguna categoría de acuerdo a Squeo et al., 2008, correspondiendo 1 especie como "En Peligro", 3 especies como "Vulnerable", 1 como "Insuficientemente conocida" y 22 especies como "Fuera de Peligro". Las especies *Copiapoa cinerascens* y *Eriosyce rodentiophila* se encuentran catalogadas como "Fuera de Peligro" y "Vulnerable" según Hoffmann & Flores (1989), respectivamente; mientras que según Belmonte et al. (1998), estas especies se encuentran catalogadas como "Rara" y "Vulnerable", respectivamente.

El área de influencia directa para el componente vegetación y flora se definió como la superficie comprendida dentro de un buffer de 20 m a las obras terrestres del Proyecto. Esta área abarca una superficie total de 17,4 ha cubiertas de vegetación, donde las cuatro unidades cartográficas descritas para el área de estudio se ven afectadas por el emplazamiento de las obras del Proyecto. Asimismo, se considera para el área de influencia directa la totalidad de las 27 especies de flora vascular descritas para el área de estudio.

Por su parte, el componente fauna presenta dos unidades fisiográficas como área de estudio, una Unidad Fisiográfica Costera y una de tipo Desértica Interior. La uniformidad ambiental es evidente en el área, con la consecuente falta de espacios distintos a los que puedan asociarse biotopos y fauna.

Se registraron 9 especies de aves marino-costeras, dentro de las cuales sólo la especie *Larus modestus* se encuentra en categoría de conservación, en estado Vulnerable. La especie no nidifica en la Región, y dentro de ésta no muestra poblaciones de gran magnitud, ni permanentes todo el año, debido probablemente a la ausencia de playas arenosas y sitios con oferta alimentaria de importancia.

No se registraron aves terrestres ni mamíferos dentro del área de estudio, situación atribuible a las características de la vegetación, pues es escasa en cobertura y altura, con poca oferta de artrópodos y semillas palatables, y baja capacidad para su uso como sombreaderos y refugios.

Al interior del Mezolitoral se registra un ensamble de dos especies de Reptiles, *Liolaemus atacamensis* y *Homonota gaudichaudii*, mientras que en los roqueríos costeros al interior del límite oeste de los 80 metros bajo la línea de la más alta marea se registra el reptil *Microlophus atacamensis*, especie exclusivamente costera. Los

reptiles registrados forman parte de los ensambles herpetológicos costeros comunes a la Región de Atacama.

En resumen se registraron un total de 12 especies de fauna silvestre dentro del área de estudio. De éstas, 9 corresponden a un ensamble de aves costeras-marinas y 3 especies a un ensamble de reptiles desértico- costeros.

Solo la Unidad Fisiográfica Costera presenta elementos faunísticos asociados, presentándose como el hábitat de las especies *Haematopus ater*, *Cinclodes nigro fumosus* y *Microlophus atacamensis*.

En general se trata de una fauna empobrecida, debido a la, uniformidad de la costa, y deterioro natural de la productividad biológica costera. La ausencia de nidificación podría ser atribuible a la poca y baja calidad de oferta alimentaria, ya que las aves marinas se aposentan y nidifican en las cercanías de sus áreas de alimentación.

g) Ecosistemas marinos. El área de estudio definida para esta componente corresponde al sector litoral de Punta las Ánimas, abarcando desde el borde costero hasta aprox. 1 km mar adentro.

Los resultados de deriva litoral muestran una clara influencia del viento SW en la capa superficial, efecto que se intensifica en la tarde, produciendo recorridos más extensos hacia el NW, junto con velocidades promedios de mayor magnitud. No se descarta el efecto de la orografía de la costa (ensenada abierta hacia el norte), que favorecería el ingreso de agua desde el norte del área de estudio, junto con un posible vaciamiento por el WNW. Lo anterior, sumado al efecto sinérgico de la corriente de marea, probablemente se asocian a los gradientes de velocidad observados en la capa subsuperficial.

Los resultados en la columna de agua muestran que los parámetros de hidrocarburos y aceites y grasas presentan concentraciones inferiores al límite de detección para las 6 estaciones del área de estudio. La mayoría de los metales medidos (Cd, Fe, Ni, Pb, V y Zn) presentaron valores de concentración dentro del rango registrados por otros autores en la zona norte de País, o de límites establecidos por instituciones nacionales e internacionales. La excepción a lo anterior es el Cu, que presenta magnitudes levemente superiores a los referentes nacionales e internacionales. No se observan diferencias a nivel superficial entre las concentraciones observadas de metales, no obstante, a nivel de 10 metros se observan los valores máximos relativos de concentración tanto en los sectores extremos como medios, aspecto que hace relevante la vigilancia ambiental de estos sectores. Parámetros característicos del agua de mar como temperatura, salinidad, densidad y oxígeno disuelto presentaron el comportamiento característico del perfil dada las condiciones meteorológicas imperantes (dominancia del viento SW de alta intensidad y marejadas), definiendo una columna de agua con leve estratificación, y en algunos casos reflejando un

sistema inestable, con mezcla vertical, condición particularmente notoria en las estaciones expuestas (por ejemplo, A6).

Los resultados en la matriz de sedimentos muestran que de los metales medidos (Cd, Cu, Fe, Ni, Pb, V, y Zn) sólo el Cu presentó valores que concentración por encima de los estándares de calidad de la USEPA, pero por debajo de las concentraciones promedio de series de tiempo realizadas en el POAL (Programa de Observación del Ambiente Litoral). Actualmente en Chile no existe normativa que regule las concentraciones máximas de Fe en los sedimentos marinos, metal que registró un valor mínimo de 2169,5 mg/kg en los sedimentos del área de estudio. Este valor sobrepasa el umbral de efectos aparentes (AET), pero se encuentra dentro de los rangos establecidos como característicos para sedimentos de acuerdo a Buchman (entre 9.900 y 18.000 mg/Kg). Las valores registrados de pH muestran una fluctuación acotada de este parámetro (entre 8,36 y 8,57), mientras que el potencial redox mostró una variación entre -8,83 y 122,5 mV. Finalmente el análisis granulométrico indica que la fracción de arena gruesa es dominante (superior al 50%) en las estaciones A1, A2 y A4, mientras que la fracción de arena fina es dominante (superior al 50%) en las estaciones A3, A5 y A6.

Las comunidades bentónicas submareales presentan en general un buen arreglo comunitario, caracterizados por altos valores relativos de diversidad, uniformidad y riqueza de especies. Los grupos dominantes para el área de estudio fueron los característicos del bentos submareal, entre ellos los grupos taxonómicos mayores Gastropoda, Crustacea, Mollusca, Polychaeta, junto con representantes de grupos menores como Echinodermatha, Sipuncula y Nemerthea. El estado de alteración de la comunidad se clasifica como no perturbado.

Las comunidades bentónicas intermareales presentaron un patrón de dominancia caracterizado por la presencia y persistencia de agregaciones de invertebrados, entre los que destacan Ceramium rubrum, Enteromorpha sp, Hildebrandtia lecannellieri y Jehlius cirratus. Los índices comunitarios fueron de baja magnitud, aspecto atribuido principalmente a la baja riqueza de especies, con efecto sinérgico de la dominancia en cobertura de las taxa ya mencionadas.

La concentración de metales en la matriz biótica intermareal se caracterizó en general por presentar bajos valores de magnitud, ubicados dentro de un intervalo de valores inferior a aquel reportado por otros autores en la zona norte del País o de referencias internacionales para el mismo grupo taxonómico.

El avistamiento de mamíferos marinos fue bajo, visualizándose solo un ejemplar de *Otaria flavescens* (lobo de un pelo), especie que se encuentra incluida en el apéndice II del Convenio CITES sobre Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, al igual que en los compendios de la UICN, donde está catalogada como de Preocupación Menor. En Chile su caza está permitida, previa autorización del Servicio Nacional de Pesca.

h) Patrimonio cultural. En el área de estudio se identificaron en 8 sitios patrimoniales. La mayoría de los sitios (7) detectados corresponde a sitios de tipo arqueológicos, de data prehispánica posiblemente del período alfarero temprano (Cultura El Molle). Sólo un hallazgo corresponde a un sitio de tipo antropológico, de carácter sub actual (animitas).

Dentro el área de estudio no se registró ningún monumento nacional ni sitios arqueológicos consignados dentro del Catastro de Sitios del Ministerio de Obras Públicas (UTMA-MOP 1994). Los sitios pertenecientes al Catastro se refieren a áreas costeras ubicadas al norte del área de estudio, cercanas a Chañaral, junto con áreas situadas más al sur, como El Obispo, Las lisas y granito orbicular.

i) Paisaje. El área de influencia del proyecto corresponde a un paisaje costero en donde se distinguen 2 de las típicas formas de Chile, las planicies costeras y la cordillera de la costa. La primera de ellas se presenta poco desarrollada lo que da lugar a pequeñas playas en ciertos sectores. Por su parte la cordillera de la costa presenta altitudes que no superan los 1.000 metros de altitud.

En el área de influencia visual es posible distinguir 2 unidades de paisaje, con características biofísicas, antrópicas y visuales que las distinguen entre sí. Estas unidades corresponden a: Borde Costero y Cordillera de la Costa

La unidad de paisaje 1: Borde Costero, está conformada por la planicie litoral que presenta muy poca pendiente y gran cantidad de sedimento de origen aluvial este material es el que está presente en las playas del sector que corresponden a los principales focos de turistas y observadores. El puerto de Barquito constituye el único sector poblado de la unidad. De acuerdo a la evaluación de Calidad y Fragilidad visual esta unidad presenta una calidad media y una fragilidad alta.

Para la unidad de paisaje 2: Cordillera de la Costa, como su nombre lo indica está formado por esta unidad que presenta gran variedad en su relieve. Se caracteriza por ausencia casi absoluta de intervención antrópica, en la unidad domina la monotonía cromática. De acuerdo a la evaluación de Calidad y Fragilidad visual esta unidad presenta una calidad y fragilidad media.

j) Medio humano y social. Se estableció como área de influencia indirecta para esta componente las comunas de Diego de Almagro y Chañaral. Como área de influencia directa se establecieron las localidades: Ciudad de Chañaral y la localidad Barquito, que son centros urbanos consolidados y con habitantes de carácter permanente. Además se encuentran las localidades de Caleta Flamenco, Las Piscinas, Villa Alegre, Portofino, Las Pocitas, Los Médanos, Playa Las Gaviotas, Playa Hippie y Playa Caleuche.

El desarrollo económico y social de ambas comunas está marcado por las fluctuaciones de la actividad minera, siendo hasta la fecha la actividad económica más importante.

La comuna de Chañaral tiene un total de 12.702 según los datos de la Encuesta Nacional de Caracterización Socioeconómica CASEN 2009. Del total de la población un 52,2% son hombres y un 47,8% mujeres. Un 98,0% de la población habita en zonas urbanas. Del total de la población de la comuna un 14,5% es pobre y un 9.3% se encuentra en condiciones de extrema pobreza. En la comuna habría un total de 564 indígenas, separados en Colla (212 personas), Diaguita (144), Aymara (135), y Mapuche (73).

En relación a la educación, en la comuna existen 8 escuelas municipales y 3 particulares subvencionadas y sólo un jardín infantil.

Los centros de asistencia de salud de la comuna son el Hospital Dr. Jerónimo Méndez Arancibia (Chañaral), Centro de Salud Familiar Dr. Luis Herrera, Posta de Salud Rural El Salado de Chañaral.

En la comuna existen tres monumentos nacionales (Iglesia de Nuestra Señora del Carmen en la Plaza de Armas de Chañaral, la Casa Antigua e Iglesia Presbiteriana), Parque Nacional Pan de Azúcar y sitios prioritarios de biodiversidad (Los Juanitos y Quebrada Guamanga). Dentro del patrimonio cultural tangible más relevante de la comuna se identifican un sinnúmero de animitas, grutas y santuarios ubicados tanto en el borde de la ruta 5 norte como en el borde costero, en rutas interiores o en escampados desérticos. Entre ellos destaca el santuario a la Virgen del Carmen y Santa Gemita, lugares de peregrinación de fieles de las localidades aledañas y conductores de camiones que transitan por la Panamericana (ruta 5 norte). Además hay un sitio arqueológico relevante, la Finca Chañaral.

Los pescadores constituyen un actor muy relevante dentro la comuna. Junto con la actividad minera, la pesca constituye uno de los ingresos primordiales.

La comuna de Diego de Almagro tiene una población total de 11.661 según los datos CASEN 2009. Del total de la población, un 55,7% son hombres y un 44,3% mujeres. Un 8,4% de la población comuna es pobre y un 2,7% se encuentra en condiciones de extrema pobreza. Un 94,2% de la población comunal habita en zonas urbanas. La población Indígena tiene la siguiente composición: Colla (206 personas), Mapuche (157), Aymara (39), Diaguita (27).

La comuna presenta 13 establecimientos educacionales, siendo 5 de ellos de dependencia municipal y 8 de dependencia particular subvencionada, no hay ninguno particular pagado, además tiene tan sólo 1 jardín infantil. Respecto a la salud, la comuna cuenta con el Hospital Dr. Florencio Vargas (Diego de Almagro), y el consultorio El Salvador, Posta de Salud Rural Inca de Oro.

El patrimonio arqueológico de la comuna es diverso, contando con Talleres líticos de Pampa Arenales o Pampa Austral, Camino del Inca (tramo Inca de Oro), Mina Las Turquesas, Cementerio Las Turquesas, Camino del Inca (tramo Salvador), Pinturas Salar de Infieles. En relación al patrimonio Histórico, la comuna posee lugares de conservación de la arquitectura tradicional de los emplazamientos mineros, con construcciones tales como la Caja Nacional de Ahorro, Planta Matta, teatro viejo y la iglesia de la ciudad de Diego de Almagro.

La Ciudad de Chañaral concentra los servicios, instituciones públicas (gobernación) y gobierno local, siendo el principal centro urbano de la comuna. Barquito es zona residencial, con comercio. Ambas están conectadas por la ruta 5 norte, que en el caso de Chañaral divide a la ciudad en la parte norte y pasa por fuera de Barquito. En el Censo 2002, la población de estos dos centros urbanos fue de 12.474 personas, que para el año 2010 se proyectó en 16.220 personas.

En relación a las localidades del borde costero, como sucede en la mayor parte del territorio ubicado en el litoral de esta provincia, los asentamientos humanos son básicamente edificaciones ligeras ubicadas después de los 80 metros medidos a partir de la línea de la más alta marea. Se trata, en su mayoría, de tomas ilegales de terrenos fiscales, algunas de las cuales están en vías de regularizarse. La mayor parte de ellas son balnearios, donde Caleta Flamenco y Portofino son las únicas que tienen residentes permanentes. Están próximas a la Ruta 5 norte, con accesos de irregular calidad. La mayoría de ellas están conectadas por caminos interiores de sal. Según el Censo 2002, la población total de estas localidades era de aproximadamente 255 personas. No fue posible encontrar población indígena.

En el área de emplazamiento del Proyecto no existen asentamientos humanos, situación que fue constatada por personal de la notaría de Chañaral durante el mes de Mayo de 2011.

En las entrevistas hechas en el trabajo de campo, se relata que la historia de las localidades consideradas dentro del área de influencia directa del proyecto se remonta aproximadamente desde hace 50 años. La belleza natural y riqueza ecológica de estas playas comienzan a atraer grupos familiares que acampan en las orillas de las playas en épocas estivales y fiestas patrias principalmente. Una buena parte de los residentes permanentes son jubilados o tienen ingresos autónomos independientes. Para las familias con hijos en edad escolar la residencia es multilocal, compartida con la ciudad de Chañaral.

En las localidades no hay escuela ni posta rural. Tampoco rondas médicas.

Los ingresos familiares se componen básicamente de pensiones, pesca artesanal, trabajo asalariado, trabajo independiente, turismo incipiente.

k) Uso del territorio. El área de emplazamiento del Proyecto presenta suelos con capacidad de uso VIII, correspondientes a suelos sin valor agrícola, ganadero o forestal, quedando sólo para la vida silvestre o recreación.

Si bien a nivel regional ha existido un crecimiento en la actividad económica, reflejado en diversos sectores, en el área de emplazamiento del Proyecto existe un escaso desarrollo de actividades económicas y productivas. Las principales fuentes de empleo a nivel local corresponden a oficios ligados a la pesca, minería y el turismo.

En el área de influencia del Proyecto existe escasa infraestructura y equipamiento, consistente en un complejo educacional ubicado aprox. 2 km al este, infraestructura turística básica ubicada a menos de 1 km, y las instalaciones de la Pesquera Chañaral, actualmente abandonadas.

El sistema vial del área de emplazamiento del Proyecto se compone por la Ruta 5 Norte y la ruta de acceso al Proyecto (C-228), ambas en buen estado de conservación. A lo largo de la Ruta 5 Norte los movimientos en dirección a Chañaral y Copiapó son homogéneos.

Respecto a los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes, no se identificaron regulaciones aplicables específicamente al área de emplazamiento del Proyecto. El área de emplazamiento de las obras del Proyecto se ubica fuera de los límites de áreas de protección oficial o de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad.

2.5 IDENTIFICACIÓN, ANÁLISIS, PREDICCIÓN Y VALORACIÓN DEL IMPACTO AMBINETAL

Para la identificación, análisis, predicción y valoración de los impactos ambientales del proyecto se consideraron: los componentes ambientales presentes en el área de emplazamiento, la descripción de proyecto y el marco jurídico ambiental aplicable. El procedimiento de análisis contempló:

- La identificación de las fuentes de impactos potenciales (según actividades y obras a ejecutar expuestas en la Descripción de Proyecto);
- La identificación de los componentes ambientales potencialmente afectados (según características del área de emplazamiento expuestas en la Línea Base);
- La identificación de los potenciales Impactos Ambientales;
- El análisis y calificación de los Impactos Ambientales identificados, contrastando cada uno de los componentes ambientales descritos, caracterizados y analizados en la Línea Base con sus potenciales transformaciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus fases de construcción, operación y abandono. La predicción y evaluación de los impactos ambientales se efectuó sobre la base de modelos cuantitativos y cualitativos, considerando el escenario más desfavorable; y

- Una síntesis de los Impactos Ambientales de mayor relevancia. El análisis consideró los atributos, estado actual y condición más desfavorable de los componentes ambientales objeto de la evaluación.

A continuación se exponen las principales conclusiones de la evaluación realizada.

a) Se identificaron 23 tipos de impactos ambientales, los que analizados según fase del Proyecto (construcción y operación) resulta un total de 39 impactos evaluados.

b) En la fase de construcción se identificaron 23 tipos de impactos. De éstos, 1 es positivo de importancia moderada, 3 son neutros sin importancia, 16 son negativos de importancia menor y 3 son negativos de importancia moderada.

c) En la fase de operación se identificaron 16 tipos de impactos. De éstos, 1 es positivo de importancia menor, 4 son neutros sin importancia, 9 son negativos de importancia menor, y 2 son negativos de importancia moderada.

d) Los impactos positivos del Proyecto se presentarán durante las fases de construcción y operación, y corresponden a la Alteración de la oferta y demanda de servicios, calificados como positivos de importancia moderada y menor, respectivamente.

e) Los impactos ambientales del Proyecto que fueron calificados como negativos de importancia moderada son 5, y se asocian a las fases de construcción y operación. Los impactos que obtuvieron tal calificación son los siguientes: Aumento de los niveles de presión sonora, Alteración de la calidad visual de la Unidad 1 Borde Costero, y Efectos molestos para la percepción del paisaje en la Unidad 1 Borde Costero.

f) Los impactos ambientales del Proyecto que fueron calificados como negativos de importancia menor son 25, y se asocian a las fases de construcción y operación. Los impactos que obtuvieron tal calificación son los siguientes: Aumento de los niveles de presión sonora, Pérdida permanente de vegetación, Pérdida de hábitat para especies de flora vascular, Pérdida permanente de hábitat para la fauna terrestre, Pérdida temporal de hábitat para la fauna terrestre, Alteración de hábitat para especies de fauna terrestre, Efectos adversos sobre la fauna silvestre en categoría de conservación, Alteración de la calidad del agua marina, Alteración del hábitat marino, Interrupción del desplazamiento, Alteración del patrimonio cultural, Cambios en la estructura demográfica local, Transformación del espacio social e identidad local, Alteración de la actividad productiva, Efectos molestos para la percepción del paisaje en la Unidad 2 Cordillera de la Costa, Aumento en la congestión vehicular, y Alteración en las condiciones de seguridad.

g) Los impactos ambientales del Proyecto que fueron calificados como neutros sin importancia son 7, y se asocian a las fases de construcción y operación. Los impactos que obtuvieron tal calificación son los siguientes: Aumento en la concentración de partículas atmosféricas, Aumento de los niveles de vibración, Interrupción del

desplazamiento, Cambios en la estructura demográfica local, y Alteración de la calidad visual de la Unidad 2 Cordillera de la Costa.

2.6 PLAN DE MEDIDAS AMBIENTALES

Sobre la base de los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (Capítulo 6), se analizaron las actividades del proyecto y sus impactos ambientales asociados. Este análisis permitió identificar los componentes ambientales que podrían verse afectados en forma directa o indirecta durante las distintas etapas del proyecto. De esta forma, para cada uno de los impactos ambientales analizados se estableció la necesidad de implementar medidas de manejo ambiental a objeto de garantizar que los efectos del proyecto se ajusten a la normativa vigente o, en el caso de que no existan normas, que tales efectos sean aceptables según las prácticas, estándares y criterios empleados en el país.

2.6.1 Plan de medidas de mitigación

Las medidas de mitigación están orientadas a impedir la ejecución de prácticas cuya implementación pueda provocar efectos detrimentales y a promover acciones cuya ejecución produce efectos benéficos, además de disminuir o minimizar el efecto adverso significativo provocado por la ejecución de las actividades ligadas al Proyecto. Aplica a los componentes Aire, Suelo, Ruido y Vibraciones, Vegetación, Flora y Fauna Terrestre, Ecosistemas marinos, Patrimonio Cultural, Medio Humano y Social, Uso del Territorio y Paisaje.

Las medidas de mitigación por componentes se presentan a continuación:

a) Aire: Uso de material impermeable y resistente en sección de carga de camiones; Humectación con agua marina de caminos internos de la faena mediante camión aljibe; Instalación de cerco perimetral de malla rompe viento en el área de acopio de hierro, 3 metros superior a la altura de acopio, a objeto de minimizar la dispersión de material particulado; Uso de equipos y maquinaria con niveles máximos de emisión certificados por el fabricante y en cumplimiento con las normas de emisión y circulación vigentes; Restricción de velocidad a vehículos en los caminos interiores indicada a través de señalética; Previo a las actividades de escarpe y excavación, las áreas a intervenir deberán permanecer con una humedad adecuada a fin de evitar polvo en suspensión; El sistema de trasferencia de mineral de hierro y graneles de soya será mecanizado y encapsulado, a objeto de minimizar la dispersión de material particulado; el acopio de graneles de soya se realizará en silos cerrados de acero, a objeto de evitar la dispersión de material particulado fuera del área de acopio.

b) Ruido y Vibraciones: Inspección y mantención periódica de motores de vehículos, maquinaria y equipos que operan en el área de faenas; Restricción de velocidad a vehículos en los caminos interiores indicada a través de señalética; Inducción al personal para minimizar y en lo posible evitar la práctica de labores ruidosas, junto con el uso inadecuado de equipos y herramientas; Uso de personal especializado para las labores de tronaduras tanto en tierra como en el fondo marino, a objeto de realizar un uso eficiente,

controlado y programado de explosivos durante la fase constructiva; Uso de método de fractura por plasma para tronaduras que se ejecuten cercanas a puntos sensibles.

c) Vegetación y flora: Delimitación de las áreas de trabajo; Prohibida la corta de vegetación fuera de las áreas delimitadas para ese fin; No se permitirá que residuos sólidos, líquidos o cualquier otro elemento contaminante sea vertido en áreas con presencia de formaciones vegetales, ya sea naturales o artificiales por parte del personal de faenas; Mantención de los equipos y maquinaria a objeto de evitar derrames; Manejo de combustibles e hidrocarburos en lugares especialmente habilitados; Prohibición del uso de fuego; Elaboración de un plan de trabajo para formaciones xerofíticas en el área a intervenir; Ejecución de un plan de rescate y relocalización de especies en categoría de conservación, correspondientes a las cactáceas *Copiapoa cinerascens* y *Eriosyce rodentiophila*.

d) Fauna terrestre: No se permitirá que residuos sólidos, líquidos o cualquier otro elemento contaminante sea vertido en áreas con presencia de formaciones vegetales, ya sea naturales o artificiales por parte del personal de faenas; Prohibición de fogatas, quemas y uso de fuego; Prohibición de caza de fauna nativa; Delimitación de las áreas de trabajo y tránsito de personal; Prohibición de acceso, tenencia y protección de animales domésticos; Prohibición de lavado o enjuague de equipos cerca del borde costero próximo al área del Proyecto; Capacitación e instrucción del personal en temas claves sobre medio ambiente; Rescate y relocalización de fauna terrestre de baja movilidad, preliminarmente se contempla el rescate de *Microlophus atacamensis, Liolaemus atacamensis* y *Homonota gaudichaudii*.

e) Ecosistemas marinos: Minimización del área marina a intervenir durante las actividades de construcción, utilizando en lo posible estructuras pre-armadas en tierra, a objeto de minimizar la intervención en el área marina; Capacitación e instrucción del personal en temas claves sobre medio ambiente; Prohibición de acopio de contenedores de residuos de cualquier tipo, o tambores de aceites en áreas cercanas al borde costero, a objeto de evitar derrames accidentales; Prohibición de arrojar residuos de cualquier tipo a las aguas marinas; Diseño de estructura soportante de las obras marítimas con un adecuado distanciamiento entre cepas de pilotes; Los trabajos de tronaduras en el fondo marino se realizarán considerando el uso inicial de cargas de bajo impacto, considerando el uso de técnicas de tronadura que permitan una correcta fracturación de rocas, a objeto de evitar la proyección de detritos.

f) Patrimonio cultural: Capacitación de los trabajadores respecto del valor de conservación y marco legal en torno a la protección y resguardo de los sitios arqueológicos; Se detendrán las obras de construcción de forma inmediata en caso de detectar algún elemento de valor patrimonial antes no identificado y se iniciarán las tareas para su salvataje, incluyendo el aviso inmediato a la Gobernación Provincial y Carabineros de Chile, junto con la presentación del plan al Consejo de Monumentos Nacional para su aprobación; Se cercarán y señalizaran los 7 sitios arqueológicos prospectados en el área

de influencia, a través de un cierre dispuesto en torno al perímetro ya definido por una franja de 30 m de ancho alrededor del lugar de emplazamiento del sitio.

g) Paisaje: Utilización de materiales de construcción (barreras camineras y señalética) que se adecuen con el entorno para mantener dominancia cromática; Realización de actividades constructivas principalmente durante la temporada de invierno, correspondiente a la época menor afluencia de visitantes a la Playa Hippie.

h) Medio humano y social: Participación del programa de contratación de mano de obra loca, incluyendo mano de obra femenina para distintas obras de faena, en conjunto con la Oficina Municipal de Intermediación Laboral de la Ilustre Municipalidad de Chañaral; Priorización en la contratación de productos y servicios locales, en particular aquellos provistos por MIPYME; Ejecución de labores constructivas intensivas principalmente durante la temporada de invierno, correspondiente a la época menor afluencia de visitantes a la Playa Hippie.

i) Uso del territorio: Mejoramiento del estándar de la ruta entre el acceso a la zona portuaria (Ruta C-228) y la Ruta 5 Norte, proyecto vial que se presentará de forma previa a la Dirección de Vialidad para su aprobación ; Implementación de empalme amplio y a nivel en el acceso al puerto desde la ruta C-288; Ubicación del sector de control de portería a una distancia mínima de 20 metros; Implementación de una pista de desaceleración para los vehículos que ingresen desde el norte por el empalme entre la ruta 5 y la ruta C-228; Inspección y mantención trimestral de motores de vehículos que operan en el área de faenas; Mantenimiento adecuado y periódico de maquinarias y equipos; Cumplimiento de la normativa de velocidad vigente para las vías utilizadas; Implementación de señalética y demarcaciones en la intersección de la Ruta 5 Norte con la calle Almirante Merino Jarpa; Incorporación de luminaria en el empalme entre la Ruta 5 Norte y Ruta C-228; Cumplimiento de la normativa vigente sobre el peso máximo según el tipo de vía; Inspección y mantención trimestral de motores de vehículos que operan en el área de faenas; Mantenimiento adecuado y periódico de maquinarias y equipos.

2.6.2 Plan de medidas de restauración

El Proyecto no requiere de un Plan de Restauración, por cuanto no existen impactos ambientales para cuyo control se requiera de la ejecución de actividades de restauración en alguna de las fases del Proyecto.

2.6.3 Plan de medidas de compensación

El Proyecto no requiere de un Plan de Compensación, por cuanto no existen impactos ambientales para cuyo control se requiera de la ejecución de actividades de compensación en alguna de las fases del Proyecto.

2.7 PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS

Las medidas y procedimientos destinados a la prevención de riesgos y control de accidentes que pudieran presentarse por efecto de las actividades de construcción y operación del Proyecto se exponen a continuación. Su elaboración se funda en la identificación de los riesgos potenciales asociados a las diferentes fases y actividades del Proyecto para, sobre esta base, formular los Planes y Medidas de Prevención de Riesgos y Control de accidentes. Sus objetivos son: a) Prevenir la ocurrencia de accidentes a las personas o al medio ambiente, señalando la forma correcta de ejecutar las labores y b) Señalar la forma en que se debe afrontar una situación en el caso de que lleguen a ocurrir accidentes de manera de evitar mayores daños a los ya ocurridos.

Los riesgos identificados para la fase de Construcción son los siguientes: a) Riesgo de accidentes operacionales; b) Riesgo de accidentes vehiculares; c) Riesgo de daño en viviendas y deterioro en caminos; y d) Riesgo de ocurrencia de desastres naturales o siniestros. Por otra parte, los riesgos identificados para la fase de Operación son los que a continuación se señalan: a) Riesgo de accidentes operacionales; b) Riesgo de accidentes vehiculares y c) Riesgo de ocurrencia de desastres naturales o siniestros.

Los programas y planes de prevención de riesgos y control de accidentes están orientados a los riesgos anteriormente señalados y son los siguientes:

a) Medidas generales de reducción de riesgos: Expone un conjunto de medidas preventivas que permiten reducir la ocurrencia de los riesgos potenciales.

b) Medidas de control de riesgos operacionales: Tiene por objeto preservar la integridad de las personas y el medio ambiente, mediante el control efectivo de los riesgos operacionales del presente Proyecto.

c) Medidas de control de riesgos de accidentes vehiculares: Tiene por objeto la prevención de accidentes vinculados al uso y tránsito de vehículos ligados al Proyecto.

d) Medidas asociadas al daño de viviendas y deterioro de caminos: Tiene por objeto la prevención del daño asociado a la infraestructura aledaña a las vías de tránsito utilizadas por el Proyecto.

e) Planes de control de riesgos asociados a desastres naturales o siniestros: Tiene por objeto la prevención de efectos indeseados producto de desastres naturales o siniestros producidos en al área de emplazamiento del Proyecto.

f) Plan de contingencia para accidentes personales: Tiene como objeto definir el procedimiento para la ocurrencia de accidentes personales como consecuencia de la ejecución de obras contempladas en este Proyecto.

g) Plan de contingencia para accidentes vehiculares: Tiene por objeto definir el procedimiento para la ocurrencia de accidentes vehiculares como consecuencia de la ejecución de obras contempladas en este Proyecto.

h) Plan de contingencia para derrames de combustibles y/o materiales peligrosos en el mar y en tierra: Tiene por objeto definir el procedimiento para el manejo de derrames de hidrocarburos como de productos de embarque, estableciendo un plan de emergencia que disminuya al mínimo el impacto negativo del incidente en el ambiente, y permita a los participantes de la emergencia un mínimo de seguridad en su actuar.

i) Plan de contingencia ante emergencias asociadas a desastres naturales o siniestros: Tiene por objeto definir el procedimiento ante un desastre natural o un siniestro, y señalar los pasos a seguir para controlar y dirigir al personal en los casos en que sea necesaria una evacuación.

j) Plan de contingencia frente a hallazgos no previstos de elementos del patrimonio cultural: Tiene por objeto definir los pasos que se deben adoptar en caso fortuito de encontrar sitios patrimoniales durante las fases de construcción y operación del Proyecto, con el fin de prevenir un potencial impacto sobre ellos.

2.8 PLAN DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

El Plan de Seguimiento Ambiental permite verificar la validez del pronóstico de impacto ambiental y la efectividad de las medidas implementadas. También permite tomar decisiones relacionadas con el funcionamiento del Proyecto y su relación con los componentes ambientales del área de influencia. De acuerdo a lo indicado en la Letra i) del artículo 12 del D.S. N° 95/01: Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, se efectuará un seguimiento de "las variables ambientales relevantes que dan origen al Estudio de Impacto Ambiental", junto con los componentes sobre los cuales CMC se compromete a mitigar, reparar y/o compensar, según sea el caso.

Conforme a los impactos ambientales identificados y evaluados en el Estudio de Impacto Ambiental, se propone un Plan de Seguimiento Ambiental sobre los siguientes variables ambientales:

a) Vegetación y flora vascular terrestre. La ejecución de las actividades de despeje y construcción de obras terrestres del Proyecto ocasionará corte y eliminación de la vegetación y pérdida de hábitat para la flora terrestre. Previo al inicio de la fase de construcción, el Proyecto contempla la ejecución de un plan de rescate y trasplante de flora vascular terrestre identificada en categoría de conservación según fuentes complementarias, *Copiapoa cinerascens* y *Eriosyce rodentiophila*, a objeto de relocalizarla en áreas cercanas fuera de las intervenidas por el Proyecto. El PSA contempla el muestreo de la flora vascular en las áreas de trasplante, a realizarse a la semana y al mes siguiente de efectuado el plan de rescate (fase de construcción), y de forma anual durante los dos primeros años de operación del Proyecto.

b) Fauna terrestre. La ejecución de las actividades de despeje y construcción de obras terrestres ocasionará alteraciones en el hábitat de fauna terrestre. El Proyecto contempla la ejecución –previo al inicio de la fase de construcción- de un plan de rescate y relocalización de reptiles de baja movilidad, a objeto de ubicar estas especies en áreas cercanas fuera de las áreas intervenidas por el Proyecto. El PSA contempla el muestreo de estas especies en las áreas de relocalización, a realizarse a la semana y al mes siguiente de efectuado el plan de rescate (fase de construcción), y de forma anual durante los dos primeros años de operación del Proyecto.

c) Ecosistemas marinos. La ejecución de las actividades de construcción -particularmente las obras marítimas- y operación del Proyecto podrían ocasionar alteraciones en la calidad físico-química del agua marina, y en consecuencia los ecosistemas asociados a su disponibilidad.

   Para verificar la eficiencia de las medidas de mitigación consideradas para la calidad del agua marina, el PSA contempla el monitoreo de 5 puntos de muestreo en el mar, más un punto de control, (dos niveles de altura en la columna de agua por punto de muestreo). Las mediciones se realizarán de forma semestral durante las fases de construcción y operación del Proyecto, y se informarán de forma anual a la autoridad ambiental.

   Para verificar la eficiencia de las medidas de mitigación consideradas para la biota marina, el PSA contempla el monitoreo de (i) comunidades bentónicas intermareales de fondo duro, (ii) comunidades bentónicas submareales de fondo blando, y (iii) comunidades macrobentónicas submareales de fondo blando. Se considera el muestreo de 5 puntos más un control para las comunidades bentónicas y macrobentónicas submareales, y el muestreo de 5 puntos más un control para las comunidades bentónicas intermareales. Las mediciones se realizarán de forma semestral durante las fases de construcción y operación del Proyecto, y se informarán de forma anual a la autoridad ambiental.

d) Patrimonio cultural. La ejecución de las actividades de construcción de obras terrestres del Proyecto podrían ocasionar alteraciones en los sitios patrimoniales identificados. El PSA considera el monitoreo del estado de conservación de 7 sitios arqueológicos, más 1 sector de animitas identificada en el área de estudio. Estos monitoreos se realizarán de forma semestral durante la fase de construcción, y de forma anual durante la fase de operación del Proyecto. El resultado de los monitoreos se informará de forma anual tanto al Consejo de Monumentos Nacionales (CMN) como a la autoridad ambiental.

2.9 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

En el marco de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Puerto Atacama no se realizaron actividades de participación organizadas que recogieran las observaciones de la comunidad de forma previa a la presentación del Proyecto en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

No obstante, se realizó un estudio descriptivo sobre la percepción de la comunidad de Chañaral respecto del Proyecto, que en términos generales mostro un optimismo general por parte de la comunidad entrevistada respecto del Proyecto, reflejado en la alta valoración sobre el impacto social del Proyecto, percepción significativa sobre los posibles impactos positivos sobre la economía local, la consideración de mano de obra local, la creencia de que el Proyecto incidirá positivamente en la red de organizaciones sociales, expectación por parte de las mujeres por lograr cupos en fuentes potenciales de trabajo, y una preocupación importante respecto del medio ambiente.

Por otra parte, a objeto de cumplir con la normativa vigente establecida en la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y como parte de las actividades de información y participación ciudadana, CMC realizará las siguientes actividades:

Publicación en el diario oficial y en un diario de regional un extracto del EIA previamente visado por el SEA, conteniendo un resumen de la descripción del Proyecto "Puerto Atacama" y los principales resultados del Estudio de Impacto Ambiental.

Disposición de copias del EIA en las oficinas del SEA de la Región de Atacama, para consulta de aquellas personas y organizaciones interesadas en conocer los detalles tanto del proyecto como de su evaluación, junto con las medidas propuestas para atender adecuadamente los efectos ambientales y sociales.

Presentaciones a la comunidad y/o a los servicios del Estado con competencia en las materias objeto del presente EIA, donde se dará cuenta de los contenidos del EIA con el fin que puedan emitir sus observaciones por escrito al SEA.