

ADENDA N ° 1

RESPUESTAS AL INFORME CONSOLIDADO DE SOLICITUD DE ACLARACIONES, RECTIFICACIONES Y/O AMPLIACIONES N ° 1 DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL:

PROYECTO "PUERTO DE EMBARQUE DE MINERAL DE HIERRO- FASE I"

El presente documento entrega las respuestas a la solicitud de antecedentes, observaciones y aclaraciones (ICSARA) N °1 generadas en el marco de la evaluación del Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, EIA) del Proyecto "PUERTO DE EMBARQUE DE MINERAL DE HIERRO – FASE I", cuyo Titular es la empresa Santa Fe Puertos S.A.

Se presenta las observaciones en el mismo orden y numeración del ICSARA N ° 1 y a continuación se responden secuencialmente. Las observaciones, se han dejado en letra "ARIAL" - "Negrita" y las respuestas en letra "ARIAL" - "Normal". Adicionalmente, se incorporan los siguientes Anexos:

- Anexo 1:** Láminas
 - 1a): Emplazamiento del Proyecto y Rutas de Acceso
 - 1b): Corrección Lamina 2.2-1 "Correas transportadoras"
 - 1c): Corrección Layout Instalaciones Portuarias Fase I
 - 1d): Áreas de Manejo y concesiones de acuicultura en la Comuna
- Anexo 2:** Estudio Geológico y Geomorfológico
- Anexo 3:** Plan de Manejo de Residuos Peligrosos
- Anexo 4:** Permiso Ambiental Sectorial N° 95
- Anexo 5:** Plan Regulador Comunal de Caldera Vigente (DO 13.05.10) y Plano
- Anexo 6:** Arqueología
- Anexo 6a):** Arqueología Subacuática
- Anexo 6b):** Arqueología Terrestre - Plano
- Anexo 7:** Campaña de Monitoreo de Calidad del Aire (2007 – 2008)
- Anexo 8:** Estudio Marino Complementario
- Anexo 8a):** Informe de Laboratorio 2008
- Anexo 8b):** Autorización SHOA (2008)
- Anexo 8c):** Informe Batimétrico – Plano
- Anexo 9:** Plan de Rescate Flora
- Anexo 10:** Paisaje
- Anexo 10a):** Complemento a la Línea base de Paisaje.
- Anexo 10b):** Imágenes 3D
- Anexo 11:** Estudio Geotécnico – Mecánica de Suelos
- Anexo 12:** Observación de Participación Ciudadana

1. DESCRIPCIÓN DE PROYECTO

1. Respecto a la Preparación del Terreno y Movimiento de Tierra, se solicita al Titular indicar detalladamente los sectores en los cuales se realizarán trabajos de nivelación de terreno. En este contexto, el Titular debe garantizar que producto de dichos trabajos, no se provocará modificación alguna del borde costero, ni se intervendrá los sectores de playa.

RESPUESTA 1. 1:

Los trabajos de escarpe y nivelación del terreno que se han contemplado en la etapa de construcción del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I" se realizarán dentro del área de instalación de faenas, ubicada a 23 m de la línea de costa, en el sector denominado Punta Fuerte. Por lo tanto, se garantiza que las actividades vinculadas a la preparación del terreno y movimientos de tierra, no provocarán modificación al borde costero, ni intervendrá el sector de playa adyacente al área concesionada.

La localización del área de instalación de faenas (3 ha), donde serán realizados las actividades asociadas a la preparación del terreno y movimientos de tierra, incluyendo su nivelación, se muestra en la **Figura 2. 2-3 del EIA "Layout del Proyecto"**. A continuación, un detalle de la misma, con un acercamiento al área de instalación de faenas:

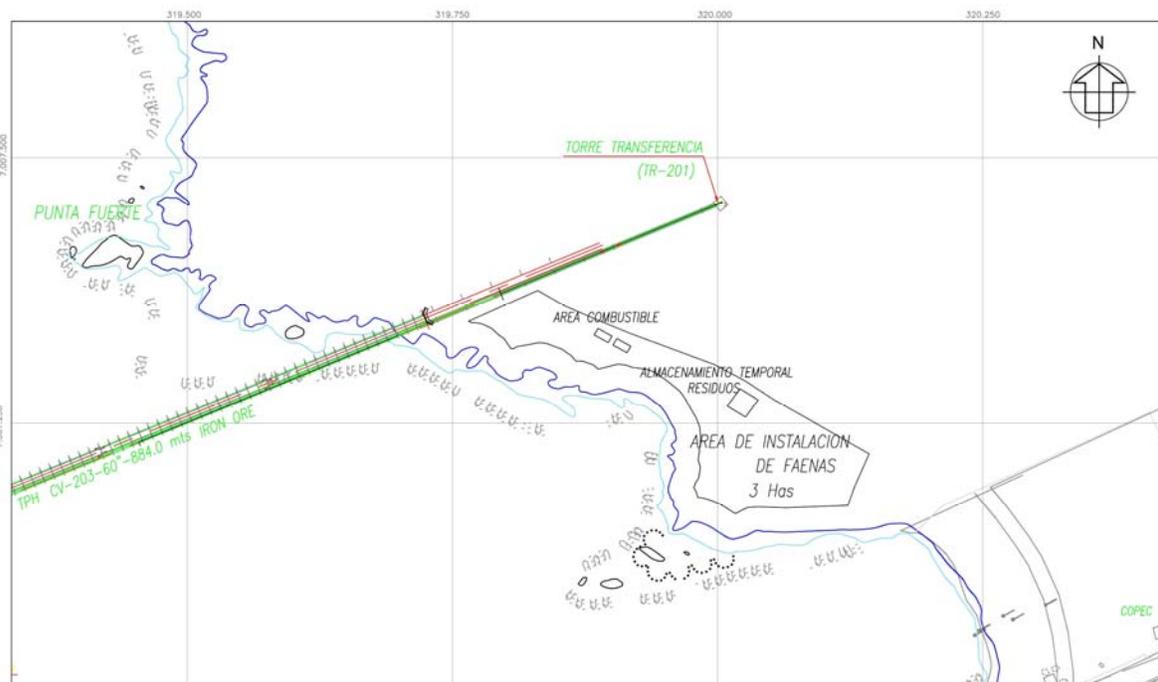


Figura 1-1: Área de Concesión Instalación de Faenas - Fase I

Fuente: Ampliación sector área de concesión e instalación de faenas, Figura 2.2-3 "Layout del Proyecto", en Estudio de Impacto Ambiental "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I"

De acuerdo a lo anterior, se observa que en el área de instalación de faenas, donde se realizará la nivelación del terreno y movimientos de tierra, está ubicada a 23 m de la línea de costa y no involucra modificación en su superficie, borde costero ni sectores de playa adyacentes, que puedan verse afectados o intervenidos por dicha actividad.

2

3. **Dado a que el Proyecto contempla en varias etapas la colocación de estructuras de hormigón, es que se solicita al Titular informar la cantidad de árido a ocupar y su procedencia, la que debe cumplir con todas las autorizaciones respectivas, en especial que la zona de explotación del árido esté visada técnicamente por la Dirección de Obras Hidráulicas. Si el hormigón es adquirido ya preparado, la empresa distribuidora de dicho material, también deberá contar con las autorizaciones respectivas.**

RESPUESTA 1. 3:

Efectivamente durante la etapa de construcción de la Fase I del Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”, se contempla la colocación de fundaciones, losas y pedestales de hormigón armado, necesarios para la fundación y fijación de los equipos.

El volumen de hormigón requerido durante la etapa de construcción del Proyecto es de 1.950m³. Al respecto, se aclara que se utilizará hormigón premezclado, adquirido a empresas proveedoras regionales, por lo que no se realizará la preparación de hormigón en terreno. Asimismo, las estructuras metálicas vendrán previamente fabricadas, listas para ser armadas y montadas *in situ*.

En cuanto a la procedencia del hormigón premezclado, este será adquirido a través de proveedores regionales autorizados, que cuenten con los permisos ambientales y autorizaciones correspondientes.

Cabe precisar que el Titular del Proyecto, previo al inicio de la etapa de construcción, informará a las Autoridades Ambientales, el nombre de la o las empresas proveedoras de hormigón premezclado, adjuntando los permisos correspondientes.

4. En relación al consumo de agua tanto para la etapa de construcción y operación del Proyecto, se solicita al Titular que indique cuál será el consumo de agua durante los tiempos asociados a cada una de dichas fases, solicitando además indique cuál será el origen de ese recurso.

RESPUESTA 1. 4:

A continuación se responde la observación en la secuencia indicada:

i) Etapa de construcción:

Durante la etapa de construcción del Proyecto se requerirá agua para el consumo humano y para humectación de caminos y riego.

Para la etapa de construcción, cuyo tiempo de duración se estimó en dos años, se prevé un consumo de 30m³/día de agua para consumo humano, gran parte de esta (27m³) serán recuperadas y reutilizadas como aguas de servicio, una vez que sean tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas Modular, cuya capacidad será adecuada para el número máximo de trabajadores en el peak de la obra (**Ver en el EIA, Cap. 2.3, numeral 2.3.1**).

Tal como se señaló, el efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas será utilizado en forma periódica para la humectación de caminos y riego, de los sectores de la instalación de faenas (**Ver en el EIA, Cap. 2.4, numeral .2.4.3**).

Cabe precisar que el agua para consumo humano, se calculó considerando el escenario menos favorable: un peak 250 trabajadores y un consumo de 120 litros/persona/día. (Según DS 594/1999 “Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo”, modificado por DS 556/2000, DS 201/2001 y DS 57/2003. Artículo 14º: Dotación mínima 100 l/persona/día).

En cuanto al origen del recurso durante la etapa de construcción, esta será proporcionada por el contratista de obras, para lo cual se utilizará un “estanque de almacenamiento”, al que se le realizarán mediciones diarias de cloro residual, cumpliendo con los requisitos de calidad y cantidad, establecidos por la Autoridad Sanitaria. Asimismo, toda agua que sea distribuida dentro de la faena como agua potable, deberá cumplir los requisitos físicos, químicos, radiactivos, y bacteriológicos establecidos en la NCh 409, “Requisitos del Agua para Consumo Humano”, según lo establecido en los Art. 11, 12, 13 y 14 del D.S. N° 594/99 del Ministerio de Salud. La empresa contratista se hará responsable ante el Titular del Proyecto de las condiciones de entrega del agua para el consumo y baños.

En cuanto al abastecimiento, éste se efectuará a través de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria para estos fines. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del Proyecto, previo al inicio de la construcción, informará a la Autoridad Sanitaria respecto de la empresa que abastecerá de agua potable al Puerto, la que deberá contar con todos los permisos correspondientes, conforme lo establece la legislación vigente sobre la materia.

ii) **Etapas de operación:**

Durante la etapa de operación del Proyecto se requerirá agua para el consumo humano y para el proceso de embarque de mineral.

El abastecimiento de agua potable requerido para el personal (55 trabajadores), se estima en 11 m³/día, considerando un consumo promedio de 200 litros/día/trabajador (**Ver en el EIA, Cap. 2.4, numeral .2.4.3.2**).

Asimismo, el agua requerida para el proceso de embarque de mineral, específicamente para su utilización en los equipos de “neblina seca”, es de aproximadamente 24 m³/día, calculados en el escenario menos favorable¹, con un consumo promedio de 0,28 l/s durante 24 horas continuas.

En cuanto al abastecimiento, éste se efectuará a través de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria para estos fines. Sin perjuicio de lo anterior, el Titular del Proyecto, previo al inicio de la operación, informará a la Autoridad Sanitaria respecto de la empresa que abastecerá de agua potable al Puerto, la que deberá contar con todos los permisos correspondientes, conforme lo establece la legislación vigente sobre la materia.

El Proyecto no generará RILES, en ninguna de sus etapas.

5. **Según Punto 2.1.10 Acceso al Área del Proyecto, se indica que la principal vía de acceso terrestre al área del Proyecto es por la Ruta 5 Norte y Avda. Río Huasco. Al respecto se solicita al Titular definir en plano de emplazamiento del Proyecto dicha Avda.**

RESPUESTA 1. 5:

Se acoge la observación, en el **Anexo 1a)**, se presenta la lámina “Emplazamiento del Proyecto y Rutas de Acceso” que muestra las rutas para el transporte de insumos y materiales necesarios para la construcción del Proyecto (**ver respuesta 6 de la presente Adenda**).

6. **Se solicita al Titular aclarar las rutas que utilizará para el transporte de insumos y materiales necesarios para la construcción del Proyecto en evaluación.**

RESPUESTA 1. 6:

Los insumos y materiales necesarios para la construcción del Proyecto provendrán, según requerimiento, principalmente desde las ciudades de Caldera, Copiapó, Chañaral o Antofagasta. La ruta que se utilizará para el transporte de materiales e insumos es la que se indica a continuación (**Favor, ver Anexo 1.a)**):

¹ Cabe precisar que el requerimiento de agua para los fines señalados se restringe sólo al tiempo que dura el carguío de mineral al buque.

El acceso principal al Proyecto es a través de la Ruta 5, en la intersección con camino Pesquera Atacama Poniente, accesos Sur en el caso de la ciudad de Caldera y Copiapó; y acceso Norte en el caso de la ciudad de Chañaral o Antofagasta.

La intersección entre Ruta 5 y el camino Pesquera Atacama Poniente, se encuentra a 1,5 Km al norte de la ciudad de Caldera. Para llegar al área del Proyecto se debe tomar el camino Pesquera Atacama Poniente, luego el camino Suspiro del Campo y finalmente la Av. Río Huasco, hasta llegar al área del Proyecto.

- 7. El Titular deberá incluir la componente transporte para esta etapa del Proyecto, tomando en consideración el tipo de camiones a utilizar, número de viajes, frecuencia, procedencia y destino de la carga, peso, etc.**

RESPUESTA 1. 7:

Durante los dos años que durará la etapa de construcción, se requerirá maquinaria para el movimiento y traslado de material para construcción, combustibles, traslado de trabajadores, montajes de equipos, entre otras actividades, que demandan y requieren de un tránsito vehicular. No obstante, dicha demanda variará según los requerimientos del periodo constructivo en que se encuentre el Proyecto.

A continuación se detalla, de manera estimativa, el flujo de vehículos al día para la etapa de construcción del Proyecto. Cabe precisar que las estimaciones han sido calculadas para el escenario menos favorable (mayor requerimiento):

- **Transporte de materiales e insumos**

En general los materiales e insumos para la construcción (agua, combustible, hormigón, acero, entre otros) se trasladarán al área del Proyecto desde proveedores de la Región, por lo que utilizarán las vías públicas existentes en el entorno del Proyecto. Estos materiales e insumos se transportarán en camiones adecuados para el tipo de material, cumpliendo con la normativa vigente aplicable. En este sentido, los equipos y maquinarias se transportarán en camiones, de acuerdo a su peso y dimensiones. Se exigirá a todas las empresas de transporte de insumos o materiales necesarios para la construcción del Proyecto, el cumplimiento de lo establecido en el Decreto Supremo N° 158, modificado por el Decreto MOP N° 1.910/03. Lo anterior en relación al peso máximo establecidos en esta normativa.

La Tabla siguiente indica el detalle de los flujos aportados por el traslado de materiales e insumos del Proyecto:

**Tabla 1-1
Flujo Vehicular Asociado al Traslado de Materiales e Insumos en la Etapa de
Construcción**

Insumos	Tipo de Vehículo	Cantidad	Nº total de viajes/día
Movimientos de tierra	Camiones	4	4/ día (Durante los primeros 8 meses)
Insumos de Construcción	Camiones y vehículos menores	4	7 /día

La humectación de caminos, se realizará mediante un camión aljibe el cual permanecerá dentro del área de faenas hasta terminada la etapa de construcción, el abastecimiento del vehículo será por intermedio de las aguas tratadas en la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas. Sin perjuicio de lo anterior, y considerando el escenario menos favorable, es decir previo a la implementación de la PTAS, se ha calculado una frecuencia de 1 camión aljibe/día.

- **Transporte de personal**

La mano de obra del Proyecto se trasladará en buses al área del Proyecto. Calculado a partir del escenario menos favorable, es decir, se ha establecido el uso máximo de vehículos para el período Peak de los trabajos en la etapa de construcción (mano de obra de 250 trabajadores), en una jornada diaria de 2 turnos de 8 horas cada uno, de lunes a sábado (6 días) Se requerirá una frecuencia de 4 buses diarios (considerando ida y vuelta).

- **Procedencia**

Tanto los camiones, como los vehículos menores y los buses de transporte de personal, mayoritariamente provendrán de la ciudad de Caldera por la Ruta 5 Norte (acceso sur). Eventualmente y dependiendo de la procedencia de los trabajadores, especialmente para la época *peak* de mano de obra, será eventualmente necesario realizar transporte de personal desde Chañaral y/o Copiapó y sectores aledaños por la Ruta 5 Norte (accesos norte y sur, según procedencia).

- **Peso de los vehículos**

Tal como ha sido indicado precedentemente, el transporte asociado al Proyecto contempla:

- Buses particulares (mini buses y buses tipo pullman) de entre 2,5 ton a 20 ton de peso).
- Camiones livianos (menor a 7,5 ton de peso).
- Camiones medianos (7,5 a 16 ton de peso).
- Camiones pesados (con peso de entre 16 a 40 ton).
- Vehículos particulares y comerciales (de pasajeros o carga liviana) tipo camionetas, jeep, furgón u otros, de aproximadamente 1 ton de peso en promedio.

- **Alteración de flujos viales**

En relación a la frecuencia del transporte durante la etapa de construcción, se puede señalar que, considerando que el número de viajes se estima en aproximadamente 13 vehículos al día – correspondiente al periodo *peak* de la construcción (8 entre camiones y vehículos menores, más, un camión aljibe y cuatro buses), en 2 turnos de 8 horas cada uno – la frecuencia será de aproximadamente 1 viaje en una hora.

Por lo tanto y dada la temporalidad de la etapa de construcción, no se considera alteración de los flujos viales existentes.

8. Respecto a las cintas transportadoras y torres de transferencia, se solicita al Titular, lo siguiente:

RESPUESTA 1. 8:

Antes de dar respuesta a las preguntas relacionadas con el numeral 1. 8 (desde la letra a) a la letra m)), se estima pertinente describir los mejoramientos tecnológicos que se han incorporado el Proyecto, como consecuencia del avance en la ingeniería de detalle del mismo y en respuesta a las sugerencias efectuadas por el Comité Técnico en el ICSARA N°1.

Para precisar las mejoras tecnológicas incorporadas por el Proyecto, en la Figura 1- 2 se muestra un esquema del sistema de carguío del mineral de hierro a los buques. Luego se describe el proceso y finalmente se detallan las características de las medidas incorporadas por el Proyecto.

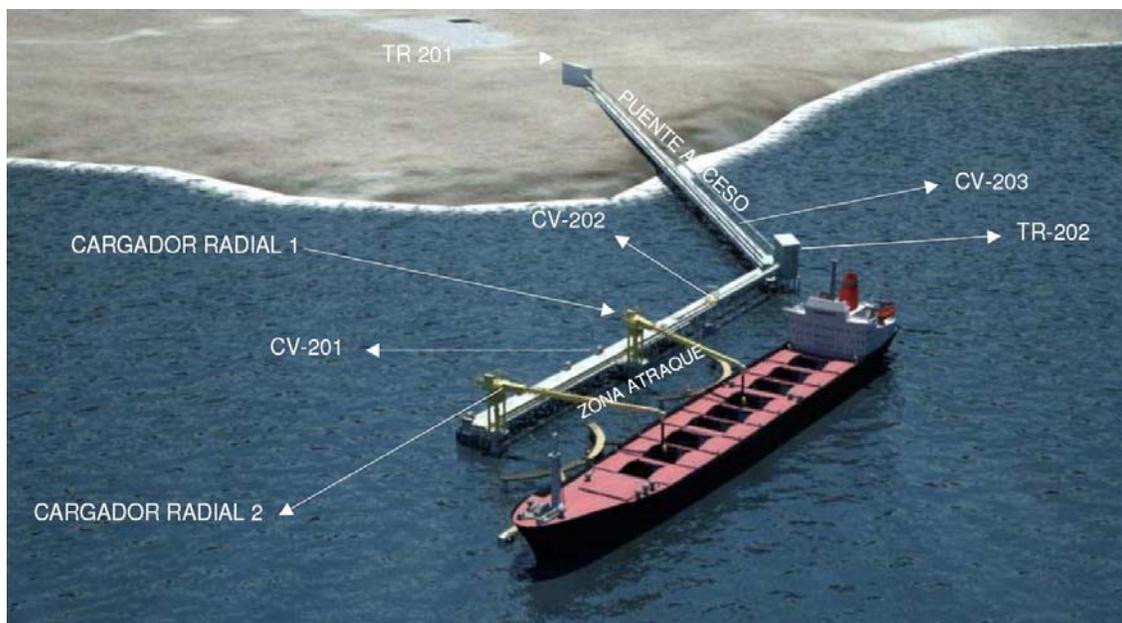


Figura 1- 2: Sistema de Carguío de Mineral de Hierro a los Buques

Fuente: Ingeniería de Proyecto. Proyección 3D del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I"

i) Descripción general del transporte y carguío de mineral a los buques.

El sistema de traslado de material de hierro a los buques, comienza con el carguío de éste en la TR-201, siendo transportado por la correa CV - 203 a través del puente de acceso hasta TR-202, donde es depositado en un silo o tolva de acumulación.

Desde el silo (TR-202), el material de hierro se divide en dos flujos, uno irá por la correa CV - 201 y otro por la correa CV - 202, para ser depositados en el buque a través de los cargadores radiales 1 y 2, dependiendo de las bodegas a cargar, como es posible apreciar en la Figura anterior.

Cabe precisar que el dividir la carga en dos flujos (CV- 201 y CV - 202) tiene como finalidad, el descargar el mineral en las respectivas bodegas del buque de manera homogénea, y así poder estibarlos correctamente². Por esta razón, se contempla además, que los cargadores radiales (1 y 2) tengan un margen de movilidad, permitiendo que el carguío se efectúe de la manera indicada, evitando el movimiento innecesario del buque, en la zona de atraque.

Por otra parte, respecto de cómo se realizará la división del material a las correas CV - 201 y CV - 202, se aclara que el silo de acumulación se encuentra sobre ellas y que éste tiene alimentadores para cada una. Por lo tanto, es mediante el silo que se regula la caída del hierro de manera independiente, para cada una de las correas transportadoras, que llevarán la carga a los cargadores radiales 1 y 2 indistintamente, para finalmente ser depositado el material en el buque, **ver Figura 1- 3:**

² Mayores referencias en el acápite 2.2.3 del EIA

ii) Especificaciones técnicas de las partes y obras del Proyecto

En cuanto a las especificaciones técnicas de las partes y obras del Proyecto, estas se describen a continuación (**Favor ver Figura 1- 2 de la presente Adenda**):

- **Puente de Acceso:** Tiene una longitud total de 884m; ancho 16m y superficie operacional de 14.160m².
- **Torres de Transferencia:** El Proyecto considera la instalación de 2 torres de transferencia, la primera corresponde a la torre de transferencia TR – 201, desde donde se inicia el carguío de la Fase I del Proyecto, para luego continuar hasta la segunda torre de transferencia TR - 202, esta última contiene en su interior un silo o tolva de almacenamiento, lo que permite la transferencia y regulación del flujo del mineral de hierro a los buques. Ambas torres tendrán una estructura cerrada herméticamente.
- **Silo:** Este se ubicará al interior de la torre TR.- 202 y su función es almacenar el mineral de hierro que viene desde la correa transportadora CV - 203, para luego redistribuirlo, por medio de alimentadores mecánicos (distribuidores), hacia las correas transportadoras CV - 201 y CV – 202 indistintamente, dependiendo de la condición de carga en que se encuentre el buque. El silo, tendrá una capacidad aproximada de 800 m³.
- **Pilotes:** Corresponden a estructuras de acero de 1,2 m de diámetro, de altura variable, dependiendo de la batimetría del sector, los cuales van hincados y anclados al fondo marino y son el soporte sobre el cual se construirá el Puerto de embarque.
- **Correas de Transferencia:** El Proyecto considera el uso de 3 correas transportadoras identificadas como CV - 203, CV.- 202 y CV - 201. Las tres corresponden a correas transportadoras mecanizadas, dentro de estructuras encapsuladas y a la vez cerradas herméticamente. Las dimensiones de ellas varían: la correa CV - 203 tiene 60” de ancho y 884 m de largo, con una capacidad de 12.000TPH; la correa CV - 202 tiene 48” de ancho y 211 m de largo, con una capacidad de 6.000TPH; y la correa CV - 201 tiene 48” de ancho y 340 m de largo, con una capacidad de 6.000 TPH.
- **Zona de Atraque:** corresponde a una plataforma de una superficie de 1.680m²; 336m de largo y 5m de ancho, medidos desde la TR-202 hasta el final de la zona de atraque.
- Esta plataforma servirá de apoyo a las naves y considera las siguientes estructuras: 5 duques de alba y 1 sistema de amarre.
- Los duques de alba, están estructurados en base a una losa de 9 x 13 m y 0,25 m de espesor, y cuentan con defensas del mismo tipo que la plataforma. La losa de hormigón se unirá rígidamente a las vigas metálicas y estas a los pilotes. El acceso a los duques de alba se realizará desde las plataformas a través de pasarelas.

- El sistema de amarre, contará con 3 postes de amarre, bitas y 4 boyas. Los postes de amarre son estructuras diseñadas para resistir las cargas provenientes de tirones de espías generados durante las maniobras de la nave o bien por la acción del viento, la corriente y el oleaje sobre el barco amarrado. Los postes están estructurados por una losa de 5x5 m y 1,5 m de espesor, unidos rígidamente a 4 pilotes de acero hincados y anclados en el fondo marino. El acceso a los postes se realiza en general desde el mar a través de atracaderos y escalas de gato adecuadas.
- **Cargadores Radiales:** corresponden a dos equipos giratorios, consistentes en un puente con pivote fijo soportado por una plataforma trasera y un apoyo móvil que se desplaza sobre un riel delantero de 76° de arco y 50 m de radio.

Para cumplir la capacidad de embarque requerida por el Proyecto, se ha considerado la utilización de 2 cargadores radiales (1 y 2), estimando una eficiencia del 80%, con una capacidad nominal de 6.000TPH cada uno, y que permitirán realizar un embarque de hasta 30MTPA de mineral de hierro. Cada cargador tendrá un alcance entre 75 y 100 metros, ambos medidos desde el pivote, para lo cual estará equipado con una pluma retráctil de 25 metros montada sobre el puente; la operación de ambos cargadores permitirá alcanzar todas las bodegas del buque (de un barco Capesize de 55 metros de manga). El sistema motriz de desplazamiento se ubicará en el riel.

Asimismo, cabe precisar que cada cargador estará equipado con un brazo telescópico o “chute”, cuyo extremo se introduce en la bodega siendo capaz de girar en su interior, logrando así que el producto quede homogéneamente distribuido en la superficie de la misma, evitando la necesidad de utilizar equipos auxiliares (cargadores) en el interior de las bodegas del buque.

iii) **Medidas incorporadas por el Proyecto para evitar la dispersión de polvo y mineral al exterior del sistema de carguío**

En el EIA del Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I”, se presentaron las medidas para evitar la dispersión de material particulado a la atmósfera y eventuales caídas de mineral al mar, teniendo en consideración las características del mineral de hierro a cargar, ya que es considerado como “mineral grueso”, con partículas mayores a 6.4mm, en aproximadamente el 95% de su composición. Asimismo, la fracción fina del mismo, no es mayor al 10%, en la peor condición (**ver Tabla 2.3.-2 del EIA**).

Sin embargo, y como consecuencia del avance en la ingeniería de detalle del Proyecto y en respuesta a las sugerencias efectuadas por el Comité Técnico en el ICSARA N°1, al sistema descrito anteriormente, se le han realizado mejoras tecnológicas.

Estas mejoras tecnológicas, consisten básicamente en el “encapsulamiento” de las correas transportadoras (CV - 203, CV - 202 y CV - 201), además de un “cierre hermético” alrededor de todas ellas, generando un “doble confinamiento”, durante todo el recorrido de las correas en el Puerto de embarque.

Asimismo, las torres de transferencia (TR - 201 y TR – 202) también contarán con “cierre hermético”. Por lo tanto, el traspaso de mineral desde el silo o tolva de almacenamiento, que se encontrará en la torre TR - 202, se realizará de manera **aislada del exterior**.

Adicionalmente, se incorporó un sistema supresor de polvo, el que mediante “neblina seca” generará la precipitación de polvo en suspensión que pudiera eventualmente generarse en el traspaso de material desde las torres de transferencias a las correas transportadoras de mineral. Este mismo sistema también está contemplado en el chute o brazo telescópico, de los cargadores radiales 1 y 2.

A continuación, se describen detalladamente las mejoras tecnológicas a implementar en el Proyecto:

Medida1: Cierre hermético y encapsulamiento de correas transportadoras y torres de transferencias

Las correas transportadoras (CV-203, CV-202 y CV-201) y las torres de transferencia (TR - 201 y TR - 202), serán cerradas completamente a través de un sistema hermético. Por ello, el proceso de carguío, transporte, transferencia y retorno de material de hierro estará aislado, impidiendo contacto o relación con el exterior.

En las siguientes Fotografías, se muestra a manera referencial, las correas y torres, encapsuladas y cerradas herméticamente, tal como están diseñadas para el transporte de mineral en todo su trayecto.

En relación a la materialidad, se utilizará en el sistema de correas, encapsulamiento metálico, policarbonato, o similar; removibles y continuos en la totalidad de las correas. No obstante, el material a utilizar para dicho fin, aún no está definido, ya que depende de la disponibilidad que exista en el mercado al momento de ser necesaria su adquisición. Sin perjuicio de ello, una vez definido el material, se informará a la Autoridad Ambiental, sobre las características técnicas de los mismos.

Este “doble confinamiento” del mineral transportado a través de las correas y alimentados a éstas por las torres de transferencia, evitarán la dispersión de polvo (fracción fina del mineral) al exterior y caída de material al mar. Por lo tanto, si se derrama eventualmente mineral durante el carguío o en el retorno de las correas, éste quedará dentro de la galería cerrada.

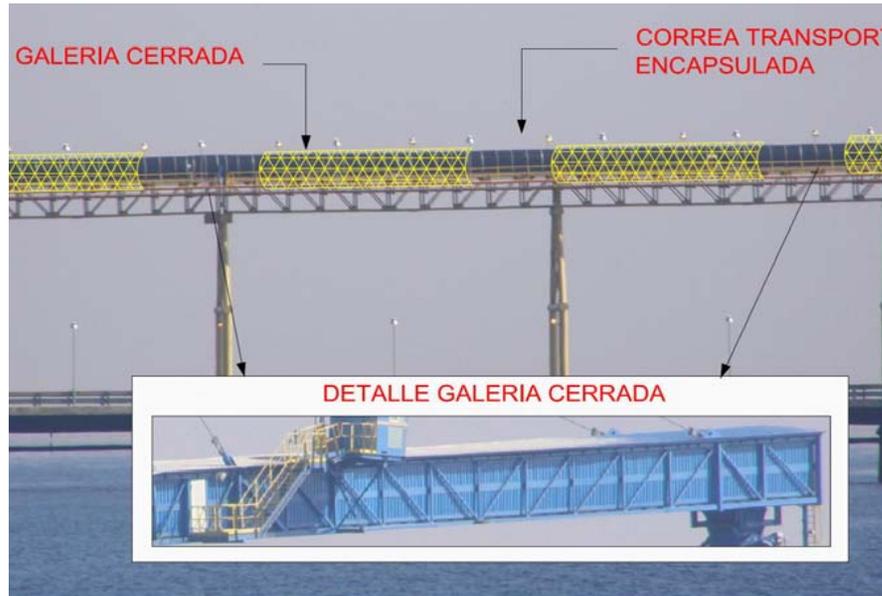
Fotografía 1-1
Fotografías Referenciales del Proyecto. Sistema de Encapsulamiento y Cierre Hermético de las Obras Torres de
Transferencia y Correas Transportado



Fotografía 1: Ejemplo de Correa Transportadora de Mineral Encapsulada, se recuerda que se realizará además un doble confinamiento hermético (ver Fotografía 3 de la presente Adenda)



Fotografía 2: Vista Detalle Correas Transportadoras de Mineral Encapsuladas (materialidad removible)



Fotografía 3: Correa Transportadora Encapsulada dentro de la Galería Cerrada en sus cuatro costados (cierre hermético). Se entiende que dentro este cierre las correas van encapsuladas con material removible que permite su limpieza y cambio.



Fotografía 4: Torres de Transferencia cerrada con los equipos Supresores de Polvo. Tal como se observa el proceso se realiza en un sistema aislado del exterior.

Medida 2: Implementación de supresores de polvo “neblina seca”

Las zonas donde se implementará el sistema de supresores de polvo del tipo “neblina seca” será en las Torres de Transferencia TR - 201 TR - 202 (que incluye silo o tolva de acumulación de material) y en los cargadores radiales, específicamente en el chute telescópico.

Los sistemas supresores de polvo, funcionan con un sistema de boquillas que lanzan “neblina seca” en las zonas donde se genera polvo. Se denomina “neblina seca” debido a la mínima cantidad de humedad agregada al producto, ya que considerando varias pasadas por este proceso de supresión de polvo a lo largo de la línea de proceso, la cantidad de humedad agregada al mineral es menor al 0,5%.

En cuanto a las características técnicas del sistema, este cuenta con los siguientes equipos: fuente de agua que abastece el sistema, compresor que genera aire a presión, bomba y sistema de boquillas (**Ver Figura 1-4**). Cabe precisar que este sistema es de amplia utilización a nivel internacional, dada su baja mantención y eficiencia en el consumo de energía.

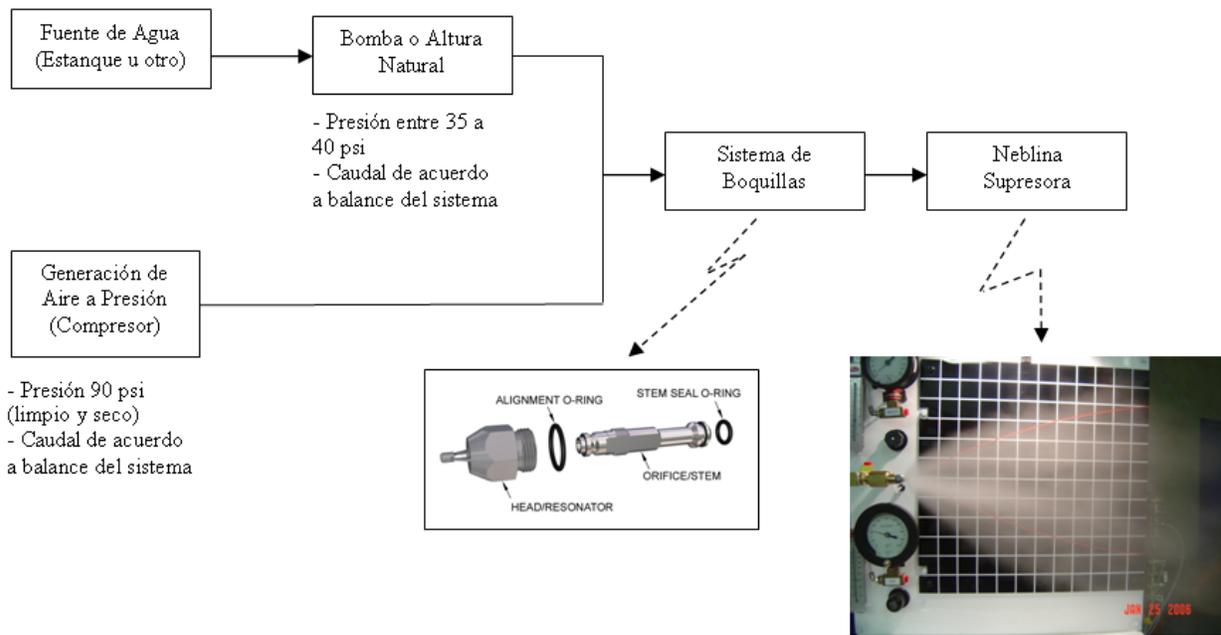


Figura 1- 4: Equipos Requeridos para la Implementación del Sistema Supresor de Polvo

A través del sistema de boquillas que lanzan “neblina seca”, se “*humidifica el polvo en suspensión*”, aumentando su peso y provocando consecuentemente su precipitación. La disposición de las boquillas en la tolva o silo de acumulación y en el sector de transferencia se aprecia en la **Figura 1-5 de la presente Adenda**.

Por lo tanto, y de acuerdo a experiencias similares en Puertos que tienen características de carguío similares, la eficiencia del sistema (doble encapsulamiento y sistema de supresión de polvo por neblina ceca) para capturar finos o partículas, considerando además que el mineral de hierro es un “mineral grueso”, por su bajo contenido de finos, está en un porcentaje aproximado del 90 %, tal como fue indicado precedentemente.

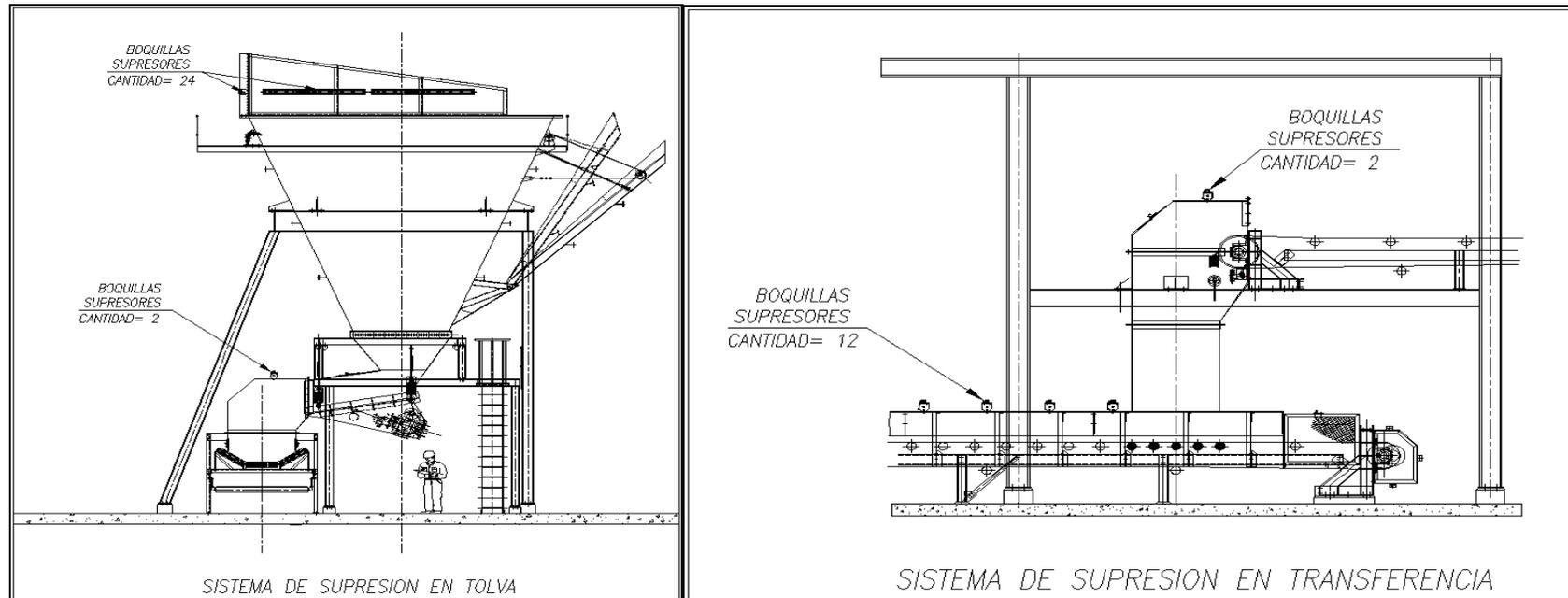


Figura 1.5: Implementación del Supresores de Polvo “Neblina Seca” en Tolva o Silo de Acopio y Torre de Transferencia TR 202

- a) **Se solicita al Titular informar que medidas contempla implementar para evitar la dispersión de material fino producto del retorno de las correas transportadoras en todo su trazado, incluyendo aquellas de los brazos de carguío.**

RESPUESTA 1. 8a):

Las medidas que contempla incorporar el Titular del Proyecto para evitar la dispersión de material fino producto del retorno de las correas transportadoras en todo su trazado, incluyendo aquellas en los brazos de carguío (Cargadores Radiales 1 y 2), además de las que se implementarán en las torres de transferencia, fueron descritas detalladamente en la **respuesta a la observación 1. 8 de la presente Adenda (favor ver respuesta).**

Sin perjuicio de lo anterior, las medidas incorporadas por el Titular en las correas transportadoras y brazos de carguío, corresponden al encapsulamiento de las correas transportadoras (CV - 203; CV - 202 y CV - 201) y su doble confinamiento a través de cierre hermético y a la utilización de “neblina seca” a través de boquillas supresoras de polvo, en el chute telescópico de los cargadores radiales.

- b) **En el numeral 2.3.2 Etapa de Operación, del EIA, se indica que “Las correas CV–201 y CV–202 serán convencionales. El enrejado será cubierto para controlar eventuales emisiones de polvo”. Se solicita detallar lo anterior, aclarando el alcance del concepto “convencionales” y describir a que se refiere con enrejado y sistema de cubierta. Por otra parte, se informa al Titular que actualmente existe en el mercado correas transportadoras herméticas, que garantizan una operación sin emisiones de material particulado, razón por la cual se solicita que las incorpore en su Proyecto.**

RESPUESTA 1. 8b):

Tal como se indicó precedentemente, las mejoras tecnológicas incorporadas por el Proyecto dadas las sugerencias del Comité Técnico en el ICSARA N°1, generaron como resultado que las características de las correas transportadoras CV – 201 y CV – 202 cambiaran, por lo tanto, describir a lo que se refiere el EIA con “convencionales” o “enrejado” carece de sentido.

En cambio, se estima necesario describir detalladamente las mejoras tecnológicas incorporadas, las que corresponden a las siguientes: i) se agregó un doble “confinamiento” a las correas transportadoras el cual consiste: primero, en el encapsulamiento removible para facilitar la limpieza y cambio, y segundo, en un cierre hermético de todas las correas (**Ver Fotografías 1-1 de la presente Adenda**). ii) se implementarán supresores de polvo “neblina seca” a través de boquillas supresoras de polvo, impidiendo contacto o relación con el exterior. Finalmente, cabe precisar que las características de las correas transportadoras, así como las medidas para evitar emisiones de polvo a la atmósfera se encuentran descritas de manera pormenorizada en la **respuesta 1.8 de la presente Adenda (favor ver respuesta).**

Sin perjuicio de lo anterior, en relación al alcance del concepto de “correas convencionales” incorporado en el EIA, ésta se refería al uso de correas transportadoras “abiertas”, en forma de “batea”, las cuales fueron desechadas para ser ocupadas en el transporte de mineral. Por otra parte, en el Proyecto original, las correas tenían como soporte un enrejado y un sistema de cubierta para el piso, no obstante, con la mejora tecnológica introducida al Proyecto, las correas transportadoras se moverán encapsuladas u cerradas dentro de una “galería sellada herméticamente por los cuatro costados”.

- c) **Para la etapa de operación, se solicita al Titular, especificar las medidas que adoptará para que en el traspaso de material desde el silo de almacenaje en TR 202 hacia las correas CV201 y CV202, por acción del viento no se produzca el arrastre de material hacia el medio ambiente marino.**

RESPUESTA 1. 8c:

Tal como se detalla en la **respuesta 1. 8 de la presente Adenda (favor ver respuesta)**, las medidas, en la etapa de operación, adoptadas, para que no se produzca arrastre de material al medio marino, durante el traspaso de material desde el silo o tolva de almacenamiento (ubicado en TR- 202) hacia las correas CV -201 y CV- 202, consiste, básicamente en que este proceso se llevará a cabo dentro de un sistema cerrado herméticamente, y por ende, aislado de los componentes ambientales aire, suelo y medio marino. Asimismo, se incorporará la utilización de boquillas supresoras de polvo, las que mediante “neblina seca”, humidificarán el polvo en suspensión, aumentando el peso de este y provocando, consecuentemente, su precipitación.

- d) **El Titular señala que durante la etapa de operación, se producirán emisiones a la atmósfera no significativas producto del traspaso del mineral de hierro entre cintas transportadoras y tránsito de vehículos menores. Al respecto, el Titular debe explicar que considera como no significativo y señale de qué forma operará el presente Proyecto, en el sentido que sólo se está evaluando la Fase I.**

RESPUESTA 1. 8d):

Aun cuando sólo se evalúa la Fase I del Proyecto, la puesta en marcha del mismo sólo se materializará cuando ambas Fases (I y II) obtengan Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable, emitida por la COREMA III Región de Atacama.

Sin perjuicio de lo anterior, y tal como se explicó en el EIA "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I", al Proyecto en evaluación, sólo le es pertinente evaluar las emisiones que se generarán desde que el mineral se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR - 201) hasta el carguío de éste en el buque.

Por lo tanto, “*se producirán emisiones a la atmósfera no significativas*”, debido a:

- Que, el Proyecto ha considerado incorporar mejoras tecnológicas, entre las que destacan el utilizar correas transportadoras encapsuladas y cerradas herméticamente, al igual que las torres de transferencia, considerando además en estas últimas, un sistema supresor de polvo en base a neblina seca, para provocar la precipitación del polvo en suspensión (**ver respuesta 1 8 de la presente Adenda**).
- Que, el Proyecto contempla medidas para disminuir y minimizar la generación de material particulado producto del tránsito de vehículos (**ver en el EIA, Cap. 3, numeral 3.2.1 y respuesta 1.7 de la presente Adenda**).

Dado lo anterior, las emisiones de material particulado a la atmósfera generadas por el Proyecto en la operación de la Fase I, mantienen una evaluación “no significativa”.

- e) **El Titular debe disponer de medidas de contención eficientes entre las cintas transportadoras que permitan garantizar que no se generará dispersión de material al medio marino.**

RESPUESTA 1. 8e):

Se acoge la observación, este proceso se llevará a cabo dentro de un sistema cerrado herméticamente, y por ende, aislado de los componentes ambientales aire, suelo y medio marino (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**).

- f) **El Titular deberá describir en forma detallada el tipo de encapsulamiento que se pretende instalar en la correa transportadora, características del material a utilizar, indicar si el sistema a implementar es fijo o removible, hermeticidad del sistema de encapsulamiento. Además deberá definir el sistema de control de polvo instalado en TR201 y cuál es su eficiencia, en cuanto a hermeticidad.**

RESPUESTA 1. 8f):

Se acoge la observación, por favor **ver respuesta a la observación 1. 8 de la presente Adenda**.

- g) **Se solicita al Titular informar que medidas contempla implementar para evitar la dispersión de material fino producto del retorno de las correas transportadoras en todo su trazado, incluyendo aquellas de los brazos de carguío.**

RESPUESTA 1. 8g):

Por favor, **ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**.

- h) La Figura 2.22-1 no es suficiente para comprender e informar en detalle los métodos de encapsulamiento de las correas CV-203, CV-201 Y CV-202, de las torres de transferencia y sistemas de control de polvo. Se solicita al Titular explicar en detalle la parte estructural y operativa, con Figuras a la escala apropiada, lo mencionado en el párrafo anterior. Por otra parte, debe corregir en la Figura 2.22-1 los nombres de las torres de transferencia y correas, ya que no corresponden a la misma nomenclatura utilizada en el texto.

RESPUESTA 1. 8h):

Se acoge la observación, asumiendo que la Figura a la que hace referencia el Comité Técnico es la 2.2-1 "correas transportadoras". En el **Anexo 1b) de la presente Adenda** se presenta la lámina corregida.

En relación a la solicitud de explicar en detalle la parte estructural y operativa, con Figuras a la escala apropiada, de los métodos de encapsulamiento de las correas, de las torres de transferencia y sistemas de control de polvo, se solicita **ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**.

- i) Se solicita al Titular describir detalladamente el sistema de contención que dispondrá en las 2 Torres de Transferencia para evitar el escape de partículas por el efecto de arrastre del viento desde las torres de transferencia.

RESPUESTA 1. 8i):

Por favor **ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**. En ella se describe en detalle el sistema de contención que dispondrán las torres de transferencia para evitar el escape de partículas de polvo. En general de este sistema se puede señalar que, las torres serán cerradas (herméticas) y contarán con equipos supresores de polvo por "neblina seca", lo que evitará el escape de partículas por efecto del arrastre del viento desde las torres de transferencia.

- j) Se solicita al Titular que entregue mayores detalles de los sistemas a implementar para control de polvo en los sectores de las correas transportadoras (CV - 201 y CV - 202) y de las torres de transferencia TR201 y TR202.

RESPUESTA 1. 8j):

Se agradece **ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**.

- k) Se solicita al Titular que clarifique la codificación de Torres de Transferencia, dado que no coincide la nomenclatura en planos y la señalada en el Resumen Ejecutivo.

RESPUESTA 1. 8k):

Se acoge la observación. En el plano 2.2-1, la torre señalada como TR - 101 corresponde a TR - 201, en tanto la torre TR - 102, corresponde a TR - 202.

En virtud de lo anterior, se rectificaron los planos que presentaban inconsistencia en la nomenclatura (**Ver Anexos 1b) y 1c) de la presente Adenda**).

- l) Se solicita al Titular señalar las características de cada una de las 3 cintas transportadoras, silo, 2 torres de transferencias y traspasos de mineral, detallando y explicando los sistemas de control de emisiones y que eviten la caída del mineral en cada equipo.**

RESPUESTA 1. 8l):

Se acoge la observación, favor **ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**.

- m) Explicar a qué características se refiere el Titular al señalar que las cintas CV-201 y CV-202 son convencionales y señale la diferencia con la cinta CV-203.**

RESPUESTA 1. 8m):

Tal como se explica detalladamente en **la respuesta 1. 8b) de la presente Adenda**, al incorporar al Proyecto mejoras tecnológicas, se eliminan las correas convencionales, ya que todo el proceso se llevará a cabo dentro de un sistema cerrado herméticamente, y por ende, aislado de los componentes ambientales aire, suelo y medio marino (**Ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**).

- 9. En el Plan de cumplimiento de la Legislación Ambiental Aplicable, numeral 3.2.3 Agua, Agua Potable, se indica que durante la etapa de operación se contará con una planta desalinizadora, la que permitirá abastecer de agua potable a la actividad. Este componente no se encuentra en el capítulo descripción del Proyecto. Se solicita al Titular detallar este componente, su localización, operación, insumos, productos químicos antincrustantes, infraestructura de toma de agua y descarga de salmuera.**

RESPUESTA 1. 9:

Santa Fe Puertos ha decidido no incorporar la Planta Desalinizadora en esta fase del Proyecto (Fase I). Para abastecerse de agua lo hará a través de una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria. Se estima un consumo *peak* promedio para la etapa de construcción de 30 m³/día y para la etapa de operación un consumo *peak* promedio de 35 m³/día, durante las actividades de embarque. (**Favor ver respuesta 1. 4 de la presente Adenda**).

10. El Titular no presenta información respecto de la existencia de áreas de manejo, concesiones marítimas y/o acuicultura y la existencia de bancos naturales en el área de influencia del Proyecto. Se solicita presentar un análisis de la información existente al respecto.

RESPUESTA 1. 10:

En el **Anexo 1d) de la presente Adenda**, se muestra la localización de las áreas de manejo y concesiones acuícolas existentes, en las cercanías del área del Proyecto.

Tras el análisis de los antecedentes, se puede señalar que la bahía de Caldera está dentro de un área apta para la acuicultura, existiendo en el sector de las instalaciones del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro. Fase I" algunas zonas de manejo y áreas concesionadas. No obstante, ninguna se emplaza en el área de influencia del Proyecto.

Precisando lo anterior, de acuerdo a la información obtenida en la Subsecretaría de Pesca (Subpesca), existen tres (3) áreas de manejo en el sector norte de la ciudad de Caldera, las que se describen a continuación (**ver Figura en el Anexo 1d) de la presente Adenda**):

1. Caldera Norte Sector A

- *Situación Legal:* Área de Manejo decretada y con destinación vigente, según modificación en Decreto N° 1296 del 08/Nov/2006.
- *Recursos de Interés:* Loco , Lapa y Erizo
- *Organización a Cargo:* Sin Organización
- *Plan de Manejo:* Aprobado. Lo ejecutó el Sindicato de Trabajadores Independientes de Caldera.
- *Situación Actual:* Desde marzo 2009 quedó sin efecto el Plan de Manejo. Si continúa esta situación, el año 2012 Subpesca pedirá desafectar área.
- *Coordenadas de Ubicación:*

**Tabla 1-2
Coordenadas de Ubicación Caldera Sector A**

Puntos	Coordenadas Geográficas						UTM	
	Latitud			Longitud			Este	Norte
A	27	00'	19.23"	70°	49'	29.33"	320287.968	7012257.719
B	27	00'	23.98"	70°	49'	34.08"	320494.771	7012144.712
C	27	00'	22.16"	70°	48'	40.78"	320588.887	7011786.599
D	27	00'	09.58"	70°	48'	46.27"	320485.188	7011661.936
E	26	59'	59.46"	70°	48'	40.84"	320269.517	7011712.670
F	27	00'	04.36"	70°	48'	33.90"	320150.099	7012006.899

Fuente: Carta IGM 2700-7045; 1°ED.1973; ESC. 1:50.000 / DATUM WGS - 84

- *Distancia Geográfica Respecto al Proyecto:* Se encuentra al NE del área del Proyecto, a una distancia geográfica de 4.900 metros.

2. Caldera Norte Sector B

- *Situación Legal:* Área de Manejo decretada y con destinación vigente, según modificación en Decreto N° 1296 del 08/Nov/2006.
- *Recursos de Interés:* Loco , Lapa y Erizo
- *Organización a Cargo:* Sindicato de Pescadores y Buzos Caleta Obispio
- *Plan de Manejo:* Aprobado
- *Situación Actual:* No han entregado seguimiento desde el 2006, por lo que están los plazos vencidos y quedará sin efecto el Plan de Manejo y la asignación a la organización.
- *Coordenadas de Ubicación:*

Tabla 1-3
Coordenadas de Ubicación Caldera Sector B

Puntos	Coordenadas Geográficas						UTM	
	Latitud			Longitud			Este	Norte
A	27	01'	22.73"	70°	49'	00.73"	319608.640	7010816.381
B	27	01'	02.52"	70°	49'	14.23"	320090.893	7010153.276
C	27	00'	51.12"	70°	49'	05.47"	320041.098	7009917.458
D	27	01'	12.63"	70°	48'	48.35"	319752.878	7009825.147
E	27	01'	20.25"	70°	48'	50.35"	319371.646	7010448.567
F	27	01'	22.73"	70°	49'	00.73"	319608.640	7010816.381

Fuente: Carta IGM 2700-7045; 1°ED.1973; ESC. 1:50.000/ DATUM WGS - 84

- *Distancia Geográfica Respecto al Proyecto:* Se encuentra al NE del área del Proyecto, a una distancia geográfica de 3.300 metros.

3. Caldera Norte Sector C

- *Situación Legal:* Área de Manejo decretada y con destinación vigente, según modificación en Decreto N° 1296 del 08/Nov/2006.
- *Recursos de Interés:* Loco , Lapa y Erizo
- *Organización a Cargo:* Sindicato de Buzos Trabajadores de Orilla del Puerto de Caldera
- *Plan de Manejo:* Aprobado.
- *Situación Actual:* Desde mayo 2007 están los plazos vencidos para entregar el sexto seguimiento. Si no regularizan, el 2010 quedará sin efecto el Plan de Manejo.
- *Coordenadas de Ubicación:*

Tabla 1-4
Coordenadas de Ubicación Caldera Sector C

Puntos	Coordenadas Geográficas						UTM	
	Latitud			Longitud			Este	Norte
A	27	02'	02.17"	70°	49'	11.63"	318907.800	7009409.144
B	27	02'	04.83"	70°	49'	13.76"	319337.554	7009359.533
C	27	02'	03.42"	70°	49'	30.13"	319366.457	7009185.963
D	27	01'	47.63"	70°	49'	36.90"	319274.374	7008705.357
E	27	01'	39.72"	70°	49'	24.49"	319216.070	7008629.014
F	27	01'	40.88"	70°	49'	09.01"	318763.364	7008668.446
G	27	01'	46.42"	70°	49'	08.02"	318571.536	7009154.807

Fuente: Carta IGM 2700-7045; 1°ED.1973; ESC. 1:50.000/ DATUM WGS - 84

- *Distancia Geográfica Respecto al Proyecto: Se encuentra al NE del área del Proyecto, a una distancia geográfica de 2.300 metros.*

En relación a las **concesiones marítimas o de acuicultura**, se indica que hasta abril del año 2009 la SUBPESCA Región de Atacama, ha recibido 11 solicitudes para cultivo de los recursos huero y pelillo. No obstante, tal como fuera indicado precedentemente, ninguna se encuentra localizada en el área de emplazamiento del Proyecto (**Ver Anexo 1d) de la presente Adenda**).

Por último, en relación a la presencia de **Bancos Naturales**, se aclara que durante las actividades de buceo realizadas para la ejecución del muestreo de ecología submareal de fondos duros, no se observó la presencia de estos en el área de influencia del Proyecto, por lo que se descarta su presencia.

- 11. Se señala que el Puerto está destinado al embarque de 30 millones de toneladas por año. Esto significa 2.500.000 ton/mes y 83.300 ton/día, considerando 30 días del mes. Se solicita al Titular señalar de qué forma llegará este volumen de mineral al Puerto. Ya que si se considera la vía terrestre, camiones, representa unos 3300 camiones por día, o sea 6600 viajes/día.**

RESPUESTA 1. 11:

Se aclara que, efectivamente el Puerto está destinado al embarque "máximo potencial" de 30 millones de toneladas por año de mineral de hierro, sin embargo, a la fecha el Titular no ha definido el medio de transporte que se empleará para este efecto, por no formar parte de este Proyecto (Fase I).

Se estima necesario recalcar, tal como fue planteado en el EIA, que el presente Proyecto tiene como objetivo desarrollar las obras e instalaciones comprendidas en la Fase I del "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro". El desarrollo de éstas permitirá que en una Fase II del Proyecto se puedan realizar operaciones portuarias.

En otras palabras, el Proyecto comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR-201), y comprende la construcción del Puerto de Embarque, con su respectiva operación (transporte y carguío de mineral, sobre las estructuras del Puerto de embarque al buque).

Sin perjuicio de lo anterior, se entiende la preocupación respecto de los supuestos efectos que se generarían si se efectuara el transporte, como el Comité Técnico presupone.

En vista de lo anterior, el Titular del Proyecto, desea transmitir al Comité Técnico que aun cuando no se trata de una actividad pertinente de evaluar en esta fase, se tendrá presente la preocupación y se elegirá la mejor alternativa en la siguiente fase del Proyecto (Fase II), la que también será presentada para su evaluación ambiental ante la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Región de Atacama.

12.

- 13. El Titular deberá señalar la periodicidad de la implementación de las medidas de mitigación de emisiones de material particulado, producto del tránsito vehicular.**

RESPUESTA 1. 13:

Durante la etapa de construcción del Proyecto, la humectación de los caminos internos en el área de instalación de faena se realizará 2 a 3 veces en el día, mediante camión aljibe, dependiendo de las condiciones climáticas reinantes (vientos y temperatura). Sin perjuicio de lo anterior, se mantendrá un registro diario de la actividad, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra.

Asimismo, previo a la etapa de construcción, se mejorará el estándar de aproximadamente 1 Km. del camino Avda. Río Huasco mediante la aplicación de bischofita y su mantención se realizará cada dos años.

Por otra parte, para la etapa de operación está contemplado mantener las obras de estabilizado del camino (Av. Río Huasco), realizando mantención periódica al mismo (cada dos años). Además, se continuará con la humectación de caminos internos, con una periodicidad de 2 a 3 veces al día, dependiendo de las condiciones climáticas reinantes, manteniendo un registro diario de la actividad, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias del Puerto.

- 14. En relación a la localización del Proyecto, en el EIA en su Línea Base no entrega estudios geológico y geomorfológico aceptables de la zona del Proyecto, por lo cual el diseño del Proyecto y sus etapas posteriores de análisis que son la Evaluación de Impactos, el Plan de Medidas de Mitigación y el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales están incompletos. Esta afirmación se basa en que se entrega en una página con información de geología regional de la zona del Proyecto, con antecedentes geológicos antiguos. Se solicita al Titular revisar para este fin la Carta Geológica de Chile de SERNAGEOMIN, en particular la Carta Caldera del año 2003, escala 1:100.000.**

De acuerdo a las fotografías observadas en el EIA y la Carta Geológica Caldera, los terrenos de las áreas de interés presentan afloramientos de rocas intrusivas de edad jurásica y depósitos no consolidados de origen eólico y sedimentario marino. Las características de estas unidades no se encuentran descritas con detalle en el estudio. Por lo que se solicita al Titular un estudio geológico con un marco regional adecuado y un estudio geológico de detalle a escala del Proyecto, con una base topográfica adecuada (escala 1:5.000). Este último debe mostrar en un mapa la distribución de las unidades geológicas en superficie, espesores, granulometría y estratigrafía de los depósitos no consolidados, reconocimiento de las estructuras del sector, además de las características geotécnicas de las rocas de fundación en el sector del Puerto.

RESPUESTA 1. 14:

Se acoge la observación. En el **Anexo 2 de la presente Adenda** se presenta el informe “Estudio Geológico y Geomorfológico”, con los contenidos que se solicitan, a saber:

- Información regional actualizada en base a Carta Geológica de Chile, SERNAGEOMIN (2003), específicamente “Carta Caldera, E: 1: 100.000.”
- Descripción de las unidades geológicas Escala 1:5.000 análisis de espesor, granulometría y estratigrafía de los depósitos no consolidados.
- Descripción de las características estructurales del sector y características geotécnicas de la roca de fundación.
- Evaluación de Riesgo asociado a remoción en masa, sismos y tsunami

Por otra parte, y para aclarar lo que señala puntualmente la observación: que la *“Línea Base no entrega estudios geológico y geomorfológico aceptables ... por lo cual el diseño del Proyecto y sus etapas posteriores de análisis que son la Evaluación de Impactos, el Plan de Medidas de Mitigación y el Plan de Seguimiento de Variables Ambientales están incompletos...”* se tiene que: Aun cuando los componentes geología y geomorfología **en esta Adenda (Anexo 2)** hayan sido estudiados con fuentes actualizadas y a una escala de análisis adecuada; los resultado obtenidos no distaron significativamente de los obtenidos en el EIA, por lo tanto, no se estima pertinente modificar la evaluación, medidas o planes de manejo ya presentados.

- 15. Respecto a la habilitación y operación de instalación de faenas, durante la etapa de construcción; se solicita al Titular detallar cómo se hará el manejo y disposición final de los residuos de construcción, domésticos y orgánicos. Por otra parte, se deberá mantener registro timbrado del ingreso de los residuos al lugar de disposición final autorizado.**

RESPUESTA 1. 15:

Los principales residuos durante la etapa de construcción y las consideraciones de manejo se exponen a continuación:

- **Residuos de construcción:** Consistirán en restos de embalajes, envases vacíos, clavos, restos de tuberías, escombros, alambres, metales, etc. Su volumen es muy difícil e impreciso de calcular, estimándose un volumen del orden de 15 ton/mes, en el periodo *peak* de la construcción. Esta relativamente baja tasa de generación, se debe a la utilización en faena de componentes pre-armados.

En relación a su manejo, éstos se dispondrán en un acopio temporal, dentro de la instalación de faenas. Parte de estos residuos podrán ser reutilizados en las mismas faenas o vendidos a terceros. Su remanente será clasificado, de acuerdo a sus características (asimilables a domésticos ó residuos industriales no peligrosos) y su manejo y disposición final, será realizado conforme a lo establecido, para cada tipos de residuos generados, según se detalla en la presente respuesta.

En cuanto a los residuos vendidos a terceros, se mantendrá un registro interno de los eventuales residuos de la construcción vendidos a terceros, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra.

El remanente de los residuos será manejado, tal como se señaló anteriormente, de acuerdo a su clasificación: asimilable a domésticos ó como residuos industriales no peligrosos.

- **Residuos domésticos o asimilables a domésticos:** Estos residuos serán generados en las instalaciones de faenas. Este tipo de residuos corresponderá básicamente a restos de comida, envases, papeles, cartones, entre otros. Se estima una cantidad global de generación del orden de 125 kg/día, a una tasa de generación de residuos de 0,5 kg por persona /día y considerando un contingente de 250 trabajadores en el periodo de máximo empleo. Estos residuos serán almacenados en contenedores especiales localizados en faena, los cuales serán retirados y cambiados por otros limpios, por la empresa contratista, con una frecuencia mínima de 2 veces por semana, hacia sitios autorizados para su disposición final.
- **Residuos Orgánicos:** Los servicios higiénicos al inicio de la etapa de construcción (3 meses o menos) serán facilitados a través de baños químicos, los que serán manejados por una empresa autorizada por la Autoridad Sanitaria de la Región, disponiéndose los residuos de estas unidades de acuerdo a la normativa vigente. La instalación de los baños químicos se realizará conforme a lo establecido en el D.S. 594/99 de MINSAL, especialmente en lo relativo a cantidad y distancia al puesto de trabajo. A la empresa que retire las aguas servidas de estos baños, se le exigirá que la disposición final de éstas sea en un lugar autorizado por la Autoridad Sanitaria.

Para lo anterior, el Titular del Proyecto, mantendrá un sistema de registro de control de la mantención y disposición final de los baños químicos. Este registro será llenado por el personal de la empresa contratista que retirará los residuos, el que contendrá la fecha, frecuencia del retiro y firma del funcionario a cargo. Este registro estará a disposición de la Autoridad, cuando ésta lo requiera.

Luego de 3 meses (90 días) de construcción (o menos) y previa aprobación de la Autoridad Sanitaria del Proyecto para construir un sistema particular de alcantarillado, los lodos que se generen de la Planta de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) serán retirados en camiones limpia fosas y enviados a sitio de disposición final autorizado, por una empresa autorizada. La generación de lodos para la etapa de construcción en éste periodo se ha estimado en 3m³/día.

- **Residuos industriales No Peligrosos:** Los residuos industriales no peligrosos generados corresponderán a: cables en desuso, chatarra de acero, maderas, gomas, neumático, metales, escombros, entre otros.

Se estima que la generación de residuos será de aproximadamente de 0,4 m³/día, los cuales serán depositados en tambores (ubicados en los sectores en que se generarán estos residuos, especialmente en los frentes de trabajo), provistos de tapa e identificados con Leyenda "Residuos No Peligrosos".

Los tambores llenos, serán enviados a un “Patio de Salvataje” especialmente habilitado para este efecto. En dicho patio los residuos serán dispuestos de manera ordenada y clasificada según tipo de residuos y su condición de valor comercial. Los residuos sin valor comercial o de reutilización, serán retirados por una empresa autorizada y enviados a un lugar de disposición final autorizado.

Se mantendrá un registro de los residuos enviados a disposición final, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra.

- **Residuos Industriales Peligrosos:** Durante la etapa de construcción, se generarán residuos industriales peligrosos como: aceites y lubricantes usados recuperados de la mantención de maquinarias y equipos de construcción, restos de pinturas, diluyentes, paños contaminados con aceites y grasas.

Se estima que su generación no será mayor a las 2 ton/mes. Estos residuos serán acopiados transitoriamente, en un recinto especialmente habilitado y autorizado por la Autoridad Sanitaria en el área de instalación de faenas. El almacenamiento de los residuos no podrá superar los 6 meses.

Este recinto estará cercado y techado, contará con piso resistente estructural y químicamente a los residuos a disponer, será impermeable y contendrá en su diseño una canaleta de derrames y una fosa para contener el escurrimiento no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad o al 20 % del volumen total almacenado y contará con extintores contra incendios y permanecerá correctamente señalizado.

Estos residuos serán posteriormente retirados, transportados, procesados y/o dispuestos en sitios autorizados, por empresas autorizadas y especializadas en el transporte y disposición de residuos peligrosos.

Todas las disposiciones para su acopio temporal en el área de faena, su control y registro de ingreso y salida de residuos, su retiro a sitio autorizado, su transporte al mismo y el sitio de disposición final, darán cumpliendo a lo dispuesto en el DS 148/03 del MINSAL.

El Titular del Proyecto, previo al inicio de la etapa de construcción, informará a las Autoridades Ambientales, la o las empresas autorizadas para el retiro de los residuos y el sitio de disposición final, dependiendo del tipo de residuos que se trate (para mayor abundamiento de la información ver **Anexo 3 de la presente Adenda**, referido al Plan de Manejo de Residuos Peligrosos).

16. Se recuerda al Titular que respecto a la Construcción de instalaciones portuarias, las plataformas marítimas flotantes o del tipo jack-up apoyadas con barcazas, éstas deben contar con el correspondiente Plan de Contingencias visado por la Autoridad Marítima.

RESPUESTA 1. 16:

Se acoge la observación, en el sentido que las plataformas marítimas flotantes apoyadas con barcazas, contarán con el correspondiente “Plan de Contingencias”, el que será remitido para la respectiva visación de la Autoridad Marítima, previo inicio de la etapa de construcción del Proyecto.

17. Se solicita al Titular describir en detalle las operaciones de montaje de pilotes, tales como hincado, anclajes, perforaciones, maquinaria, materiales, insumos y evaluar los posibles impactos que dichas actividades puedan producir.

RESPUESTA 1. 17:

El sistema de montaje de pilotes tiene dos operaciones diferentes: i) *Hincado de pilotes*; y ii) *Anclaje de pilotes*

- **Hincado de Pilotes:** esta faena se realizará a todos los pilotes del Proyecto, consiste en que mediante un martinete del tipo *Delmag diesel*; se introduce el pilote en el fondo marino.

A través del apoyo que proporciona una grúa, se posiciona verticalmente el pilote sobre el terreno, para posteriormente ser “hincado” en el piso a base de golpes de “martinete”, esto hace que el pilote descienda, penetrando el terreno, tarea que se prolonga hasta que se alcanza la profundidad del estrato resistente y se produzca el “rechazo” del suelo.

En la siguiente Fotografía se muestra, a manera referencial, la actividad de hinca de pilotes:



Fotografía 1- 2: Hincado de Pilotes

- **Anclaje de Pilotes:** Cuando la capacidad de tracción del pilote por hinca no es suficiente para las solicitudes de tracción, se debe anclar en la roca. La perforación para el anclaje se realizará mediante una *perforadora que funcionará en base aire comprimido*, la cual realizará una perforación por dentro del pilote para posteriormente colocar el elemento de anclaje. Cabe señalar que con la realización de esta actividad, no hay faenas de tornaduras.

Los equipos a utilizar son *martinete, perforadora neumática, grúa, generador y soldadora*. En la siguiente Gráfico se muestra, a manera referencial, un pilote con anclaje perforando la roca.

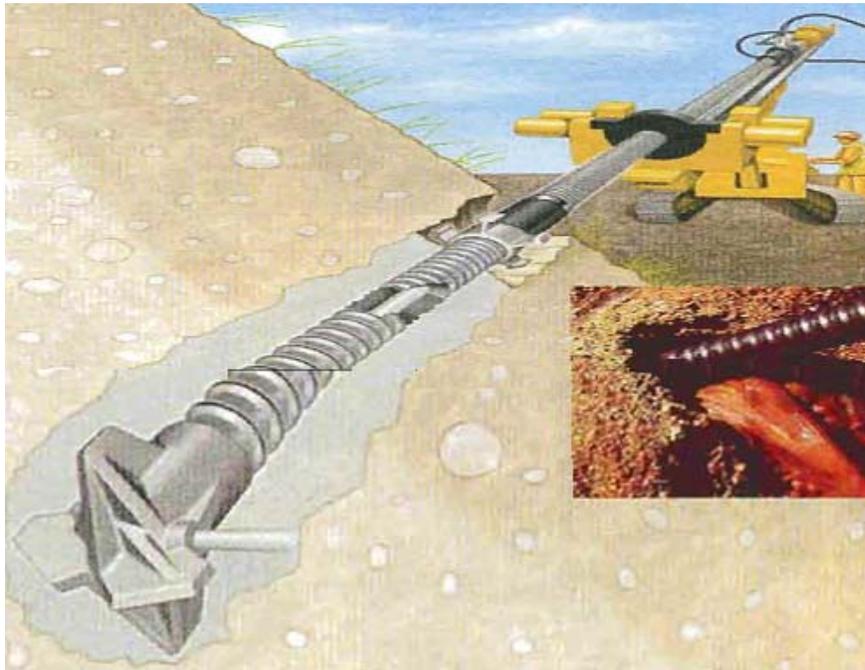


Figura 1- 6: Pilote con Anclaje Perforando la Roca

En cuanto a la evaluación, de posibles impactos que dichas actividades puedan producir, se aclara que estas, dadas las mejoras tecnológicas incorporadas, se relacionan sólo al aumento temporal y de corta duración de la concentración de sólidos suspendidos totales y turbiedad, en el medio marino. Esto es por cuanto para el Hincado de Pilotes se han considerado las siguientes mejoras tecnológicas:

- La perforación funcionará en base a aire comprimido, por lo que no se requerirá lechada, lubricante o aditivo que genere grasas y aceites en el medio marino. Sólo generará un aumento de la concentración de sólidos suspendidos y turbiedad de carácter temporal y acotado geográficamente.
- No se considera tronaduras, por lo que no se prevé un impacto en el aumento de la turbiedad y sólidos suspendidos asociados a esta actividad, en el medio marino.

18. En el Capítulo 6 del EIA, Evaluación de Impactos, se mencionan actividades de tronadura para el anclaje de pilotes. Se solicita al Titular detallar en qué consiste dicha actividad e identificar las áreas que serán intervenidas, analizando a la vez, los posibles impactos que se pudieran provocar.

RESPUESTA 1. 18:

Se aclara que no se realizarán actividades de tronaduras. **(ver respuesta a la pregunta 1. 17 de la presente Adenda).**

19. Respecto al numeral 2.3.2.2 Mantenimiento del Puerto, se señalan actividades de limpieza del fondo marino, en la que se considera recoger elementos depositados por malas prácticas o accidentes: cables, neumáticos, tambores, etc. Se estima 1 vez al año, salvo casos puntuales. Al respecto, se solicita al Titular especificar el alcance de los casos puntuales y el medio de verificación.

RESPUESTA 1. 19:

Tal como se señaló en el EIA, está considerado realizar trabajos de mantención periódica y rutinaria al sector del Puerto (**ver numeral 2.3.2.2. del EIA**) y entre éstos, la limpieza del fondo marino. Esta limpieza tendrá una periodicidad de una vez al año y formará parte del “Plan de Mantenimiento” del Puerto en general.

En cuanto al retiro de elementos extraños vertidos o depositados en el medio marino, se destaca la improbabilidad de ello, debido a que el funcionamiento del traslado, carguío y retorno de las cintas transportadoras se efectuará dentro de una cámara cerrada herméticamente (**ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**).

Sin perjuicio de ello, en el **Anexo 3.1-1 del EIA** se presentó el “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” que da cuenta de la forma y plazos máximos que se seguirán en caso de generarse las siguientes situaciones: Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos (u otras sustancias susceptibles de contaminar); Plan de Contingencia para Caída de Mineral de Hierro; Plan de Contingencia para el Control de Incendios y Plan de Contingencia ante Fenómenos Naturales (**Ver Anexo 3.1-1 del EIA**).

Sin embargo, eventualmente se podrían producir casos puntuales de caída de elementos al mar, como los indicados por la presente observación, ante lo cual se procederá de la siguiente manera:

- Se notificará la contingencia de forma inmediata al Jefe de Operaciones.
- En caso de caída de mineral al mar el Jefe de Operaciones detendrá de inmediato el proceso de carguío.
- El Jefe de Operaciones evaluará la cantidad y tipo de elemento caído al mar, para definir las acciones para enfrentar la contingencia.
- En caso de cualquier caída de mineral al mar, se se contactará a buzos especialistas que cuenten con la aprobación de la Gobernación Marítima de Caldera para realizar esta clase de inspección submarina y evaluar la magnitud de la contingencia.
- El buzo de apoyo entregará al Jefe de Operaciones el informe técnico respectivo, con la evaluación realizada, y si ello lo requiere, con las medidas correctivas necesarias a ser adoptadas.
- De acuerdo al informe técnico, se procederá a extraer el objeto caído al mar de forma manual, esto es a través de buzo.

- De acuerdo al informe técnico y en el caso de caída de material, se procederá a su extracción por medio de draga u otro medio acordado previamente con la Autoridad Marítima. Cabe precisar que para ello, se contará con la implementación necesaria para el retiro de la sustancia derramada, sean éstos palas, maquinaria, bombas, estanques de almacenamiento provisorios, según se requiera.
- Se dejara un registro interno del incidente indicando: identificación de la causa, identificación de la zona, fecha, hora, respaldo fotográfico del área, entre otros, y señalando, las medidas necesarias para evitar futuros incidentes de caída de elementos.
- El Jefe de Operaciones, informará inmediatamente del incidente y las medidas adoptadas a las autoridades correspondientes, vía telefónica y escrita a la Gobernación Marítima de Caldera, conforme a lo establecido en el protocolo respectivo del “Plan de Contingencia”.

De acuerdo a lo anterior, el “Plan de Contingencia”, con la presente modificación, será presentado y tramitado sectorialmente ante la Autoridad Marítima para su aprobación, previo al inicio de las actividades del Puerto (**ver respuesta 3.5 de la presente Adenda**).

- 20. El Titular debe considerar posterior a los embarques, un plan de limpieza industrial de las estructuras, sistemas de contención de emisiones fugitivas, etc., para evitar que el eventual material fino que quede depositado en el Puerto, producto de la operación del mismo, sea arrastrado por el viento hacia el medio marino.**

RESPUESTA 1. 20:

Tal como se señala en la **respuesta 1. 8 de la presente Adenda (favor ver respuesta)**, el sistema de transporte y carguío de mineral al buque, está diseñado para evitar eventuales caídas de mineral al mar y para controlar la dispersión de material fino (polvo) a la atmósfera.

Tanto las correas transportadoras (CV), como las torres de transferencias (TR) y Silo, serán encapsuladas, y cerradas de manera hermética. Contándose además con sistema de supresión de polvo “neblina seca”, que evita la dispersión de material fino, en el almacenamiento de mineral en la tolva y al momento del carguío de mineral de hierro a los buques, en el chute telescópico.

Por lo tanto, si eventualmente cayera mineral durante el carguío o en el retorno de la correa, éste quedará dentro de la “galería cerrada”, el cual posteriormente se retirará por medio de un sistema de succión, una vez terminado cada embarque (**ver respuesta 1.40 de la presente Adenda**).

Asimismo, se estima que una eventual dispersión de material fino (polvo) durante su transporte y carguío, es despreciable y no significativo. La eficiencia del sistema para capturar el polvo fino, considerando además que el mineral de hierro es un “mineral grueso”, por su bajo contenido de finos, está en un porcentaje aproximado del 90 %.

21. En el numeral 2.4.3 Residuos Líquidos, 2.4.3.1 Etapa de Construcción, respecto a las aguas servidas, se indica que “...complementariamente, para los períodos punta de contratación o trabajos específicos en terreno, como trabajos en el depósito de cenizas...”. Al respecto, se solicita al Titular aclarar a que depósito de cenizas se refiere. Respecto al mismo numeral, se indica que “las aguas serán tratadas hasta alcanzar un grado de limpieza que permita su evacuación o reutilización sin riesgo para la salud humana y el ambiente, cumpliendo con los parámetros establecidos en la NCh 1.333, Las aguas tratadas serán utilizadas para la humectación de caminos”. Se solicita al Titular aclarar el alcance de “evacuación” en consideración que en el Proyecto no se considera la descarga de aguas de las plantas de tratamiento. Por otra parte se solicita al Titular indicar detalladamente donde y como se dispondrán temporalmente las aguas tratadas, plan de contingencia en caso de falla de las plantas de tratamiento y que medidas dispondrá en caso de sobre stock de agua tratada. Por otra parte, el Titular deberá considerar que sus aguas servidas tratadas posean una DBO de 35 mg/l, parámetro que no se encuentra indicado en la referida norma, pero que constituye un muy buen indicador de un adecuado tratamiento.

RESPUESTA 1. 21:

Se acoge la observación, en el sentido que:

- Se rectifica la referencia a “depósito de cenizas”, ya que no está considerado en el Proyecto. Su mención, se debe a un error de transcripción.
- Se rectifica también el término “evacuación”, en el sentido que las aguas tratadas no serán descargadas a cursos superficiales, ni de ningún tipo incluyendo el medio marino. Las aguas serán utilizadas para riego y humectación, cumpliendo con la NCh. 1.333 y los parámetros establecidos en la **Tabla 2.4-3 del EIA**.

Asimismo, se aclara que:

- Las aguas tratadas serán almacenadas temporalmente, en estanques que tendrán la capacidad de contener 30m³/día. Estos estanques cumplirán la doble función de almacenar las aguas tratadas temporalmente, previo a su uso para riego y/o humectación, y además, cumplirán la función de almacenar estas aguas ante una eventual falla de la planta de tratamiento.
- En el caso de falla de la planta de tratamiento, en la etapa de construcción, los estanques tendrán la capacidad de almacenar aguas no tratadas, a lo equivalente a un día de trabajo (30m³/día). Ante la eventualidad de que la falla persiste más de 24 horas, el Jefe de Operaciones podrá determinar la paralización temporal de los trabajos y/o enviar con camiones limpia fosas, el agua no tratada a las instalaciones de Aguas Chañar, para su tratamiento correspondiente.

- En el caso de falla de la planta de tratamiento, en la etapa de operación, los estanques tendrán la capacidad de almacenar aguas no tratadas, a lo equivalente de a lo menos tres días de operación, tiempo que se estima más que suficiente para la reparación de una falla incluso mayor. Sin embargo, ante la eventualidad de que la falla persista, el Jefe de Operaciones podrá determinar la paralización temporal de las operaciones del Puerto y/o enviar con camiones limpia fosas, el agua no tratada a las instalaciones de Aguas Chañar, para su tratamiento correspondiente.
- Sin perjuicio de lo anterior, es necesario señalar que el agua almacenada en los estanques, será retirada del mismo varias veces al día - tanto en la fase de construcción como operación del Proyecto - mediante camiones aljibe, para su utilización, y por lo tanto, no se prevé un sobre stock, que pueda provocar una contingencia.

En cuanto a la solicitud de que el Titular considere que sus aguas servidas tratadas posean una Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) de 35 mg/l, se aclara:

- Este parámetro si fue considerado en el EIA (ver Tabla 2.4-3 del EIA). Se aclara que el Proyecto cumplirá la NCh 1.333 para riego y además con las características de las aguas tratadas según los parámetros establecidos en la **Tabla del EIA (2.4-3)**, la que incluye valores esperados para: pH, temperatura, sólidos suspendidos totales, aceites y grasas, DBO₅, fósforo total, hierro disuelto, nitrógeno total Kjeldhal, coliformes fecales o termo tolerantes.

22. Se solicita al Titular especificar detalles de los sistemas considerados para abastecer de energía eléctrica las etapas de construcción y operación del Proyecto.

RESPUESTA 1. 22:

De acuerdo a lo señalado en el **EIA acápite 2.3.1 letra vi)** fuentes de abastecimiento e insumos, se amplía la información entregada:

i) Etapa de construcción:

Para la etapa de operación, se considera, dado el estado de avance en la Ingeniería del Proyecto que la energía eléctrica será suministrada por la empresa distribuidora de energía eléctrica de la Región, y no mediante grupos electrógenos como se indicó en el EIA del Proyecto.

Respecto del abastecimiento de electricidad, cabe precisar que la distribuidora de energía eléctrica de la Región, deberá cumplir con la normativa vigente que regula este tipo de suministros a las empresas.

Sin perjuicio de lo anterior, ante cortes de suministro y como medida de emergencia la energía eléctrica para la etapa de construcción, será provista por equipos de generadores suministrados por el contratista de las obras, quien deberá cumplir con la normativa vigente y las autorizaciones correspondientes.

i) Etapa de Operación:

Para la etapa de operación, se considera que la energía eléctrica será suministrada por la empresa distribuidora de energía eléctrica de la Región, la que deberá cumplir con la normativa vigente que regula este tipo de suministros a las empresas.

Sin perjuicio de lo anterior, ante cortes de suministro y como medida de emergencia, la energía eléctrica será suministrada por un grupo electrógeno (7 unidades), la que abastecerá de la energía necesaria para el funcionamiento del Puerto. Cabe precisar que las condiciones de almacenamiento y eventual funcionamiento de los grupos electrógenos, cumplirán con la normativa vigente (**ver Anexo 6.2 del EIA**). En la siguiente Figura se muestra la localización tentativa del grupo electrógeno, para la etapa de operación:

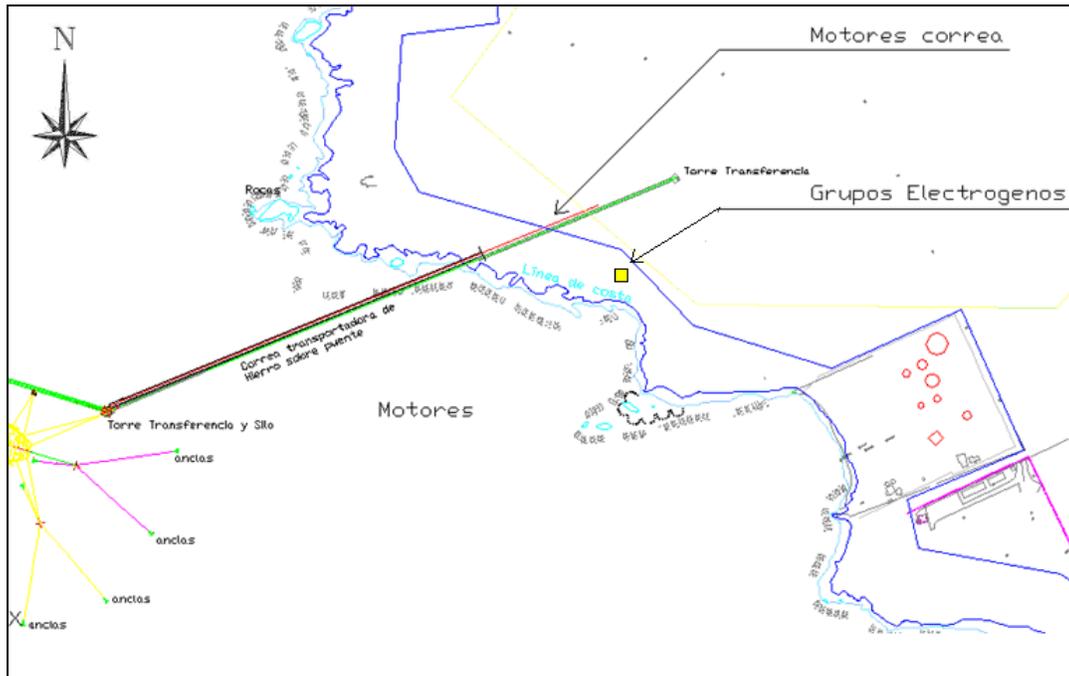


Figura 1- 7: Localización grupos electrógenos etapa de operación

- 23. Se solicita al Titular señalar si en la fase de construcción se pretende construir un cierre perimetral o bien se evalúa la utilización de barreras visuales como desmontes o material rocoso presente en el entorno.**

RESPUESTA 1. 23:

Al inicio de la fase de construcción, se cerrará con postes de madera y malla, todo el perímetro del área de instalación de faena. Se evaluará en terreno la utilización de barreras visuales, como desmonte o material rocoso y/o mallas raschel.

Este cierre, además de constituir un elemento de seguridad, permitirá mantener un aislamiento visual para los usuarios y automovilistas que circulen por las vías aledañas.

Sin perjuicio de lo anterior, el cierre cumplirá con lo señalado en la normativa vigente, especialmente en lo referido a alturas, materialidad, y otros elementos regulados por ella.

24

25. El Titular indica que estabilizará aproximadamente 1 km del camino de acceso al Proyecto. Se consulta cual será el estándar a utilizar en este mejoramiento y como se comportará en el tiempo respecto de la demanda vehicular.

RESPUESTA 1. 25:

El estándar a utilizar en el mejoramiento, previo al inicio de la etapa de construcción, de aproximadamente 1 Km. del camino Avda. Río Huasco, será a través de la aplicación de "bischofita", contemplándose una mantención cada dos años, periodo suficiente para mantener en óptimo estado el estándar del camino, considerando la demanda vehicular y sus características (**Ver respuesta 1. 7 de la presente Adenda**).

Cabe señalar que el presente Proyecto en evaluación (Fase I), comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR-201), y comprende la construcción del Puerto de Embarque, con su respectiva operación. Por lo tanto, el proceso de porteo del mineral de hierro hacia dicha torre no forma parte de este Proyecto (Fase I).

26. El Estudio de Impacto Ambiental menciona que se priorizará la contratación de mano de obra de Caldera. Al respecto se solicita al Titular que sea más concreto, proponiendo una metodología para esta contratación, de modo de que el Proyecto efectivamente cuente con mano de obra de la comuna. Además, se solicita al Titular detallar, para la Etapa de Operación del Puerto; cantidad y tipo de mano de obra (calificada, semicalificada y no calificada) y su función para esta etapa del Proyecto.

RESPUESTA 1. 26:

Una medida concreta que el Titular contempla, será establecer en las bases de licitación de contratos con las empresas contratistas, que la mano de obra necesaria para la ejecución del Proyecto, en la medida de lo posible, sea atendida por la oferta existente en la comuna de Caldera. Para lo anterior, el Titular tomará contacto con personal de la Oficina de Intermediación Laboral (OMIL), de la Ilustre Municipalidad de Caldera, con la finalidad de establecer la oferta disponible en cuanto a mano de obra local existente.

Adicionalmente, el Titular habilitará un stand de informaciones en el área donde se construirá el Puerto, cuyo objetivo será informar a las personas respecto a la oferta de trabajo disponible. Al respecto, se mantendrá una carpeta con los antecedentes de cada una de las persona interesadas, a fin de ser entregadas a las empresas contratistas para concretar la solicitud de trabajo.

Respecto al detalle de la cantidad de mano de obra, a considerar durante la etapa de operación, esta se estima en 55 personas, de los cuales se prevé que el 10% será mano de obra “no calificada” y asociada a las actividades de limpieza y mantención de las instalaciones; un 60% será mano de obra “semicalificada” y relacionadas a las faenas de conducción de maquinaria, seguridad, mantención de equipos y maquinaria, logística en general de las instalaciones, personal administrativo, ente otras, y por último un 30% será mano de obra “calificada”, asociada a las actividades de dirección, planificación e ingeniería del Proyecto.

- 27. Respecto a la carpa que cubrirá tolva de los camiones, se solicita al Titular que esta sea de un material resistente y que efectivamente cumpla con el propósito de evitar la caída de material desde el camión a la vía. Por lo anterior se solicita, al Titular no utilizar malla del tipo raschel, ya que se ha observado que esta tiene muy poca resistencia y prácticamente “flamea” sobre la carga, sin evitar la caída de material, con el consiguiente riesgo que ello implica para los demás usuarios de la vía.**

RESPUESTA 1. 27:

Se acoge la observación. La carpa que cubrirá la tolva de los camiones será de un material resistente y será controlada su correcta colocación, previo a la salida del sector de faenas, lo anterior se exigirá a los contratistas mediante contrato.

- 28. Se indica al Titular que por parte de la Autoridad Competente, sólo se aceptaran baños químicos en trabajos puntuales y específicos que no excedan los 6 meses de lo contrario deberá considerar un sistema particular de alcantarillado. Para el control de las aguas residuales el Titular deberá presentar cuándo la Autoridad lo requiera respaldo de ingreso del residuo a empresa Sanitaria Regional.**

RESPUESTA 1.28:

Se acoge la observación. La utilización de baños químicos se restringirá a la etapa de construcción del Proyecto, no excediendo en su temporalidad los 3 meses (90 días). Durante este periodo, se mantendrá un registro de los residuos (lodos orgánicos), el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la faena (**ver respuesta 1. 15 de la presente Adenda**).

Cabe señalar que previo al vencimiento del plazo máximo estipulado por la Autoridad para tener en faena los baños químicos (90 días), el Titular presentará a la Autoridad Sanitaria para su aprobación el Proyecto para construir un sistema particular de alcantarillado. Las aguas serán tratadas en la planta de tratamiento de aguas servidas y los lodos que se generen serán retirados en camiones limpia fosas de la PTAS y enviados a sitio de disposición final autorizado, por una empresa autorizada.

29. En el punto 7.3 se señala que el Titular del Proyecto como medida de carácter general ha dispuesto que la localización del Puerto, no sea contigua al sitio histórico “Fuerte estratégico Arturo Prat”. Se solicita explicar esta medida y su impacto.

RESPUESTA 1. 29:

La descripción de medidas de manejo ambiental de carácter general (**punto 7.3.1 del EIA**), tiene por objeto, dar a conocer decisiones que fueron incorporadas en la concepción del Proyecto para resguardar su sustentabilidad ambiental. Un caso distinto son las medidas de carácter específico (**punto 7.3.2 del EIA**) las cuales tienen como finalidad entregar soluciones ambientales por las obras o actividades evaluadas ambientalmente en el **capítulo 6 del EIA presentado**.

Se aclara entonces, que no aplica la medición del impacto y propuestas de mitigación para las **medidas generales (punto 7.3.1 del EIA)**, ya que estas forman parte de un concepto ambiental distinto a las medidas de carácter específico, y no constituye en sí mismo un impacto, sino más bien medidas incorporadas tempranamente en las bases que sustentan el Proyecto.

Por lo tanto, se desea explicar que previo a la elaboración de la ingeniería conceptual del Proyecto se buscó un lugar que no generara efectos relevantes desde el punto de vista ambiental. Y en ése contexto, la existencia del “Fuerte Estratégico Arturo Prat” condicionó la localización del Proyecto. En consecuencia, el Proyecto fue localizado a una distancia de aproximadamente 160 metros del monumento nacional, sin perjuicio de que esta localización definitiva, cumple también con las condiciones técnico –batimétricas, necesarias para la construcción y operación del Proyecto.

Complementariamente, se aclara que los impactos por la “cercanía” del Proyecto al Fuerte, fueron evaluados en el acápite correspondiente (**ver punto 7.3.2 del EIA**).

30. Se solicita al Titular presente plano donde se observe una visita esquemática de los caminos a utilizar por el Proyecto, características actuales de los caminos y las que se consideraran mejorar.

RESPUESTA 1. 30:

Tal como fue señalado en las respuestas a las **observaciones 1. 5 y 1. 6 de esta Adenda (favor ver respuestas)**, las vías a ser utilizadas por el Proyecto durante la etapa de construcción son la Ruta 5 Norte, el camino Pesquera Atacama Poniente, el camino Suspiro de Campo y la avenida Río Huasco (**ver además Anexo 1a) de la presente Adenda**).

Sin perjuicio de lo anterior y en respuesta a la pregunta, las características actuales que presentan cada uno de las vías a utilizar por el Proyecto, corresponden a las que se señalan a continuación:

- **Ruta 5 Norte:** Ruta estructurante intercomunal, pavimentada.
 - **Camino Pesquera Atacama:** Corresponde una vía estructurante comunal propuesta por el PRC vigente (D.O. 13-02-2010), de tierra, apto para tránsito vehicular, el cual en la actualidad es utilizado principalmente para el acceso a actividades industriales y productivas del sector costero de Caldera.
 - **Suspiro de Campo:** Corresponden a una vía estructurante comunal propuesta por el PRC vigente (D.O. 13-02-2010), de tierra, actualmente utilizada para el acceso a actividades industriales y productivas del sector costero de Caldera.
 - **Avenida Río Huasco:** Corresponden una vía estructurante comunal propuesta por el PRC vigente (D.O. 13-02-2010), de tierra, apta para el tránsito vehicular, el que será mejorada para ser utilizada en las etapas de construcción y operación del Proyecto. El estándar a utilizar en el mejoramiento, previo al inicio de la etapa de construcción, de aproximadamente 1 Km., será de bischofita y su mantención se realizará cada dos años.
- 31. En el Anexo 3.1-1, dentro del Plan de Respuesta a emergencia, se solicita al Titular incluir las comunicaciones al Dpto. de Protección Civil y Emergencia de la I. Municipalidad de Caldera.**

RESPUESTA 1. 31:

Se acoge la observación. Se incluirá dentro del “Plan de Respuesta a Emergencia”, las comunicaciones al Departamento de Protección Civil y Emergencia de la I. Municipalidad de Caldera.

- 32. Se solicita al Titular clarificar las distintas etapas y dimensiones longitud - ancho) del Puente de Acceso. Señalando, las distintas áreas que involucra, especificando las estructuras que se instalarán en tierra, terreno de playa, playa y mar (porción de agua y fondo).**

RESPUESTA 1. 32:

El puente de acceso tendrá una longitud total de 884 m, desde la Torre de Transferencia 201 (TR-201) hasta la Torre de Transferencia 202 (TR-202).

i) Características generales del Puente de Acceso

Ancho:	16 m
Superficie operacional:	14.160 m ²
Distanciamiento de cepas transversales:	10 m. entre sí
Distanciamiento de cepas longitudinales	200 m entre sí
Características de las cepas	Estructuradas mediante marcos rígidos, formados por pilotes tubulares de acero, hincados y anclados en el fondo marino y vigas transversales
Capacidad de carga del puente	3 ton/m ²

i) Características específicas de localización (Playa – mar)

**Tabla 1-5
Coordenadas de Localización del Puente de Acceso al Proyecto**

Puente de Acceso (Referencia de Ubicación)	Coordenada UTM		Referencia de localización	
	Norte	Este	Terrestre	Marítima
Torre Transferencia 201 (inicio puente de acceso, metro 0)	7007456	320.001		
Punto intermedio Puente de acceso (Borde Costero, metro 288)	7007398	3198858		
Punto intermedio Puente de acceso (Punto Intermedio, metro 265)	7007231	319439		
Torre de transferencia 202 (fin puente de acceso, metro 884)	7007120	319182		

Fuente: Coordenadas UTM. Datum WGS 84

- 33. Se requiere para disminuir la alteración de la calidad visual del sector se considere además de lo ofrecido en la Tabla 7.1-1 Medidas de Mitigación mantener libres de escombros y residuos el entorno del Proyecto en un área que el Titular debe definir y presentar en respuesta a esta solicitud.**

RESPUESTA 1. 33:

El lugar donde se dispondrán los escombros que se generen en la etapa de construcción, será en lugares autorizados por la Autoridad Sanitaria correspondiente. Sin perjuicio de lo anterior, y como aspecto fundamental para la propuesta de áreas donde se dispondrán éstos escombros, será el que no afecte la calidad visual del sector.

A priori es posible señalar que se mantendrán libres de escombros y residuos el entorno del Proyecto, especialmente el sector que enfrenta al mar. La solicitud de autorización de los sitios de disposición temporal de escombros y residuos, que será presentada a la Autoridad Sanitaria, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto, incluirán las consideraciones sobre la calidad visual del sector.

- 34. En la medida de prevención de riesgo de accidentes de tránsito, instalar señalética restrictiva, presentada en Tabla 7.3.1, el Titular debe indicar, número a instalar y sus respectivas ubicaciones.**

RESPUESTA 1. 34:

Se acoge la observación, el Titular se compromete a presentar a la Dirección Regional de Vialidad, previo a la ejecución de las obras de construcción del Proyecto, el respectivo “Plan de Prevención de Riesgos de Accidentes del Tránsito”, en el que se incluirá el número y la ubicación de la señalética restrictiva de velocidad, para vehículos livianos y pesados.

Se aclara, que en esta etapa no es posible definir con exactitud, tal como se solicita en la presente observación, el tipo, cantidad y ubicación específica de la señalética, ya que dependerá de la empresa contratista que se adjudique las obras de construcción del Proyecto y sobre todo, como ésta organiza internamente su instalación de faenas. Por esta razón, el Titular se compromete a presentarlo previo al inicio de las obras de construcción y previo también, a la instalación de faenas por parte de la empresa contratista.

- 35. Se solicita al Titular especificar las medidas que adoptará con el objeto de que la vía de servicio del Puente de Acceso, cuente con un sistema que evite la caída de cualquier derrame ocurrido sobre ella a aguas marítimas.**

RESPUESTA 1. 35:

No se prevén derrames de material en las vías de servicio del Puente de Acceso, dadas las características de diseño del Proyecto, especialmente a las mejoras tecnológicas que se incorporan a él (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**).

Sin perjuicio de lo anterior y frente a una eventual caída de mineral, objetos extraños, o derrame de hidrocarburos, se presentó en el **Anexo 3.1-1 del EIA** el “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias”, el que establece los procedimientos y tiempos de acción en caso de la ocurrencia de estos escenarios.

Sin embargo, eventualmente se podrían producir casos puntuales de caída de elementos al mar, ante lo cual el Titular incluye las medidas de prevención y de procedimientos correspondientes en el “Plan de Contingencias” (**Ver respuesta 1.19 de la presente Adenda**), el que será presentada a la Autoridad Ambiental para su aprobación, previo al inicio de las actividades del Puerto.

- 36. Se solicita al Titular describir en forma detallada el sistema de contención de material que dispondrá el Cargador radial para evitar el escape de partículas arrastradas por el viento y el procedimiento que asegure que no descargue residuos directamente al mar en ausencia de embarcaciones.**

RESPUESTA 1. 36:

Favor **ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**. En ella se especifican las características de los (2) cargadores radiales correspondientes a puentes con pivote fijo, soportado por una plataforma trasera y un apoyo móvil, cuya particularidad es que poseen la cualidad de poder desplazarse sobre un riel delantero de 76° de arco y 50 m de radio. Cada cargador, será equipado con una pluma retráctil de 25 m montada sobre el puente y la operación de ambos cargadores, lo cual permitirá alcanzar todas las bodegas buque (de un barco Capesize de 55 metros de manga). El sistema motriz de desplazamiento se ubicará en el riel.

Asimismo, se destaca que:

- **Para evitar el escape de partículas arrastradas por el viento:** Los cargadores estarán equipados con un brazo telescópico o chute, el que en su extremo se introduce en la bodega siendo capaz de girar en su interior, logrando así que el producto quede homogéneamente distribuido en la superficie de la misma, evitando la necesidad de utilizar equipos auxiliares (cargadores) en el interior de las bodegas. Asimismo, se implementarán supresores de polvo “neblina seca”, específicamente en el chute telescópico.
 - **Respecto del procedimiento para que no se descargue residuos directamente al mar en ausencia de embarcaciones:** Se aclara que después de cada embarque se realizará una limpieza por succión, por lo que la instalación quedará limpia de material, y por lo tanto se descarta el derrame de material en ausencia de embarcaciones. Asimismo, se debe tener presente que el carguío de mineral es automatizado y supervisado por un operador cuya función es coordinar el embarque y evitar pérdidas innecesarias de mineral como la que se señala (**Ver respuestas 1.20 y 1.40 de la presente Adenda**).
 - **En caso de contingencia y frente a la eventualidad de que en las correas CV -201 y CV – 202 quede material:** Se debe aclarar: primero, que la carga del mineral de hierro al buque es regulada por el silo, por lo tanto, el mineral no cargado debe quedar necesariamente en éste. Sin embargo, en el eventual caso que se detenga el cargío y además se retire el buque del Puerto, entonces solo podría quedar mineral en las correas CV - 201 y CV - 202. En este caso, se procederá al retiro del mineral a través de camiones que se acercarán al área de llenado de los cargadores radiales 1 y 2 indistintamente, según sea la condición. El llenado de los camiones se efectuará, con el acercamiento de la pluma retractil hacia ellos. Cabe precisar, que en este proceso se implementarán también las medidas de control de emisiones de polvo (neblina seca), utilizadas en la operación normal de carguío de un buque. Una vez llenados los camiones, el material será depositado al inicio de la línea de embarque (TR-201).
- 37. Respecto a la carga de combustible de la grúa de hinca, se solicita al Titular, especificar en qué lugar se realizará esta carga y que medidas adoptará para evitar el derrame accidental de combustible, producto de esta operación, al mar.**

RESPUESTA 1. 37:

La carga de combustible a la grúa de hinca, se efectuará de manera directa en el lugar donde ésta se encuentre ubicada. Conforme al avance en la construcción del Puente de Acceso, el acercamiento será por mar o por tierra. Cabe precisar que no se contempla el almacenamiento de combustible en el puente.

Es importante tener en cuenta que, el carguío de combustible a la grúa de hinca no representa un riesgo para la seguridad del personal y del medio ambiente. Esto es así por cuanto, el equipo utilizado en esta actividad responderá a los mejores estándares de seguridad existentes al momento de dar inicio a las obras del Proyecto.

En términos generales, puede indicarse que el carguío se efectuará cumpliendo con las siguientes medidas de seguridad, para evitar eventuales derrames al mar:

- Antes del carguío se debe verificar que la grúa se encuentre totalmente estabilizada.
- El motor deberá estar apagado.
- No se permitirá fumar
- Se prohibirán actividades en caliente tales como soldaduras o cualquier otra que genere chispas en un radio no menor a siete (7) metros
- Los recipientes de los combustibles irán dentro de contenedores (Bins) para evitar derrames eventuales.
- Las mangueras serán revisadas antes de su operación y se vigilará en todo momento el carguío de combustible y el buen funcionamiento de estas, de manera de preveer anticipadamente un eventual derrame.
- En el área de carguío se mantendrá disponible la cantidad de extintores y arena que establece la normativa aplicable.
- El jefe de turno dispondrá el despliegue preventivo de las barreras de contención, paños absorbentes y todos los elementos de control indicados en el **Anexo 3.1-1 del EIA**, al momento del carguío de combustible hacia la grúa hinca.

Sin perjuicio de lo anterior, en caso de derrame accidental de combustible, producto de esta actividad, se actuará conforme a las medidas señaladas en el acápite número 2.9.2 “Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos (u otras sustancias susceptibles de contaminar)”, del **Anexo 3.1-1 del EIA**.

Finalmente, se aclara que estos procedimientos se incluirán en el “Plan de Contingencia”, el que será presentado a la Autoridad Marítima para su aprobación, previo al inicio de las actividades del Puerto (**Ver respuesta 3.5 de la presente Adenda**).

- 38. El Titular señala que se posicionarán en primer lugar las guías de hinca con la ayuda de vigas lanzaderas desde la plataforma, y luego se hincarán los pilotes con martinets y se procederá a ejecutar los anclajes de los pilotes con perforadora. Al respecto, se solicita que explique qué tipo de perforadora va a utilizar en esta parte del Proyecto, si realizará perforaciones con algún tipo de broca en el lecho rocoso, este sistema requiere de alguna lechada lubricante o aditivo, de ser así explique y detalle la composición de ésta.**

RESPUESTA 1. 38:

La perforadora funciona con aire comprimido, por lo que no requiere de lechada lubricante o aditivo (**favor ver respuesta 1. 17 de la presente Adenda**).

Precisando lo anterior, la hinca de los pilotes se realizará mediante martinete del tipo Delmag diesel, que serán colocados sobre el Pilote mediante guas, para lo cual se montará una estructura de apoyo; una vez colocado el martinete sobre el pilote, este comenzará a golpear el pilote hasta el rechazo, que se producirá hasta que el pilote no penetre más.

Cuando la capacidad de tracción del pilote, por hinca de este, no fuera suficiente para las solicitudes de tracción, se anclará en la roca.

La perforación para el anclaje se realizará mediante una perforadora, que funcionará por dentro del pilote para posteriormente colocar el elemento de anclaje. Cabe precisar que la perforadora funcionará en base aire comprimido,

- 39. En la letra i), del numeral 4.3.2, “La relación entre las emisiones de los contaminantes generados por el Proyecto o actividad y la calidad ambiental de los recursos naturales renovables”, el Titular señala que “dadas las características físicas y químicas de todas las emisiones generadas por el Proyecto (aguas servidas, partículas de polvo, gases de combustión, efluentes líquidos decantados, ruido)...”. Respecto a lo anterior se solicita al Titular aclarar a que se refiere con efluentes líquidos decantados y como éstos serían parte de las emisiones del Proyecto.**

RESPUESTA 1. 39:

Se aclara que no existirán efluentes líquidos que decanten, su mención correspondió a un error de transcripción. Tal como se ha señalado anteriormente, las aguas servidas serán tratadas en la PTAS y el efluente tratado será ocupado para la humectación de caminos y/o riego.

- 40. Se solicita al Titular, incorporar un programa de aseo y limpieza que garantice la correcta extracción de los restos de mineral desde las instalaciones de contención, evitando que estos restos caigan al mar o a su entorno.**

RESPUESTA 1. 40:

Dado que las correas transportadoras contemplan un doble encapsulamiento (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**), es que la caída de restos de mineral desde las instalaciones hacia el mar o a su entorno se estima como improbable, no obstante, en caso de ocurrir se procederá de acuerdo al “Plan de Contingencia” (**ver respuestas 1. 19 y 1. 43 de esta Adenda**).

En cuanto a la probabilidad de caída de material al mar o al entorno de las instalaciones, se precisa que tanto las correas transportadoras (CV), como las torres de transferencias (TR) y Silo, serán encapsuladas, y cerradas de manera hermética. Contándose además con sistema de supresión de polvo “neblina seca”, que evita la dispersión de material fino hacia la atmósfera.

Por lo tanto, si cae eventualmente mineral durante el carguío o en el retorno de la correa, éste quedará dentro de la “galería cerrada”, el cual posteriormente se retirará por medio de un sistema de succión, una vez terminado cada embarque.

Profundizando lo anteriormente señalado, la mantención se realiza mediante limpieza mecánica. Después de cada embarque, se llevará a cabo la succión de las galerías cerradas, quedando las instalaciones limpias de material. Cabe señalar que el material acumulado por las mangueras mediante succión, será posteriormente reintegrado al proceso.

Santa Fe Puertos S.A., por disposiciones internas, tiene la obligación de elaborar un “Programa de Aseo y Limpieza” para todas sus instalaciones y el Puerto no será la excepción. Este programa, estará referido a todas las instalaciones del Puerto, incluyendo las instalaciones en mar y tierra. Para la etapa de construcción, por contrato se le exigirá a la empresa contratista y posteriormente durante la operación, es responsabilidad del Jefe de Operaciones, su elaboración y puesta en práctica.

El “Programa de Aseo y Limpieza”, tanto para la etapa de construcción como de operación, estará disponible en las instalaciones del Puerto, para su visación y/o revisión de parte de los Organismos Fiscalizadores.

41. El Titular debe garantizar que todos los residuos generados en el proceso de limpieza de los pilotes deben ser extraídos del medio marino y dispuestos en lugar autorizado.

RESPUESTA 1. 41:

Tal como se señaló en el EIA, está considerado realizar trabajos de mantención periódica y rutinaria al sector del Puerto (**favor ver numeral 2.3.2.2. del EIA**), que incluye la mantención de los pilotes, y los residuos que se generen producto de la mantención serán dispuestos en lugares autorizados. Esta limpieza tendrá una periodicidad de una vez al año y formará parte del “Plan de Mantenimiento” del Puerto en general (**ver respuesta 1. 19 de la presente Adenda**).

Cabe precisar que no se efectuará ni arenado, ni escobillado de los pilotes y que las pinturas utilizadas en ellos, corresponderán a productos de última generación, que no dañan el medio ambiente y que en la actualidad son de amplio uso en instalaciones portuarias y en los centros de cultivos del sur de Chile.

42. El Titular deberá indicar las medidas que adoptará para evitar que los restos de pintura extraídos por el arenado y el escobillado de pilotes caigan al medio marino.

RESPUESTA 1. 42:

Al respecto, se aclara que los pilotes, no necesitan que se les realice arenado, ni escobillado para su mantenimiento, por lo tanto, estas acciones no se realizarán.

Asimismo, se aclara que las pinturas no tendrán componentes anti-incrustante (compuesto químico que tiene la propiedad de evitar que las sales del agua se depositen o precipiten en conducciones, depósitos, o cualquier superficie), ni tampoco compuestos de estaño, ya que éstos se acumulan en peces y moluscos. Se usarán productos de última generación, que no dañan el medio ambiente y que en la actualidad son de amplio uso en instalaciones portuarias y en los centros de cultivos del sur de Chile.

El Titular mantendrá en las instalaciones del Puerto, para el caso de ser requerido por la autoridad, las especificaciones técnicas del fabricante, de todos los productos empleados en el mantenimiento del Puerto.

43. El Titular deberá contar con un plan de contingencia contra accidentes o malas prácticas que de cuenta de la forma y plazos máximos en que van a ser retirados los elementos extraños que sean vertidos o depositados en el medio marino.

RESPUESTA 1. 43:

En cuanto al retiro de elementos extraños vertidos o depositados en el medio marino se destaca la improbabilidad de ello, debido a que el funcionamiento del traslado, carguío y retorno de las cintas transportadoras se efectuará dentro de una cámara cerrada herméticamente (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**).

Sin perjuicio de ello, en el **Anexo 3.1-1 del EIA** se presentó el “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” que da cuenta de la forma y plazos máximos que se seguirán en caso de generarse las siguientes situaciones: Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos (u otras sustancias susceptibles de contaminar); Plan de Contingencia para Caída de Mineral de Hierro; Plan de Contingencia para el Control de Incendios; Plan de Contingencia Ante Fenómenos Naturales.

Sin perjuicio de lo anterior, el “Plan General de Emergencia y Contingencias Portuarias”, será complementado conforme los términos indicados en la respuesta a la **pregunta 1. 19 de la presenta Adenda**, donde se señalan los procedimientos que deberán seguirse en caso de caída involuntaria y accidental de otros elementos al mar, distintos a mineral de hierro y derrame de hidrocarburos.

De acuerdo a lo anterior, el “Plan de Contingencia”, con la presente modificación, será presentado y tramitado sectorialmente ante la Autoridad Marítima para su aprobación, previo al inicio de las actividades del Puerto (**ver respuesta 3.5 de la presente Adenda**).

44. Las coordenadas entregadas en la Tabla 2.1-1, que indican las coordenadas UTM de la obra terrestre del Proyecto, se encuentran en el mar y, al ser interpretadas en el plano 2.2-3 no corresponden a ninguno de los vértices de la construcción del puente en el mar. Al respecto, se solicita al Titular, entregar las coordenadas exactas del emplazamiento del Proyecto tanto en tierra como en el mar.

RESPUESTA 1. 44:

Se acoge la observación. La Tabla referida se reemplazará por la Tabla presentada en la respuesta a la pregunta 1. 32 de la presente Adenda.

45. Para el mantenimiento del Puerto, se indica que una vez al año serán repintados pilotes, estructuras y equipos mecánicos. Se solicita al Titular indicar las características de las pinturas a utilizar y señalar los posibles efectos en la biota marina del área.

RESPUESTA 1. 45:

Tal como se señaló en la **respuesta 1. 42 de la presente Adenda**, se aclara que las pinturas no tendrán componentes anti- incrustante, ni tampoco compuestos de estaño, ya que éstos se acumulan en peces y moluscos.

Se utilizarán pinturas de última generación, que no dañan el medio ambiente, y que en la actualidad son de amplio uso en instalaciones portuarias y en los centros de cultivos del sur de Chile.

Cabe destacar que el Titular mantendrá en las instalaciones del Puerto, para el caso de ser requerido por la autoridad, las especificaciones técnicas del fabricante, de todos los productos empleados en el mantenimiento del Puerto.

- 46. El estudio no contempla una Etapa de Abandono del Proyecto, siendo su vida útil de 50 años, pudiendo extenderse por la renovación de estructuras, equipos, tecnología e instalaciones. Sin embargo, ante un eventual abandono, el Titular deberá hacerse cargo del desmantelamiento de las instalaciones, maquinarias e infraestructura y recuperación de las áreas intervenidas por la construcción y ejecución del Proyecto, por lo cual deberá incorporar esta Etapa en el EIA.**

RESPUESTA 1.46:

Tal como se señaló en el **capítulo 2 del EIA del Proyecto (página 2-22)**, éste no contempla etapa de abandono, siendo posible reemplazar los equipos que ya hayan cumplido su vida útil o bien, reacondicionar las instalaciones y/o mejoramiento tecnológico.

Sin perjuicio de la anterior, y ante la eventualidad de tener que hacer abandono del Puerto, el Titular se compromete enviar a la CONAMA, a lo menos 6 meses antes del cierre, el respectivo “Plan de Cierre y Abandono”, para la evaluación de la Autoridad Ambiental, haciéndose cargo del desmantelamiento de las instalaciones, maquinarias e infraestructura y recuperación de las áreas intervenidas por la construcción y ejecución del Proyecto.

- 47. Con respecto a las Tronaduras que se realizarán en la etapa de construcción, debe señalar todos aquellos puntos donde se espera realizar tronaduras identificando sus potenciales efectos en la biota y el recurso hídrico. Además, deberá indicar cómo y cuánto (volumen) se espera desrocar del fondo marino.**

RESPUESTA 1. 47:

Se aclara que el Proyecto no considera tronaduras (**ver respuesta 1. 17 y 1. 18 de la presente Adenda**).

- 48. Se solicita al Titular explicar los valores coliformes fecales, temperatura y hierro en las Tablas 2.4-2 y 2.4-3, ya que luego de tratarse las aguas servidas estos parámetros aumentan.**

RESPUESTA 1. 48:

Se aclara que no significa que los coliformes fecales, temperatura y hierro aumenten luego de ser tratadas las aguas servidas, si no que, el límite de descarga de acuerdo a la norma (**Tabla 2.4-3 del EIA**), es superior al típico de aguas servidas domésticas (**Tabla 2.4-2 del EIA**).

En el caso específico del Proyecto, las aguas tratadas serán utilizadas para riego y humectación, por lo que el EIA indica que se cumplirá con la NCh 1.333 y los parámetros establecidos en la Tabla 2.4-3 del EIA., la que incluye mediciones de DBO (**ver respuesta 1. 21 de la presente Adenda**).

Complementariamente a lo anterior, a continuación se señalan los parámetros de descarga de la NCh 1.333, a los que se darán cumplimiento, en conjunto con la **Tabla 2.1-3 presentada en el EIA**.

**Tabla 1-6
Valores Limite Parámetros de Descarga NCh1333. Calidad de Agua Para Riego**

Parámetros	Unidad	Expresión	Límite máximo permitido
Aluminio	Mg/l	Al	5,0
Arsénico	Mg/l	As	0,1
Bario	Mg/l	Ba	4,0
Berilio	Mg/l	Br	0,1
Boro	Mg/l	B	0,75
Cadmio	Mg/l	Cd	0,010
Cianuro	Mg/l	CN	0,2
Cloruros	Mg/l	Cl	200
Cobalto	Mg/l	Cb	0,050
Cobre	Mg/l	Cu	0,2
Cromo Hexavalente	Mg/l	Cr6+	0,1
Fluoruro	Mg/l	Fl	1,0
Hierro Disuelto	Mg/l	Fe	5
Litio	Mg/l	Li	2,5
Manganeso	Mg/l	Mn	0,2
Mercurio	Mg/l	Hg	0,001
Molibdeno	Mg/l	Mo	0,01
Níquel	Mg/l	Ni	0,2
PH	Unidad	PH	5,5 – 9,0
Plata	Mg/l	Pb	0,2
Plomo	Mg/l	Pb	5,0
Selenio	Mg/l	Se	0,02
Sulfatos	Mg/l	SO4	250
Vanadio	Mg/l	V	0,1
Zinc	Mg/l	Zn	2,0
Coliformes fecales	NPM/100 ml	CF	1.000

49. De acuerdo a lo indicado en el EIA, las especies de mamíferos marinos registradas en el área corresponden al lobo marino común y el chungungo. Sobre esta última especie, deberá indicar como podrían verse afectadas, producto de la construcción y operación del Proyecto, las madrigueras en que habita esta especie, la cual se encuentra incluida en categoría de conservación.

RESPUESTA 1. 49:

En primer término, se destaca que según el “Proceso de Clasificación de Especies Silvestres” que efectúa CONAMA, el Chungungo es una especie clasificada como “insuficientemente conocida” y con gran distribución de hábitat; pudiendo ser encontrada entre la XV - V Región y la VI - XII Región.

Asimismo, es una especie con gran requerimiento de hábitat, relacionándose principalmente a sitios de litoral rocoso con fuerte exposición a las olas con rocas del tipo paredón o acantilados, y una franja con vegetación que permita el acceso imperceptible al agua (Ebensperger & Castilla, 1992).

En relación con el Proyecto y complementariamente a lo indicado en el párrafo anterior, se agrega que sólo un ejemplar de Chungungo (*Lontra felina*), se observó durante la campaña de invierno, pero que no se avitaron madrigueras en el área de inserción del Proyecto.

En conclusión a lo anterior, se tiene que no se evidenciaron madrigueras en el área del Proyecto, dado que la morfología litoral responde a características distintas a las que el Chungungo (*Lontra felina*) busca para hacer sus madrigueras, por lo tanto, se estima improbable su existencia.

En cuanto a la presencia del individuo avistado durante la campaña del terreno, se puede indicar que dado el comportamiento de estos mamíferos, principalmente solitaria y que rara vez se encuentra en grupos de más de tres individuos (Housse, 1953; Cabello, 1978; Castilla, 1982) se podría pensar que sólo estaba merodeando por el sector, representando un hallazgo aislado que no tiene que ver con la presencia de madrigueras.

Finalmente se puede indicar, dados los antecedentes revisados, que el Proyecto no afectará madrigueras de la especie *Lontra felina* dado que ellas no existen en el sector de inserción del Proyecto. Por otra parte, según los antecedentes bibliográficos revisados, es posible indicar que la presencia de estos mamíferos en la comuna, se encuentran en la zona protegida de Caldera, entre Punta Morro y la desembocadura del río Copiapó (Figueroa, B. (ed.), 2005).

Referencias

- CABELLO C C. 1978. La nutria de mar (*Lontra felina*) en la isla de Chiloé, Chile. En: Duplax N (ed). Otters: Proceedings of the First Working Meeting of the Otter Specialist Group. Pp 108-118. Surinam.

- CASTILLA J. 1982. Nuevas observaciones sobre conducta, ecología y densidad de Lutra felina (Molina 1782) (Carnívora: Mustelidae) en Chile. Publicación Ocasional Mus Nac Hist Nat. Santiago, Chile 38: 197-206.
- HOUSSE R. 1953. Animales salvajes de Chile, en su clasificación moderna. Ed. Universidad de Chile. Pp 189.
- OSTFELD R, EBENSPERGER L, KLOSTERMAN L, CASTILLA J. 1989. Foraging, activity budget and social behaviour of the South American marine otter Lutra felina (Molina 1782). National Geographic Research 5: 422-438.
- FIGUEROA, B. (ed.) 2005. Biodiversidad Marina: Valoración, Usos y Perspectivas. Hacia dónde va Chile?. Editorial Universitaria. 583 pp

- 50. Se solicita al Titular entregar antecedentes sobre alturas de olas de Tsunami que avalan el criterio de definir para el sector del Proyecto una zona de protección de 10 m.s.n.m. para las instalaciones y usos más vulnerables. Los nuevos antecedentes solicitados, deberán ser incorporados a los estudios de Evaluación de Impactos, Plan de Medidas de Mitigación y Plan de Seguimiento de Variables Ambientales.**

RESPUESTA 1. 50:

Las instalaciones y actividades más vulnerables del Proyecto se localizarán a 10 m.s.n.m. Lo anterior, avalado por SHOA (Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada de Chile) quien cuenta para la zona con la “Carta de Inundación por Tsunami” para el Puerto de Caldera (TSU-311, 1999).

Tal como se especificó en el EIA (**ver Anexo 5.3-2 del EIA**), esta carta tiene como referencia el tsunami ocurrido el 11 de noviembre de 1922, que corresponde al evento tsunamigénico extremo mejor documentado que se ha registrado a la fecha en el sector.

De acuerdo con los resultados publicados por el SHOA, y registrados en el EIA, en el sector de Punta Fuerte, lugar de ubicación del Proyecto, el contorno de la máxima inundación alcanzada por un tsunami podría alcanzar no más de 6 m.s.n.m. Situación que permanece aproximadamente constante en todo el contorno norte de la bahía de Caldera (**ver Figura siguiente**).

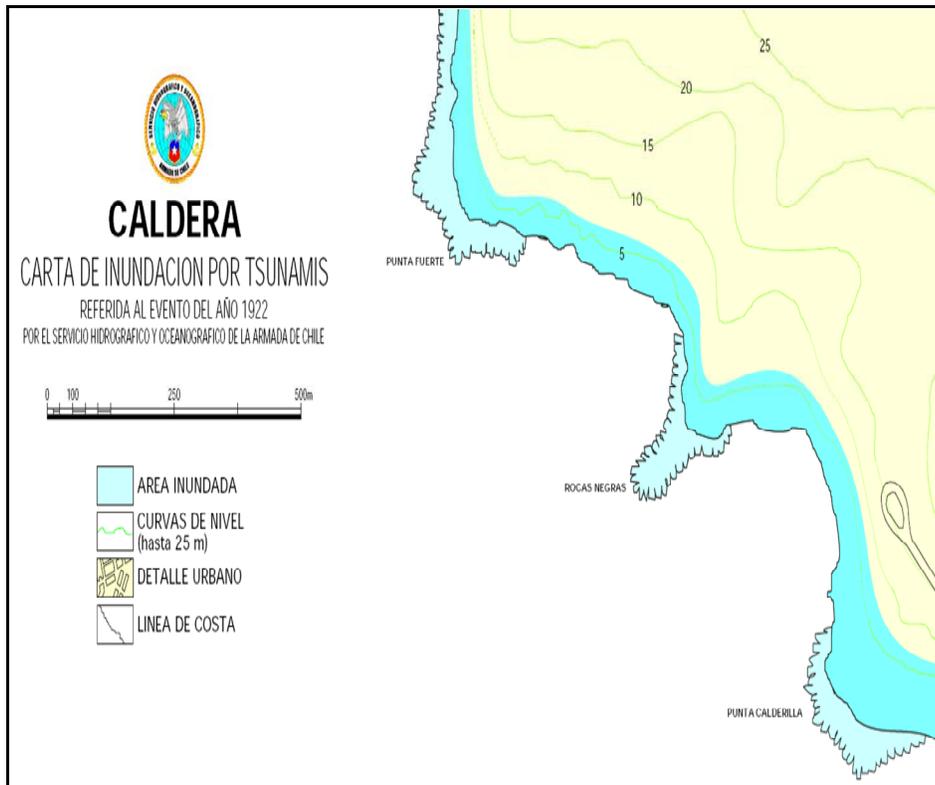


Figura 1.8: Detalle Carta de Inundación por Tsunami (SHOA, TSU-311).

Es importante aclarar que, las obras marítimas, esto es postes de amarre, duques de alba y plataformas tienen un nivel superior a +7.0m NRS, la cual es mayor a la elevación de tsunami esperada de + 6m NRS.

Sin embargo, es probable que eventualmente el tsunami podría alcanzar algunos elementos estructurales como vigas, pero sin comprometer la estabilidad de la estructura. Las estructuras de carga y descarga, esto es, cargadores radiales y grúas de descarga, así como las correas transportadoras y equipos mecánicos se encuentran sobre la cota +7.0m NRS, superior a la elevación del tsunami.

Se concluye que en la ocurrencia de un tsunami como el indicado, las obras terrestres principales no presentan riesgo. De igual forma las plataformas de servicio de las obras marítimas, donde se ubican los principales equipos, tampoco presentan mayores riesgos. Se podrá esperar daños en obras cercanas al borde costero (camino, otros) y estructuras menores. Por ello, se denota la no aplicabilidad de la solicitud efectuada por el Servicio de incorporar los “nuevos antecedentes” a los estudios de Evaluación de Impactos, Plan de Medidas de Mitigación y Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, ya que las precisiones efectuadas no constituyen cambios a lo que fuera presentado en el Estudio de Impacto Ambiental.

51. En el numeral 3.2.1 Aire, se indica que se procederá a la humectación de caminos de faenas mediante el uso de camiones aljibes, donde el agua utilizada será la proveniente del efluente de la planta de tratamiento de aguas servidas. En caso de no contar con la cantidad necesaria para realizar la humectación, se utilizará agua de mar. Se solicita al Titular detallar como obtendrá el agua de mar en el caso antes mencionado.

RESPUESTA 1. 51:

En principio, se consideró como una alternativa del Proyecto la extracción de agua de mar para ser utilizada en la humectación de caminos de faenas, durante la etapa de construcción. No obstante, se ha definido con el avance del Proyecto, que en el caso eventual de ser requerida una mayor cantidad de agua para el riego o humectación de caminos se efectuará, según los requerimientos, mediante camiones aljibes, para lo cual se contratará el servicio de empresas de la comuna, que tengan los permisos y autorizaciones ambientales correspondientes.

Sin perjuicio de lo anterior, cabe señalar que este requerimiento adicional se estima improbable, ya que el requerimiento de agua para riego y humectación, no supera la disponibilidad de agua que se obtendrá una vez implementada la PTAS (**ver respuestas 1. 4 y 1. 21 de la presente Adenda**).

Para mayor abundamiento de la respuesta, se aclara que las aguas tratadas en la PTAS durante la etapa de construcción y operación, serán almacenadas temporalmente en estanques que tendrán la capacidad de contener 30 m³/día. Estos estanques almacenarán las aguas tratadas temporalmente, previo a su uso para riego y/o humectación. Por lo anterior, se estima que la cantidad de agua tratada almacenada (27 m³ /día), cumplirá con el requerimiento para el riego y humectación, a efectuarse por lo menos tres veces al día, durante la etapa de construcción.

En síntesis se concluye que el agua almacenada en los estanques, será retirada del mismo por lo menos tres veces al día - tanto en la fase de construcción como operación del Proyecto - mediante camiones aljibe, para su utilización, y por lo tanto, no se prevé un déficit o sobre stock, que pueda provocar una contingencia.

52. El Titular deberá indicar la cantidad de sedimento utilizado en el análisis de granulometría y explicar además el uso de solo 5 tamices, ya que no se logran diferenciar limo-arcilla y grava.

RESPUESTA 1. 52:

Efectivamente en el EIA no se detalló la cantidad de sedimento utilizado en el análisis de granulometría, se aclara entonces que este fue de 100 g.

En relación a la utilización de sólo 5 tamices, se explica que en realidad se utilizaron 6, pero dada la inexistencia de grava en el sedimento (0%) ésta fue omitida en la Tabla 5.4-5 del EIA. No obstante a ello, en el EIA si debió ser indicado el tamaño de grano independientemente de los resultados obtenidos. Por lo anterior, se corrige la Tabla, tal como se indica a continuación:

**Tabla 1- 7
Tamices Utilizados y Tamaño del Grano Correspondiente**

Tamiz	Tamaño del grano	Abreviación
> 2 mm	Grava	GR
> 1 mm	Arena muy gruesa	AMG
> 0,49 mm	Arena gruesa	AGR
> 0,25 mm	Arena media	AMD
> 0,13 mm	Arena fina	AFI
< 0,06 mm	Arena muy fina	AMF

Fuente: Según escala Wentworth aplicada y detallada en la Tabla 5.4-5 del EIA.

53. Respecto de la descripción de los procesos de la Fase I del Proyecto, se solicita al Titular especificar cómo se realizará la división del mineral de hierro en dos flujos en el silo de la torre TR202.

RESPUESTA 1. 53:

Se aclara que desde el silo de acumulación ubicado en la Torre de Transferencia 202 (TR-202) el material de hierro se divide en dos flujos, uno irá por la correa CV - 201 y otro por la correa CV – 202. Respecto de cómo se realizará la división del material a las correas, se aclara que el silo de acumulación se encuentra sobre ellas y que tiene dos alimentadores distintos para cada una (**Ver respuesta 1.8 y Figura 1- 3 de la presente Adenda**).

Es importante aclarar, que el proceso se llevará a cabo en una “galería cerrada herméticamente”, la cual impide la caída de material al medio marino y además para evitar la eventual dispersión de polvo en suspensión, se implementará “neblina seca”, cuyas características y disposición en la torre de transferencia TR – 202, ha sido precisada en la **respuesta 1. 8 de la presente Adenda**.

2. PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE NORMATIVA AMBIENTAL

- 1 El Titular debe incorporar en la normativa aplicable al Proyecto la Ley 18.892 Ley General de Pesca y Acuicultura (LGPA), D.S. (MINECON) N° 30/1991 que refunde, coordina y sistematiza la LGPA. Deberá considerar en especial el cumplimiento del Art. 136 de la LGPA, respecto de la introducción de contaminantes que causen daños a los recursos hidrobiológicos. Lo anterior considerando que en el sitio que se espera intervenir es un sector autorizado para realizar actividades de acuicultura, pudiendo existir además áreas de manejo y/o actividades artesanales, que serían afectadas durante la etapa de construcción del Puerto, especialmente por efecto de las tronaduras y uso de explosivos que dañarían la biota marina del sector.

RESPUESTA 2.1:

En primer término, cabe señalar que el Proyecto no contempla la introducción en el mar de agentes contaminantes químicos, biológicos o físicos que puedan causar daño a los recursos hidrobiológicos. En este sentido, tal como se indica en las **respuestas 1.17, 1.18 y 1.47 de la presente Adenda (favor ver)**, el Proyecto no contempla la ejecución de tronaduras y el uso de explosivos, durante las operaciones de montaje de pilotes de manera de evitar cualquier daño a la biota marina del sector. Sin perjuicio de lo anterior, se acoge la observación, incorporando a la normativa aplicable al Proyecto la citada Ley, durante la etapa de construcción del Proyecto.

- 2 Las principales normativas de seguridad en el transporte de carga, que la D.I.A debe considerar, son:

- a) En lo referente al vehículo:

Ley 18.290 de Tránsito, D.S. N° 100/79 (Tipos de vehículos); D.S. 156/90 (Revisión Técnica); D.S. 55/94 (Normas de Emisión para Vehículos Pesados); D.S. 4/94 (Normas de Emisión para Vehículos en Uso), Resolución N° 1/1995 que “Establece Dimensiones Máximas A Vehículos que Indica” ;Resolución N° 1707/95 (Tacógrafo); Resolución N°1533/99 (Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1463/2000(Parachoques Traseros antiempotramiento); Resolución N° 1464/2000 (luces laterales); Resolución N°1465/2000 (Cintas retrorreflectivas); Resolución N°1465/2000 (Cintas Retroreflectivas); D.S. N° 300/94 (Antigüedad Máxima de vehículos de carga) y Resolución N° 333/70 (Botiquines en vehículos de carga), Resolución N° 303/94 (Relación Peso-Potencia), todos del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones (MTT); Res.N° 158/80 del M.O.P.

RESPUESTA 2. 2a):

Se acoge la observación planteada, en el sentido que los vehículos que se empleen y el transporte de carga que conlleve el Proyecto, cumplirán con las disposiciones legales y reglamentarias establecidas en la normativa de seguridad antes citada, asociada al sector transportes.

b) En lo referente al Transporte:

Ley 18.290 de Tránsito (Título I licencias de Conducir); D.S 75/87MTT (Condiciones para el Transporte de Carga.

RESPUESTA 2. 2b):

Se acoge la observación, en el sentido de incorporar como parte de la normativa ambiental aplicable al Proyecto, durante la fase de construcción, la Ley N°18.290, de Tránsito. Por su parte, cabe indicar que el D.S. N° 75/87, ya se encuentra incorporado en el **Capítulo 3 del EIA, página 3-14**, por lo cual se implementarán las disposiciones contenidas en él, respecto a las condiciones para el transporte de carga. .

- 3 El Titular deberá considerar el cumplimiento del Reglamento de Seguridad Minera en su Art.6 nombra como Faena minera los muelles de embarque de productos mineros, por lo tanto debe dar cumplimiento a este cuerpo legal. El cual además tiene el Título XII referente a Puertos de Embarque de Minerales.**

RESPUESTA 2. 3:

Se acoge la observación y se incorpora como normativa ambiental aplicable al Proyecto, el D.S. N°72/85, cuyo texto refundido, sistematizado y coordinado se encuentra en el D.S. N°132/2002, ambos del Ministerio de Minería, que aprueba el Reglamento de Seguridad Minera. En este sentido, se tendrá especial atención a lo establecido en el Título XII del citado Reglamento, que trata acerca de los Puertos de embarque de minerales.

- 4 En cuanto a potenciales impactos, el parámetro ruido produce impacto negativo debido a las actividades a realizar en las etapas de construcción y operación. Por lo anterior, y considerando válida la medida de mitigación presentada Privilegiar la utilización de maquinaria de baja emisión sonora se solicita implementar sistema de encapsulamiento para los 7 grupos electrógenos y 10 motores eléctricos considerados. Además se requiere presente Tabla donde se identifique:**
- Medida de mitigación.
 - Horarios que se permitirá circular en cercanías del núcleo urbano.
 - Periodicidad de mantenimiento de equipos y maquinarias.
 - Identificar los residuos innecesarios en las actividades de carga y descarga de materiales y mineral.
 - Medio de verificación para las cinco medidas presentadas.

RESPUESTA 2. 4:

En relación al ruido se hace presente que de acuerdo a la modelación efectuada y presentada en el **Anexo 6.2 del EIA**, se consideró el peor de los escenarios, no excediendo los niveles sonoros permitidos para el uso de suelo de la zona de inserción del Proyecto, tanto para las actividades diurnas, como nocturnas, por lo tanto el Proyecto cumple, tanto en la etapa de construcción como en la operación, con lo establecido en el D.S. N° 146/97 de MINSEGPRES.

Sin perjuicio de lo anterior, se señala que:

- Tanto los grupos electrógenos como los motores eléctricos serán encapsulados.
- En cuanto a los horarios que se permitirá circular en cercanías del núcleo urbano, se hace presente que las actividades relacionadas a la etapa de construcción del Proyecto Fase I, cumplirán con lo siguiente:
- Horario para circulación: la circulación de vehículos se efectuará durante la etapa de construcción, preferentemente en horario diurno. En el caso de ser necesario trabajar en horario nocturno, se restringirá la circulación de vehículos pesados en el núcleo urbano. Para el caso de la etapa de operación, se hace presente que la Fase I del Proyecto no contempla circulación de vehículos.
- Frecuencia del tráfico: la frecuencia del tráfico durante la etapa de construcción ha sido presentada en la **respuesta 1. 7 de la presente Adenda**. En ella, se estima una frecuencia de 13 vehículos al día – correspondiente al periodo *peak* de la construcción (8 entre camiones y vehículos menores, más, un camión aljibe y cuatro buses), en 2 turnos de 8 horas cada uno – la frecuencia será de aproximadamente 1 viaje en una hora.
- Medio de verificación: Se mantendrá un registro de los vehículos y horario de entrada y salida al área del Proyecto, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra.
- Respecto de periodicidad de mantenimiento de equipos y maquinarias, se hace presente que estas cumplirán con el plan de mantenimiento de acuerdo a las características técnicas establecidas para cada uno de ellos. Adicionalmente, se mantendrá un registro de los mantenimientos efectuados, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra.
- En relación a la identificación de ruidos innecesarios en las actividades de carga y descarga de materiales y mineral, se precisa que el personal será instruido respecto al control de ruidos innecesarios fuera del horario establecido para dichas actividades. En conformidad a lo anterior, se aclara que las actividades asociadas a la carga y descarga de material en el muelle es parte de la Fase II del Proyecto, por lo que no corresponde la evaluación en esta instancia, siendo su mención en el EIA acotada a la etapa de construcción del Proyecto, carga y descarga de materiales de la construcción, que será efectuada preferentemente durante el horario diurno.

- 5 En relación al Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática, en su artículo 94º y en sus artículos 111º al 116º, regula la obligación de que ciertos Puertos y terminales marítimos estén dotados de instalaciones terrestres de recepción de aguas sucias y mezclas oleosas. El Reglamento para el Control de la Contaminación, en su Título II, Capítulo 5º, y Título III, Capítulo 1º, dispone que existan instalaciones terrestres de recepción de aguas sucias y mezclas oleosas, respectivamente, en la jurisdicción nacional. En el Art. 112 del reglamento, tiene concordancia con lo que dispone la Regla 12, del Anexo I, del Convenio MARPOL 73/78, que señala que los siguientes Puertos y terminales marítimos deberán contar con instalaciones y servicios de recepción de mezclas oleosas: d) Todos los Puertos y terminales marítimos que den abrigo a buques dotados de tanque(s) de residuos; e) Todos los Puertos que reciban buques con aguas de sentina contaminadas y otros residuos. Conforme lo establece el artículo 94 del Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática y la Regla 10 del Anexo IV del Convenio MARPOL73/78 “se prohíbe efectuar descargas de aguas sucias en aguas interiores. Tales descargas deberán efectuarse en las instalaciones de recepción adecuadas para el efecto”. Para cumplir lo anteriormente dispuesto, el Titular deberá entregar los antecedentes técnicos y formales durante este proceso de evaluación, que acrediten el cumplimiento de los requisitos establecidos en el documento CIRCULAR D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° A 52/001, el cual Imparte Procedimientos e Instrucciones para Autorizar Instalaciones y Servicios Terrestres de Recepción de Mezclas Oleosas, Sustancias Nocivas Líquidas y Aguas Sucias desde Buques que Recalen y Fondeen en Puertos de Jurisdicción Nacional, la cual puede ser consultada en [http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20\(Internet\)/nambiental/dir.html](http://www.directemar.cl/spmaa/Medio%20Ambiente%20(Internet)/nambiental/dir.html)

RESPUESTA 2. 5:

El terminal contará con un servicio para la recepción de aguas sucias, que estará a cargo de un tercero autorizado y conforme a la legislación vigente en esta materia. Para ello se habilitará una conexión de flexible que permitirá su recepción desde el buque. El conducto de descarga y las tuberías cumplirán con lo establecido en el Reglamento de Contaminación Acuática, específicamente en su Art. 70.

Las mezclas oleosas serán almacenadas (**Ver Anexo 3 de la presente Adenda**) y retiradas, para ser eliminadas y/o tratadas por algunas de las empresas autorizadas para estos fines, cuyo listado se encuentra publicado en la página web de la DIRECTEMAR.

El Titular entregará los antecedentes técnicos y formales que acrediten el cumplimiento de los requisitos establecidos en el documento “CIRCULAR D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° A 52/001”, previo al inicio de las operaciones del Proyecto, para su respectiva autorización por parte de la Autoridad Marítima.

- 6 El Titular deberá acreditar la forma de cumplimiento del D. Ex. (MINECON) N° 225/1995 y sus modificaciones, el cual establece protección de los reptiles, aves y mamíferos marinos.**

RESPUESTA 2. 6:

En primer término, cabe señalar que el Artículo 2, N° 1, del Decreto Supremo N ° 430 de 1991, del Ministerio de Economía, que fijó el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura, define la actividad pesquera extractiva como la actividad pesquera que tiene por objeto capturar, cazar, segar o recolectar recursos hidrobiológicos, excluyendo expresamente de dicha disposición, las actividades de acuicultura, la pesca de investigación y la deportiva.

Conforme lo anterior, el Titular, en concordancia con la actividad económica que desarrolla y su correspondiente giro, no pretende realizar una explotación económica de recursos hidrobiológicos, así como tampoco comercialización de especies de fauna marina, por lo que el D.S. N°225/95, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que establece veda extractiva nacional para los mamíferos, aves y reptiles que indica no resulta aplicable al presente Proyecto.

- 7 El Titular deberá acreditar la forma de cumplimiento del D. Ex. (MINECON) N° 765/2004, el cual establece protección del lobo marino común.**

RESPUESTA 2. 7:

De acuerdo a los alcances definidos por la Ley General de Pesca y Acuicultura, en su artículo 2 número 1 y lo dispuesto en el D.S. N°765 de 2004, ambos del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, se señala como “actividad pesquera extractiva, la que tiene por objeto capturar, cazar, segar o recolectar recursos hidrobiológicos. En este concepto no quedarán incluidas la acuicultura, la pesca de investigación y la deportiva”.

De acuerdo a lo anterior, se puede señalar que el Proyecto no contempla la extracción del lobo marino común.

- 8 El Titular deberá acreditar la forma de cumplimiento de la Ley N° 20.256/2008 Ley de Pesca Recreativa y Caza Submarina.**

RESPUESTA 2. 8:

De acuerdo al artículo 1°, inciso segundo de la Ley N°20.256, del Ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción, que “Establece Normas sobre Pesca Recreativa”, se entenderá por pesca recreativa, la actividad pesquera realizada por personas naturales que tiene por objeto la captura de especies hidrobiológicas con aparejos de pesca de uso personal, sin fines de lucro para el pescador y con propósito de deporte, turismo o entretención. A su vez, el inciso tercero establece que quedará sometida a las disposiciones de la misma Ley, la espía submarina, sólo en cuanto dicha actividad sea realizada sin fines de lucro y con los propósitos que se establecen para la pesca recreativa.

Por lo anterior, se concluye que la Ley N°20.256, no es aplicable al presente Proyecto, en tanto no considera actividades de pesca recreativa y submarina, en las condiciones que la propia Ley define.

- 9 El Titular deberá considerar, en las distintas etapas de su Proyecto, el cumplimiento del D.S. 73 de 1992, es el Reglamento Especial de explosivos para las faenas mineras.**

RESPUESTA 2.9:

Al respecto, cabe señalar que tal como se indica en las **respuestas 1.17, 1.18 y 1.47 de la presente Adenda**, el Proyecto en ninguna de sus fases contempla la ejecución de tronaduras y el uso de explosivos, por lo cual no le son aplicables las disposiciones del D.S. N°73 de 1992 .

- 10 Se recuerda al Titular que en caso que el Proyecto contemple instalaciones interiores de gas licuado, éstas deberán dar cumplimiento a la normativa vigente, fiscalizada por la SEC.**

RESPUESTA 2. 10:

Se acoge la presente observación, toda vez que de contemplarse instalaciones interiores de gas licuado, éstas darán cumplimiento a la normativa vigente fiscalizada por la SEC.

- 11 a) El Titular debe presentar sistema de seguimiento y control que contará el Proyecto para dar cumplimiento a la calidad de agua para consumo humana, DS N°735/69 y su modificación.

RESPUESTA 2. 11a):

El agua potable destinada para la bebida de los trabajadores, en la etapa de construcción será proporcionada mediante camiones aljibes, que la llevarán desde Caldera por una empresa autorizada y para la etapa de operación será abastecido de agua potable, también por un tercero autorizado por la Autoridad Sanitaria (**ver respuesta 1.4 de la presente Adenda**).

Por otra parte, el Titular se hará responsable de garantizar la entrega del agua para baños y duchas, además que ésta cumpla con los requisitos físicos, químicos y bacteriológicos establecidos en el D.S. N° 735 de 1969 "Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano" del Ministerio de Salud Pública, modificado por el D.S. N° 131 de 2006, según lo establecido en los artículos 12, 13, 14 y 15 del D.S. N° 594 de 1999 del MINSAL, sobre las "Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo", a través de la solicitud del certificado de calidad (no desmineralizada) y su procedencia.

b) Se indica al Titular que los sistemas particulares de agua para consumo humano considerados para ambas etapas, deberán contar con la autorización sanitaria respectiva a más tardar 90 días luego de aprobado el Proyecto.

RESPUESTA 2. 11b):

Se acoge la observación, por cuanto los Proyectos de sistema particular de agua para consumo humano, serán presentados a la Autoridad Sanitaria para su aprobación, en un plazo máximo de 90 días, contados desde la notificación de la resolución que aprueba ambientalmente el Proyecto.

- 12 **Se aclara al Titular que deberá presentar el Proyecto de acceso a las instalaciones, para lo cual deberá presentar para su autorización ante la Dirección Regional de Vialidad la siguiente documentación: Memoria explicativa del Proyecto, Especificaciones Técnicas, Diseño Geométrico, Especificaciones Ambientales y Seguridad Vial, debiendo tomar en consideración que debe regirse por la normativa vigente sobre accesos a caminos públicos. Una vez aprobado debe materializar dicho Proyecto antes de comenzar la etapa de construcción de sus instalaciones. En relación a este punto el Titular debe tomar en consideración que el tramo de la Ruta 5 desde el cual se accesa a su Proyecto se encuentra próximo a ser concesionado, por lo tanto deberá adecuarse al procedimiento dispuesto por concesiones para estos casos.**

RESPUESTA 2. 12:

Se acoge la observación, en tanto que el Titular solicitará la autorización ante la Dirección Regional de Vialidad, presentando a este servicio la Memoria Explicativa del Proyecto, Especificaciones Técnicas, Diseño Geométrico, Especificaciones Ambientales y Seguridad Vial. Estos antecedentes considerarán toda la normativa vigente sobre accesos a caminos públicos, en particular lo dispuesto por el D.F.L. N°850, de 1998 y la Resolución de la Dirección de Vialidad, del Ministerio de Obras Públicas, N°232 del año 2002, que aprueba normas sobre acceso a caminos públicos, y los procedimientos dispuestos por la Concesionaria, que a la fecha del ingreso del Proyecto a la Dirección de Vialidad, esté a cargo de este tramo de la ruta.

Por otra parte y una vez aprobado dicho Proyecto por la Dirección Regional de Vialidad, éste será materializado previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto.

- 13 Se aclara al Titular que deberá dar cumplimiento a la Resolución Exenta N° 427, de la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de Atacama, de fecha de 04 de Diciembre de 2002, que restringe el uso de vías para vehículos que transportan cargas peligrosas y fija las Rutas de la Región de Atacama por las cuales se transportarán las sustancias peligrosas que puedan poner en riesgo la seguridad de la población.**

RESPUESTA 2. 13:

Se acoge la observación y se incorpora como parte de la normativa ambiental aplicable al Proyecto, la Resolución Exenta N°427 de 2002, de la SEREMI de Transportes de Región de Atacama, que restringe el uso de vías para vehículos que transportan cargas peligrosas que puedan poner en riesgo la seguridad de la población.

- 14 Respecto del Instrumento de Planificación vigente para el área de emplazamiento del Proyecto, que es el Plan Regulador Comunal de Caldera, y de acuerdo a lo informado por el Titular en planos y documentos, parte del Proyecto (torre de transferencia TR202 y parte de cintas transportadoras), se encuentran emplazados en la zona U3ACB de dicho Plan y cuya normativa no permite este tipo de instalaciones, no obstante, de acuerdo a lo señalado por el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, estas instalaciones tienen la categoría de "trazado de infraestructura de transporte", las cuales se entienden siempre admitidas en toda planificación territorial. No obstante, dichas instalaciones se emplazan fuera del área de las 7,5 has correspondientes al área terrestre definida para el actual Proyecto, Fase I.**

El Titular deberá tener presente que la aprobación de su Proyecto se encuentra sujeto, entre otros aspectos, a la publicación en el Diario Oficial de la modificación al Plan Regulador de Caldera, previamente a la calificación ambiental de su Proyecto.

RESPUESTA 2. 14:

Al respecto, cabe señalar que conforme el artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, dichas instalaciones tienen la categoría de "trazado de infraestructura de transporte", las cuales se entienden siempre admitidas en toda planificación territorial. En este sentido, el Instrumento de Planificación Territorial deberá reconocer sólo las fajas o zonas de protección, determinadas por la normativa del organismo correspondiente, de ser pertinente.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara que la modificación del Plan Regulador Comuna de Caldera se encuentra vigente, toda vez que fue publicado en el D.O 13-02-2010.

En correspondencia a lo anterior, por la Modificación del PRC de Caldera, la zona de inserción del Proyecto corresponde a un "Zona de Protección Costera Apoyo Portuario e Infraestructura (R-4)" que es compatible con las instalaciones del Proyecto "Puerto de Mineral de Hierro –Fase I", lo anterior toda vez que permite los recintos portuarios y apoyo al transporte marítimo de Carga (**Ver Anexo 5 de la presente Adenda**).

- 15 Se recuerda al Titular que para la etapa de construcción, en caso de transportar equipos o maquinarias sobredimensionadas, es decir, fuera de las normas legales del tránsito y transporte normal por vías públicas del país, que definen los requisitos dimensionales del transporte, se deberá contar con la autorización correspondiente de la Dirección de Vialidad.**

RESPUESTA 2. 15:

Se acoge la observación, toda vez que en el evento que durante la fase de construcción del Proyecto se requiera transportar equipos o maquinarias sobredimensionadas, se contará con la respectiva autorización emitida por la Dirección de Vialidad.. No obstante lo anterior, en el **Capítulo 3 del EIA, sección 3.2.9**, se incluye la normativa asociada al transporte de materiales, insumos y equipos en los caminos públicos, en particular se considera el cumplimiento de aquella que establece límites de peso y dimensiones máximas de vehículos (D.F.L. N°850, de 1998, D.S. N°158/80, D.S. N°19/84, todos del Ministerio de Obras Públicas y la Res. N°1 de 1995, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones).

- 16 En relación al transporte de personal, 250 trabajadores en la etapa de construcción, y 55 en la de operación, y dado que no existe transporte público al sector del Proyecto, se recuerda al Titular que debe considerarse el cumplimiento del D.S. 80/2004 (Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, Subsecretaría de Transportes) que reglamenta el transporte privado remunerado de pasajeros, particularmente su inscripción y autorización de la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones respectiva.**

RESPUESTA 2. 16:

Se acoge la observación, toda vez que para el transporte de personal que se realice durante las fases de construcción y operación se considerará el cumplimiento del D.S. N°80/2004, del Ministerio de Transportes y Telecomunicaciones, que reglamenta el transporte privado remunerado de pasajeros. Sin perjuicio de lo anterior, la empresa que sea contratada para este efecto, deberá contar con las autorizaciones pertinentes que otorga la SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones de la Región de Atacama.

- 17 Se señala al Titular que para efecto de cualquier intervención que se pretenda llevar a cabo en los caminos públicos, debe ser coordinadas con la Dirección Regional de Vialidad.**

RESPUESTA 2. 17:

Se acoge la observación. El Titular coordinará previo a cualquiera intervención de los caminos públicos que sea necesario realizar, tanto en la etapa de construcción como operación del Proyecto, con la Dirección Regional de Vialidad, en cumplimiento de las disposiciones del D.F.L. N°850 de 1998, del Ministerio de Obras Públicas.

- 18 Si el Titular necesitara material de empréstito para relleno este deberá informar el lugar de la extracción y de ser en algún cauce natural deberá contar con la aprobación de la DOH.**

RESPUESTA 2. 18:

Respecto del material de empréstito o áridos que se emplearán en la etapa de construcción del Proyecto, éste será adquirido a proveedores regionales autorizados indirectamente como hormigón premezclado, a los que se les exigirá el cumplimiento de las normas sectoriales y ambientales que resulten aplicables, entre los cuales, si corresponde, deberá contar con la aprobación de la DOH (**ver respuesta 1.3 de la presente Adenda**).

Cabe precisar que el Titular del Proyecto, previo al inicio de la etapa de construcción, informará a las Autoridades Ambientales, el nombre de la o las empresas proveedoras de hormigón premezclado, adjuntando los permisos correspondientes.

3 PLAN DE CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE PERMISOS AMBIENTALES SECTORIALES

1 a) Permiso Ambiental Sectorial N° 91

El Proyecto considera la implementación de plantas de aguas servidas para las etapas de construcción y operación por lo que se requiere informe sobre:

- N° plantas requeridas por etapa.
- Capacidad en trabajadores que se considera para cada una.
- Caudal a tratar considerado para cada planta.
- En la caracterización,
- Formas de manejo y disposición del lodo generado, considerando que este ser enviado a planta de Aguas Servidas de Aguas Chañar S.A., para lo cual el Titular deberá presentar cuándo la Autoridad lo requiera respaldo de ingreso del residuo a dicho lugar.
- El efluente de cada planta debe dar cumplimiento a la NCh 1333, para acreditar tal situación deberá realizar análisis semestral a cada efluente presentando dichos análisis cuándo la Autoridad lo requiera.

RESPUESTA 3. 1a):

Se acoge la observación, a continuación se detallan los antecedentes en el orden que se indican:

- **N° plantas requeridas por etapa.**

Para la ejecución del Proyecto se requerirá una (1) PTAS de tipo modular, para tratar las aguas servidas generadas durante la etapa de construcción y la misma será utilizada para tratar las aguas servidas generadas durante la etapa de operación del Proyecto. La PTAS al ser diseñada por sistema modular, con la finalidad de ampliar o reducir su capacidad conforme al requerimiento de la etapa de construcción u operación. Durante la etapa de abandono del Proyecto, se utilizarán baños químicos.

- **Capacidad en trabajadores que se considera para cada una.**

Durante la etapa de construcción y operación se requerirá de una persona a cargo del funcionamiento y mantención de cada planta de tratamiento.

La capacidad en la etapa de construcción será para 250 trabajadores (peak mano de obra) y para la etapa de operación será para 55 trabajadores.

- **Caudal a tratar planta de tratamiento etapa de construcción:**

30m³/día, considerando una dotación de personal de 250 personas, con un consumo de 120 litros/persona/día.

- **Caudal a tratar planta de tratamiento etapa de operación:**

11m³/día, considerando una dotación de personal de 55 personas, con un consumo de 200 litros/persona/día.

- **Formas de manejo y disposición del lodo generado, considerando que este ser enviado a planta de Aguas Servidas de Aguas Chañar S.A., para lo cual el Titular deberá presentar cuándo la Autoridad lo requiera respaldo de ingreso del residuo a dicho lugar.**

El lodo generado en las plantas de tratamiento de aguas servidas, será retirado en camiones limpia fosas por una empresa autorizada y enviados a sitio autorizado.

Al respecto, el Titular acoge lo señalado por el servicio, en tanto mantendrá en las instalaciones del Proyecto, una copia de la documentación que acredite el ingreso del lodo a dicho recinto sanitario, especificando la fecha de ingreso y el volumen de material ingresado **(Favor ver respuesta 1.15 de la presente Adenda).**

- **El efluente de cada planta debe dar cumplimiento a la NCh 1333, para acreditar tal situación deberá realizar análisis semestral a cada efluente presentando dichos análisis cuándo la Autoridad lo requiera**

Se acoge la observación, en tanto que el Titular realizará los análisis físico-químicos de los parámetros establecidos en la NCh 1.333 para acreditar su cumplimiento en forma semestral. Los resultados de estos análisis serán mantenidos en las instalaciones del Proyecto y estarán a disposición de la autoridad para cuando esta los requiera.

b) Permiso Ambiental Sectorial N°93

El Proyecto genera residuos sólidos industriales peligrosos y no peligrosos y residuos sólidos domésticos y asimilables, por lo que debe considerar almacenamiento transitorio de acuerdo a normativa para cada tipo de residuo. Por lo anterior debe presentar las letras para cada patio las letras a.4), f1) y f2).

RESPUESTA 3. 1b):

Los antecedentes solicitados en la presente observación, se encuentran en el **Capítulo 2, numeral 2.4 del EIA** “Descripción de Emisiones y Descargas al Ambiente” y en el **Capítulo 3, numeral 3.3.3. del EIA** “Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 93”, del DS 95/01 de MISEGPRES.

Asimismo, respecto al tipo de construcción, características del recinto y el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos dentro de la faena, será conforme lo establecido en el DS 148/03 de MINSAL.

Favor ver respuesta 1.15 y Anexo 3 de la presente Adenda.

- 2 Con respecto al cumplimiento del Permiso Ambiental Sectorial definido en el Art. 96 del Reglamento del SEIA., se solicita al Titular aclarar la no solicitud del PAS 96. Se informa que ésta es la instancia en la cual deben entregarse todos los antecedentes técnicos para el otorgamiento de este Permiso Ambiental Sectorial, por lo tanto se requiere presentar un plano topográfico con croquis de ubicación del predio, que acote o delimite claramente la Figura que describe el polígono para el cual se solicita el nuevo cambio de uso de suelo, es decir el área sujeta a desafección de uso agrícola. Todo lo anterior a escala adecuada, de acuerdo a la siguiente Tabla propuesta:

Superficie a Desafectar	Escala
> 1 a 10 há	1 : 500
> 10 a 50 há	1 : 5.000
> 50 a 100 há	1 : 10.000
> 100 há	1 : 20.000

Además, este plano deberá incluir las series y clases de capacidad de uso; el cual deberá ser firmado por un profesional competente que lo elaboró y el dueño del predio o su representante legal.

Así mismo, en el plano mencionado precedentemente, se deberá incluir la ubicación de las obras del Proyecto con sus actividades asociadas y un cuadro resumen de superficie tanto del predio como de las construcciones.

Una vez que el Proyecto obtenga Resolución de Calificación Ambiental por parte de la COREMA, se solicitará ingresar a la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura los antecedentes legales-administrativos pertinentes, en un original y dos copias, para la tramitación de Cambio de Uso de Suelo (CUS).

RESPUESTA 3. 2:

El Permiso Sectorial Ambiental 96, se refiere al permiso para subdividir y urbanizar terrenos rurales para complementar alguna actividad industrial. Respecto a esto, cabe señalar que la totalidad del Proyecto en evaluación (Fase I) y las actividades afines, se encuentran emplazadas en la zona urbana de la comuna de Caldera, estando éste terreno regido por dos Instrumentos de Planificación Territorial, a saber: “Plan Regulador de Caldera” (D.O13-02-2010) y el “Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras (Atacama Freirina – Huasco- Copiapó- Caldera – Chañaral)”.

Por lo tanto, en base a lo anteriormente señalado, para el presente Proyecto en evaluación (Fase I), no sería aplicable el Permiso Sectorial Ambiental del artículo 96 del Reglamento del SEIA.

- 3 Se informa que sectorialmente se requiere que solicite el PAS 95 para realizar actividades de pesca de investigación, señalado en Art. 95 del D.S. N°95/2001 MINSEGPRES que otorga la Subsecretaría de Pesca para la ejecución del Plan de monitoreo de la biota marina. Para ello el Titular deberá presentar claramente el diseño del monitoreo que realizará durante el plan de seguimiento a lo largo de la operación; para ello debe considerar los antecedentes señalados en D.S. (MINECON) N° 461/95 y que se haya aprobado sectorialmente el Plan de Seguimiento.

RESPUESTA 3. 3:

De acuerdo a los estudio realizados en la Línea Base, **Capítulo 5 del presente EIA**, y los estudios complementarios que se presentan en **el Anexo 8 de la presente Adenda**, es posible indicar que será posible extraer especies hidrobiológicas como comunidades fitoplanctónicas, comunidades zooplanctónicas, comunidades macrobentónicas submareales, y comunidades macrobentónicas Intermareales. Si bien no es posible determinar exactamente la cantidad de organismos que saldrán en las muestras de sedimentos, aproximadamente se sacarán 21 kgs. de sedimentos del submareal blando y esperamos que de cada una de las especies anteriores se alcancen unos 100 grs. Todas las especies son nativas y sin problemas de conservación.

Respecto de la metodología a utilizar, cabe mencionar que sólo se recolectaran organismos para obtener un peso estimado de carne de 100 gramos de cada especie para los análisis correspondientes.

Ahora bien, para la separación de los componentes de la macrofauna submareal, se empleará un tamiz con abertura de malla de 1 mm, dado que individuos mayores o iguales a este tamaño son los indicados para realizar el análisis de comunidades macrobentónicas de fondos blandos (Holmes y Mc Intyre 1971, Hermann, M. 2004).

Los organismos a considerar en el análisis serán fijados en alcohol al 70%, para una posterior identificación taxonómica, pesaje y determinación de la abundancia y biomasa.

Para la determinación de la abundancia se realizará un recuento de organismos de la misma especie (ind/m²) y para determinar la biomasa, se secarán los ejemplares en una estufa y se pesarán.

Los resultados esperados son los que se presentan en siguiente Tabla:

**Tabla 3-1
Comunidades Submareales e Intermareales y Resultados Esperados**

COMUNIDADES A ESTUDIAR	RESULTADOS ESPERADOS
Comunidades Submareales	Lista de organismos del macrobentos submareal
	Abundancia y biomasa de organismos macrobentónicos
	Cálculo de índices ecológicos (Índice de Shannon-Wiener; Uniformidad; Dominancia; Riqueza de especies)
	Análisis de Cluster Bray-Curtis, curvas ABC y método de ordenamiento NMDS
Comunidades Intermareales	Listado de organismos del macrobentos intermareal
	Abundancia de organismos macrobentónicos
	Calculo de índices ecológicos (Índice de Shannon-Wiener; Uniformidad; Dominancia; Riqueza de especies)
	Análisis de Cluster Bray- Curtis y método de ordenamiento NMDS.
	Calculo de la pendiente

La propuesta del cronograma de actividades relativas a la pesca de investigación es el que se expone a continuación

**Tabla 3-2
Propuesta Cronograma de Actividades Relativas a la Pesca de Investigación**

ACTIVIDAD - MESES	1	2	3	4
Obtención de Permisos	X			
Muestreo en Terreno		X		
Procesamiento Datos			X	
Elaboración Informes			X	X

Una vez planificada la campaña, ésta se desarrollará en un plazo de 1 mes, considerando para esto los permisos a solicitar a la Autoridad Marítima, la planificación técnica y los imprevistos asociados a la meteorología en la zona. El informe en tanto, se estima será presentado en un plazo de 1 mes de terminada la campaña de terreno.

Adicionalmente, se informa que los antecedentes asociados al PAS 95, se encuentran detallados en el **Anexo 4 de la presente Adenda**.

- 4 De acuerdo a lo señalado por el Titular, no se menciona la pertinencia del Permiso ambiental N° 94, no obstante, se señala al Titular que este es necesario, ya que la calificación a la que se hace referencia, se basa en el Artículo 4.14.2 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, que también aplica para las instalaciones de infraestructura, portuaria en este caso y que señala lo siguiente:**

Los establecimientos industriales o de bodegaje serán calificados caso a caso por la Secretaría Regional Ministerial de Salud respectiva, en consideración a los riesgos que su funcionamiento pueda causar a sus trabajadores, vecindario y comunidad.

Por ello se requiere contar con la calificación de la Autoridad Sanitaria, ya que se refiere a los aspectos más integrales de funcionamiento del Puerto, considerando que este es parte de un Proyecto mayor, que si bien no se evalúa en esta etapa, se debe considerar este permiso para vincularlo con la siguiente etapa como Proyecto integral, para lo cual debe cumplir con lo señalado en el artículo 94:

Artículo 94.- En la calificación de los establecimientos industriales o de bodegaje a que se refiere el artículo 4.14.2. Del D. S. N° 47/92, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones, los requisitos para su otorgamiento y los contenidos técnicos y formales necesarios para acreditar su cumplimiento, serán los que se señalan en el presente artículo.

En el Estudio o Declaración de Impacto Ambiental, según sea el caso, se deberán señalar las características del establecimiento, en consideración a:

- a) Memoria técnica de características de construcción y ampliación;**
- b) Plano de planta;**
- c) Memoria técnica de los procesos productivos y su respectivo flujograma;**
- d) AnteProyecto de medidas de control de contaminación biológica, física y química;**
- e) Caracterización cualitativa y cuantitativa de las sustancias peligrosas a manejar;**
- f) Medidas de control de riesgos a la comunidad.**

Los Proyectos o actividades que requieren esta calificación, deberán acompañar, junto a la Declaración o el Estudio de Impacto Ambiental, según corresponda, el anteProyecto de medidas de control de riesgos de accidente y control de enfermedades ocupacionales, para efectos de la calificación integral del establecimiento.

Se aclara al Titular que la mayoría de los requerimientos de este artículo, son mencionados o analizados en el documento revisado, por lo tanto se trata de reordenarlos o mencionarlos o hacer referencia a ellos en el PAS 94.

RESPUESTA 3. 4:

En relación a la consulta realizada, cabe precisar que la Fase I del Proyecto portuario Caldera Norte, fase que se encuentra en evaluación ambiental, se inicia desde que el mineral de hierro se encuentra en la Torre de Transferencia 201 (TR201) hasta el embarque del mineral al buque. En este sentido, merece aclarar que el proceso de recepción y acopio del mineral de hierro no forma parte del presente Proyecto.

En consecuencia, de acuerdo a lo expuesto, las obras y actividades del Proyecto en evaluación (Fase I) no contemplan instalaciones para bodegaje, en los términos definidos por el artículo 4.14.2, toda vez que la componente de acopio de mineral, será sometida a evaluación ambiental en la Fase II del Proyecto. Asimismo, dichas instalaciones o edificaciones asociadas a la infraestructura portuaria, de acuerdo al artículo 2.1.29 de la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones no conllevan un proceso de transformación por lo que no requieren contar con la calificación previa de parte de la SEREMI de Salud respectiva.

Conforme a lo anterior, y dado que el permiso en comento está relacionado con aspectos más integrales de funcionamiento del Puerto, considerando que la Fase I es parte de un Proyecto mayor, es que se solicitará este permiso una vez que la Fase II del Proyecto ingrese al SEIA.

- 5 En el acápite 3.3.1, se entregan los requisitos formales del Permiso Ambiental Sectorial (PAS) contenido en el Art. 72 del DS. 95/01 de MINSEGPRES. Se aclara al Titular que no requiere solicitar el PAS 72, ya que su Proyecto no corresponde a un terminal marítimo, de acuerdo a la definición señalada en el Art. 118 del Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática. Lo anterior, sin perjuicio que el Titular debe tramitar sectorialmente y en el formato adecuado el Plan de Contingencia del Puerto de acuerdo a la DIRECTIVA DGTM. Y MM. ORDINARIO A-53/002.**

RESPUESTA 3. 5:

Se acoge la observación y se tramitará sectorialmente el Plan de Contingencia del Puerto ante la Autoridad Marítima, de acuerdo a la DIRECTIVA DGTM. Y MM. ORDINARIO A-53/002, una vez que el Proyecto cuente con Resolución de Calificación Ambiental favorable.

- 6 En caso que el Titular decida extraer el árido de manera directa en algún cauce natural (río, quebrada, etc) deberá analizar el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable y la pertinencia de solicitar el Permiso Ambiental Sectorial PAS de acuerdo al Art. 89 del reglamento del SEIA.**

RESPUESTA 3. 6:

Respecto del material de empréstito o áridos que se emplearán en la etapa de construcción del Proyecto, éste será adquirido a proveedores regionales autorizados como hormigón premezclado, a los que se les exigirá el cumplimiento de las normas sectoriales y ambientales que resulten aplicables, entre los cuales, si corresponde, deberá contar con la aprobación de la DOH (**ver respuesta 1.3 de la presente Adenda**).

- 7 En el caso de descargar la salmuera al mar, el Titular debe solicitar y cumplir con los requerimientos para el otorgamiento del PAS 73.

RESPUESTA 3. 7:

Respecto de la descarga de salmuera al mar, cabe señalar que el presente Proyecto no contempla en ninguna de sus fases, la utilización de una planta desaladora (**ver respuesta 1. 9 de la presente Adenda**). En este sentido, solo se generarán efluentes provenientes de aguas servidas tratadas, durante las fases de construcción y operación. Estas aguas servidas tratadas serán utilizadas para la humectación de caminos (**ver respuesta 1. 4 de la presente Adenda**).

En conclusión, por los motivos antes expuestos, el Permiso Ambiental Sectorial del artículo 73 del Reglamento del SEIA, no resulta aplicable al presente Proyecto.

4 EFECTOS, CARACTERÍSTICAS O CIRCUNSTANCIAS DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY QUE DAN ORIGEN A LA NECESIDAD DE EFECTUAR UN EIA

- 1 En virtud de que se consideran insuficientes los antecedentes entregados en el EIA, y con el fin de realizar una adecuada evaluación del Proyecto, se solicita al Titular lo siguiente:

a) Con respecto a las obras asociadas a la construcción de las correas transportadoras y la zona de atraque involucrados en el Proyecto, este Consejo estima indispensable que se entreguen los antecedentes necesarios y suficientes que verifiquen que no se afectará ningún componente del patrimonio cultural subacuático declarado en forma genérica como Monumento Histórico mediante Decreto N° 311 del 08.10.1999 del Ministerio de Educación, a través de un informe realizado por un arqueólogo. Este informe deberá incluir un completo estudio bibliográfico sobre la presencia de naufragios en toda la zona de la bahía de Caldera, así como el resultado de una prospección arqueológica subacuática de toda el área de influencia de las obras.

RESPUESTA 4.1a):

En **Anexo 6a) de la presente Adenda** se acompaña el “Informe de Evaluación Arqueológica Subacuática”, en cuya virtud fue posible determinar que sobre el fondo marino inspeccionado no existen elementos que puedan representar patrimonio cultural subacuático.

Por su parte, de acuerdo a lo solicitado en la presente observación, el Informe adjunto contiene un estudio bibliográfico acabado sobre la presencia de naufragios en la zona de la bahía de Caldera, y en este sentido para el Puerto de Caldera y el litoral próximo, se contabilizaron en total 21 siniestros históricos registrados entre 1853 y 1938. Uno de los casos mejor documentados corresponde al buque blindado Blanco Encalada de la Armada de Chile, hundido por los cazatorpederos Condell y Lynch del Gobierno de Balmaceda durante la Guerra Civil de 1891. Lamentablemente, los restos de este buque habrían sido dinamitados en 1957 por buzos con escafandra para facilitar los trabajos de construcción de un muelle mecanizado en el Puerto, con la consiguiente destrucción y pérdida irreparable de este valioso Patrimonio Cultural Subacuático (Doray y Salgado 2003). Esto resulta consistente con las imágenes acústicas capturadas mediante sonar de barrido lateral durante el breve survey geofísico realizado, las que dan cuenta de un sitio poco coherente, de dispersión considerable, formando un área de aproximadamente 1.700 m².

El sitio se encuentra localizado a una distancia de aproximadamente 1.580 m al SE del límite del área de influencia del Proyecto, por lo que se descarta cualquier impacto sobre este yacimiento.

Dados los antecedentes, se concluye en el estudio indicado que la evaluación arqueológica subacuática del área comprometida en el Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro-Fase I", Comuna de Caldera, III Región de Atacama, no reveló evidencias materiales depositadas sobre el fondo marino que pudiesen representar restos de valor arqueológico, histórico o revistan la calidad de Patrimonio Cultural Subacuático.

Dadas las características del Proyecto, y considerando tanto la ausencia de antecedentes documentales específicos para el área, como de indicadores que permitan suponer la presencia de depósitos culturales subsuperficiales en el área de influencia, no se estima pertinente la aplicación suplementaria de trabajos arqueológicos adicionales.

Sin perjuicio de lo anterior, se informará debidamente a los contratistas que lleven adelante los trabajos de construcción de las obras marítimas, la obligación de notificar inmediatamente cualquier hallazgo registrado durante las faenas, de acuerdo a lo dispuesto en los artículos 26° y 27° de la Ley N° 17.288 de Monumentos Nacionales y en los artículos 20° y 23° de su Reglamento, sobre Excavaciones y/o Prospecciones Arqueológicas, Antropológicas y Paleontológicas.

Ante dicha eventualidad, se notificará por escrito al Consejo de Monumentos Nacionales, para que este organismo disponga los procedimientos que estime pertinentes.

b) Esta exigencia se fundamenta en que en el área de influencia del Proyecto está la Bahía de Caldera en la que ha existido una importante actividad portuaria desde mediados del siglo XIX, lo cual genera una alta probabilidad de que se encuentren embarcaciones naufragadas en el sector. Como ejemplos se pueden destacar los naufragios de los navíos Cali y Blanco Encalada.

RESPUESTA 4. 1b):

Se agradece ver **respuesta 4.1.a) de la presente Adenda.**

c) En relación a los sitios arqueológicos (tanto los de data histórica como los prehispánicos) detectados en la línea de base, se solicita al Titular, hacer entrega de información detallada de éstos, ya que sólo se entrega una descripción general de los hallazgos patrimoniales. La caracterización deberá ser específica para cada sitio, incluyendo fotografías, fichas técnicas, superficies, entre otros.

RESPUESTA 4. 1 c):

En **Anexo 6b) de la presente Adenda**, se acompaña nuevo informe de Línea de Base de Patrimonio Arqueológico y Cultural, que incluye las fichas solicitadas, dicho informe concluye que en el área del Proyecto Fase I no se registró presencia de sitios arqueológicos.

De conformidad a lo expuesto, merece precisar que los sitios identificados en la prospección arqueológica realizada no se encuentran en el área de influencia de la Fase I del Proyecto Portuario Caldera Norte, fase que se encuentra en evaluación ambiental.

En correspondencia con lo anterior, cabe recordar que esta fase comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR201), hasta su embarque del mineral al buque, por lo cual es posible concluir que las obras de la citada fase no afectarán los sitios arqueológicos identificados en la Línea de Base.

g) Con respecto a las obras asociadas a la construcción de las correas transportadoras y la zona de atraque involucrados en el Proyecto, el Consejo de Monumentos Nacionales estima indispensable que se entreguen los antecedentes necesarios y suficientes que verifiquen que no se afectará ningún componente del patrimonio cultural subacuático declarado en forma genérica como Monumento Histórico mediante Decreto N° 311 del 08.10.1999 del Ministerio de Educación, a través de un informe realizado por un arqueólogo. Este informe deberá incluir un completo estudio bibliográfico sobre la presencia de naufragios en toda la zona de la bahía de Caldera, así como el resultado de una prospección arqueológica subacuática de toda el área de influencia de las obras.

RESPUESTA 4. 1g):

Se agradece ver respuesta a la observación **4.1.a) de esta Adenda.**

d) Se solicita al Titular entregar un plano a escala adecuada que muestre claramente el área prospectada arqueológicamente, las obras involucradas en el Proyecto y su relación con la posición de los sitios patrimoniales. En este plano se tendrá que graficar la extensión de los sitios. En caso que no se pueda delimitar debido a las alteraciones antrópicas que han sufrido, tal como se argumenta en la línea de base del Proyecto, se deberá mostrar la dispersión de los materiales arqueológicos en la superficie.

RESPUESTA 4. 1 d):

Se adjunta en el **Anexo 6b) de la presente Adenda**, la Figura a escala 1:5.000, que muestra el área prospectada arqueológicamente. Tal como se aprecia en la Figura adjunta, en el área que ocuparán las obras de la Fase I del Proyecto, no se evidencia presencia de sitios de relevancia patrimonial.

e) Se solicita al Titular proponer medidas específicas para cada sitio que se registre en el área de influencia del Proyecto, considerando la proximidad de estos a las obras proyectadas.

RESPUESTA 4. 1e):

Cabe señalar que, de acuerdo a la prospección arqueológica realizada, en el área del Proyecto, esto es dentro del área de emplazamiento de las obras de la Fase I, no se registra presencia de sitios de relevancia patrimonial. Sin perjuicio de lo anterior, en la sección 10, numeral 2 del **Anexo 6b) de la presente Adenda** se acompañan las medidas de manejo arqueológico propuestas por el arqueólogo Sr. Víctor Bustos Santelices, respecto de los sitios que se encuentran aledaños al área del Proyecto.

f) Por último, se solicita al Titular evaluar arqueológicamente los terrenos destinados a la extracción de áridos, botaderos e instalación de faenas, ya que estos no cuentan con inspección arqueológica.

RESPUESTA 4. 1f):

Tal como se señaló en la **respuesta 1.3 de la presente Adenda**, se aclara que se utilizará hormigón premezclado, adquirido a empresas proveedoras regionales, por lo que no se realizará la preparación de hormigón en terreno. Asimismo, las estructuras metálicas vendrán previamente fabricadas, listas para ser armadas y montadas *in situ*.

En cuanto a la procedencia del hormigón premezclado, este será adquirido a través de proveedores regionales autorizados, que cuenten con los permisos ambientales y autorizaciones correspondientes.

Por su parte, la zona de instalación de faenas se encuentra prospectada arqueológicamente (**Ver Anexo 6b) de la presente Adenda**). De conformidad a lo expuesto, merece precisar que los sitios arqueológicos identificados en la prospección arqueológica realizada, no se encuentran en el área de influencia de la Fase I del Proyecto Portuario Caldera Norte, fase que se encuentra en evaluación ambiental (**Ver Figura en Anexo 6b) de la presente Adenda**).

En relación a botaderos, se aclara que la Fase I del Proyecto no los contempla; los residuos serán manejados según se describe en la **respuesta 1.15 de la presente Adenda**. En conformidad a ello, aquellos residuos sin valor comercial o de reutilización, serán retirados por una empresa autorizada y enviados a un lugar de disposición final autorizado. En relación a esto último, cabe precisar que se mantendrá un registro de los residuos enviados a disposición final, el que estará disponible para la fiscalización de la Autoridad Ambiental, en dependencias de la obra.

2 De la información solicitada en los capítulos anteriores, el Titular deberá considerar además su ingreso al SEIA como EIA de acuerdo a los literales del artículo 11 que a continuación se detallan:

- i) **Letra a) del artículo 11 de la Ley de bases del medio ambiente el cual indica si el Proyecto o actividad genera o presenta riesgos para la salud de la población. El Proyecto presentaría riesgo para la salud de la población en relación a la cantidad de Riles descargados en áreas de libre acceso a los recursos hidrobiológicos y por la posible existencia de áreas de manejo y/o de acuicultura, que serían afectados ante eventuales derrames de combustible durante las actividades portuarias.**

RESPUESTA 4. 2i):

En primer término, cabe señalar que el Proyecto no generará residuos industriales líquidos. Tal como se indicara en el **Capítulo 2 del EIA**, en la fase de construcción del Proyecto, los únicos residuos líquidos que generará el Proyecto corresponderán a las aguas servidas generadas por el personal en faenas, las que serán tratadas en una planta de tratamiento del tipo modular, cuya capacidad será adecuada para el número de trabajadores en el peak de la obra (**ver respuesta 1. 4 de la presente Adenda**).

Sin embargo, en dicho período se tiene previsto generar un efluente de 27 m³/día, considerando la dotación máxima de trabajadores (250) para el periodo, con un consumo de 120 l/persona/día. Este efluente será utilizado en su totalidad en el riego de instalaciones y humectación de caminos, cumpliendo con la Norma de Riego NCh 1.333.

En tanto, durante la fase de operación se generarán aguas servidas producidas por los trabajadores encargados de la operación del Proyecto (55). Se estima una generación de 11 m³/día, considerando un consumo medio de 200 l/persona/día.

Para el tratamiento de las aguas servidas se contempla el uso de un sistema de tratamiento de aguas servidas modular del tipo aireación extendida, cuyo efluente cumplirá con los parámetros establecidos en la NCh 1.333, que establece los requisitos de calidad del agua para distintos usos, que permitirá utilizar las aguas tratadas en el riego del sector de las instalaciones (**ver respuesta 1.4 de la presente Adenda**).

Por otra parte, en cuanto a riesgos ante eventuales derrames de combustible durante las actividades portuarias, que podrían potencialmente afectar áreas de manejo y/o de acuicultura (**ver respuestas 1. 19 y 1. 43 de la presente Adenda**), cabe señalar que en el **Anexo 3.1-1 del EIA** se acompañó el “Plan de Emergencias y Contingencias Portuarias” el cual contiene las medidas de prevención de riesgos y de control de accidentes aplicables a la actividad que se pretende ejecutar, las que se encuentran definidas o indicadas en la regulación nacional, que a su vez se basa en criterios y normas internacionales, y en las normas y lineamientos aplicables a Proyectos similares en el mundo.

En síntesis, el Proyecto no genera o presenta riesgos en la salud de la población, debido a la cantidad de efluentes, emisiones o residuos, tal como se detalló en el **Capítulo 4 del EIA**. A mayor abundamiento, las medidas y actividades contenidas en el “Plan de Emergencias y Contingencias Portuarias” a aplicar ante eventuales emergencias, permitirían descartar y/o minimizar dichos riesgos, por lo tanto, no amerita su ingreso como Estudio de Impacto Ambiental conforme a lo establecido en la letra a) del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente (LBMA).

- ii) **Letra b) del artículo 11 de la Ley de bases del medio ambiente el cual indica los efectos significativos sobre la cantidad y la calidad de los recursos naturales renovables, incluidos agua, suelo y aire. El Proyecto debe considerar que genera los impactos sobre la biota marina con énfasis en las comunidades bentónicas, las comunidades planctónicas y sobre especies protegidas.**

RESPUESTA 4. 2ii):

Según resultados de los monitoreos a las comunidades bentónicas intermareales y submareales, que se presentan en el **Anexo 8 de esta Adenda**, éstas presentaron una baja abundancia y diversidad de especies, lo que concuerda con el bajo número de especies de fauna marina observadas en el área de estudio.

La actividad constructiva de las obras marinas del Proyecto interrumpirá sólo eventualmente y por un corto periodo de tiempo, el libre desplazamiento de las especies de fauna presentes en el área.

En la fase de operación, en tanto, la presencia de las instalaciones marinas en forma permanente, intervendrá solo en forma parcial el libre desplazamiento de especies de fauna marina. El diseño del Proyecto ha considerado que las estructuras que soportarán al muelle de acceso (cepas) estén a una adecuada distancia permitiendo el libre desplazamiento de la fauna marina hacia en el sector, y no provocando un efecto barrera.

Conforme lo anterior, considerando lo señalado en la descripción y caracterización de los impactos sobre la fauna marina, particularmente lo asociado a la interrupción del desplazamiento de la fauna marina, el impacto sobre la biota acuática para ambas fases del Proyecto, se calificó como de significancia, negativo bajo.

En consecuencia, según lo expuesto precedentemente y lo señalado en el **Capítulo 4 del EIA, sección 4.3.2**, se estima que el Proyecto no genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, y por lo tanto, no amerita su ingreso como Estudio de Impacto Ambiental conforme a lo establecido en la letra b) del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente (LBMA).

- iii) **Letra c) el cual indica efectos o alteración significativos en los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, además de lo indicado en el EIA respecto de este literal, porque la instalación y operación del Puerto pudiera impactar directamente sobre la comunidad de Pescadores Artesanales y/o cultivadores que operan en dicho sector.**

RESPUESTA 4. 2iii):

Al respecto, es posible señalar que la localidad poblada más cercana al área del Proyecto, corresponde a la localidad de Caldera, la cual se ubica a unos 2,5 Km medidos en línea recta. En el área de emplazamiento del Proyecto no existe población que pudiera eventualmente llegar a verse afectada o desplazada o reubicada por la ejecución de éste, no alterando la estructura espacial de la propiedad. De la misma forma, no considera la modificación de la estructura demográfica de la población local. Asimismo, no se prevé reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos.

No obstante lo anterior, si bien en el área de influencia indirecta del Proyecto se detectó la presencia de algunas actividades económicas no industriales (**Ver respuesta a la pregunta 1.10 de la presente Adenda**), destinadas al cultivo de abalón japonés, extracción de algas y pesca, es importante señalar que el artículo 8° del Reglamento del SEIA define lo que debe entenderse por "comunidades humanas" o por "grupos humanos" entendiéndose por tales *"a todo conjunto de personas que comparte un territorio, en el que interactúan permanentemente, dando origen a un sistema de vida formado por relaciones sociales, económicas, y culturales, que eventualmente tienden a generar tradiciones, intereses comunitarios y sentimientos de arraigo"*.

Asimismo, en este mismo artículo se señalan los parámetros para que la autoridad ambiental pueda determinar, sobre la base de la definición antedicha, cuándo se produce un cambio o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbres de grupos humanos, el que debe afectar a las dimensiones geográfica, demográfica, antropológica, socioeconómica y de bienestar social que se detallan.

En tal sentido, el que exista presencia de otras actividades económicas no industriales en sectores aledaños al de emplazamiento del Proyecto, no significa que en dicha área no puedan realizarse otras actividades de carácter industrial, especialmente si los instrumentos de planificación territorial que la rigen, lo permiten expresamente.

Por tanto, en atención a lo expuesto, el Proyecto sometido a evaluación no genera reasentamiento de comunidades humanas o alteración significativa de los sistemas de vida y costumbre de grupos humanos y en consecuencia, no amerita su ingreso como Estudio de Impacto Ambiental conforme a lo establecido en la letra cb) del artículo 11 de la Ley de Bases del Medio Ambiente (LBMA).

- iv) **Deberá incluir además el Art. 6° del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y concretamente en la biodiversidad (letra p). Debiendo considerar el efecto adverso de las actividades portuarias sobre los recursos renovables en relación a la diversidad biológica presente en el área de influencia del Proyecto y su capacidad de regeneración.**

RESPUESTA 4. 2iv) :

Según resultados de Línea Base, en el área de influencia directa del Proyecto, se registraron las siguientes especies de flora y vegetación, y fauna, a saber:

• **Flora y Vegetación**

De las 17 especies, sólo una de ellas se encuentra en categoría de conservación: *Eremocharis fruticosa* que corresponde a un arbusto fruticoso, endémico, perteneciente a la familia *Apiaceae*, conocido vulgarmente como “ruda silvestre”, que se encuentra clasificado en categoría de “Vulnerable” por Squeo et al, 2008. Se encontró sólo un individuo, dominada por *Polyachyrus fuscus* y *Nolana crassulifolia*, a unos 50 metros de la línea de costa, área de influencia indirecta del Proyecto, y en un lugar con alto grado de perturbación.

• **Fauna Terrestre**

Las comunidades de vertebrados registradas en terreno presentan una baja riqueza específica. En reptiles se reportan dos especies en algún tipo de categoría de conservación: *Liolaemus bisignathus* (Lagartija de dos manchas) catalogada como “Rara”, y *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama), catalogada como “Vulnerable”, según la Ley 19.473, Ley de Caza. En relación a los mamíferos, sólo se registraron 4 especies, y ninguna de estas presenta alguna categoría de conservación.

Atendiendo los antecedentes antes señalados, el Proyecto considera implementar medidas de manejo por una eventual pérdida de fauna terrestre (**ver respuesta 5. 3 de la presente Adenda**) y especies en categoría de conservación. Además, estas medidas son descritas en detalle en el **Capítulo 7 del EIA**.

- **Avifauna**

Se registró un total de 26 especies en el área de Proyecto; de éstas, 12 fueron observadas en el ambiente de Borde Costero y 17 en el Matorral Arenoso. De las especies observadas, sólo el ave marina *Sula variegata* (piquero) es señalada como especie “Inadecuadamente Conocida”. Esta no debería ser afectada por las obras del Proyecto, ya que corresponde a un ave marina y los sitios más sensibles para ella son los requeríos (por lo general en islotes) donde nidifica, los que no serán intervenidos por el Proyecto.

- **Fauna Marina**

Según los antecedentes obtenidos, se registró un importante número de especies de peces con valor económico, que no se encuentran clasificados en algún tipo de protección. De la misma forma, se observó la presencia de dos especies de mamíferos marinos, correspondientes a lobo marino (clasificado como “fuera de peligro”) y chungungo (**ver respuesta 1. 49 de la presente Adenda**).

Por otra parte se observó una baja cantidad de especies e individuos en los muestreos bentónicos, submareal e intermareal (**Ver Anexo 8 de la presente Adenda**).

En atención a lo anterior, y según se desprende del EIA del Proyecto, el tipo de actividad portuaria a realizar no generará efectos adversos sobre los recursos renovables, en relación a la diversidad biológica y su capacidad de regeneración.

En primer término dado que, las principales obras de intervención que se ejecutarán durante la fase de construcción corresponden al “hincado de pilotes”, los que tendrán una mínima superficie de cobertura, en cuyas zonas no existirá un efecto sobre esta componente. Por otra parte, durante la fase de operación, el Proyecto considera sistemas de control de emisiones, tal como se detalla en la **respuesta a la observación 1. 8 de la presente Adenda**.

Por otra parte, respecto a los impactos que generaría el Proyecto en la vegetación, éstos corresponden principalmente a la remoción de la misma. Sin perjuicio de lo anterior, de acuerdo a lo señalado en el **Capítulo 6 del EIA, sección 6.4.3.1**, el Proyecto considera medidas en su diseño, a efectos de minimizar la intervención en la vegetación. En tanto, en la fase de operación no se prevé ningún tipo de intervención sobre la flora y vegetación del área.

En cuanto a la Fauna Terrestre, el impacto que se prevé, podría generarse de las actividades de construcción del Proyecto sobre esta componente, corresponden a pérdida y desplazamiento de fauna. Durante la fase de operación del Proyecto no se prevé ningún tipo de intervención sobre la fauna terrestre.

De manera de minimizar los impactos negativos que el Proyecto pudiere generar en la componente fauna, en el **Capítulo 6 del EIA** se indican las medidas de manejo consideradas en el diseño del Proyecto.

Finalmente, respecto de la Fauna Marina, la actividad constructiva de las obras marinas del Proyecto interrumpirá temporalmente el libre desplazamiento de las especies de fauna presentes en el área.

En la fase de operación, en tanto, la presencia de las instalaciones marinas en forma permanente intervendrá en forma parcial el libre desplazamiento de especies de fauna marina. El diseño del Proyecto ha considerado que las estructuras que soportarán al muelle de acceso (cepas) estén a una adecuada distancia permitiendo el libre desplazamiento de la fauna marina hacia en el sector, sin que se provoque un efecto barrera.

En consecuencia, es posible afirmar que el Proyecto no genera efectos adversos sobre los recursos naturales renovables en relación a la diversidad biológica presente en el área de influencia del Proyecto y su capacidad de regeneración.

- 3 En el numeral 4.3.2 Análisis de Criterios, Artículo 6, el cual indica que se deberá presentar un Estudio de Impacto Ambiental si el Proyecto o actividad genera o presenta efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables, incluidos el suelo, agua y aire, el Titular realiza el análisis solo respecto al componente de calidad aire, no considerando las matrices columna de agua, sedimentos y organismos marinos. Se solicita al Titular realice el análisis pertinente respecto a las matrices antes mencionadas, haciendo énfasis en la alteración de la calidad de los recursos por la acumulación de metales en sedimentos y organismos marinos. Para ellos debe considerar lo establecido en normas secundarias de calidad ambiental. A falta de tales normas, debe utilizar como referencia las vigentes en los Estados que se señalan en el artículo 7 del Reglamento del SEIA.**

RESPUESTA 4. 3:

La acumulación de metales en sedimentos y organismos marinos o presencia de ellos en la columna de agua, obedece principalmente al impacto que generarían las emisiones durante la etapa de operación del Proyecto. Para evitar lo anterior, el diseño del Terminal ha considerado medidas de control que aseguren su minimización.

Conforme a la descripción que se presenta en el EIA del Proyecto y en la **respuesta a la observación 1.8 de la presente Adenda (favor ver respuesta)**, en el cual se describen las mejoras tecnológicas incorporadas al Proyecto, al respecto, es posible señalar que tanto las torres de transferencias (TR) como las correas transportadoras (CV) serán cerradas completamente a través de un sistema hermético, y además, se implementará un sistema supresor de polvo del tipo “neblina seca”.

Junto a lo anterior, cabe aclarar que el Proyecto en condiciones de operación normal no considera la generación de emisiones producto de embarque y/o desembarque de mineral, esto podría producirse únicamente en una situación de eventual contingencia, para lo cual el Proyecto cuenta con un “Plan de Emergencias” ante los riesgos provenientes de la ocurrencia de caída de mineral de hierro y en cuya virtud se determinan las medidas de prevención y control aplicables a la actividad que se pretende ejecutar (**ver respuesta 1. 19 y 1.20 de la presente Adenda**).

Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto presenta un Plan de Seguimiento asociado al impacto “Alteración de la Calidad del Agua por Aumento de Contaminantes” donde se proponen monitoreos de los parámetros de columna de agua, en las mismas estaciones utilizadas en la línea de base marina durante la construcción del Proyecto (**ver sección 8.2 del EIA**) con las presiones señaladas en la **respuesta 5.4 de la presente Adenda**.

Se propone efectuar 3 monitoreos durante la etapa de construcción del Proyecto (uno 30 días antes del inicio de las obras de construcción del Proyecto, uno una vez finalizado el primer año de construcción y el tercero 30 días antes de terminar el periodo constructivo). Adicionalmente, se propone realizar monitoreos anuales durante los 3 primeros años de operación del Proyecto. De acuerdo a lo indicado en la **observación 9. 6 de la presente Adenda**, al final de éste periodo, se podrá solicitar fundadamente de acuerdo a los resultados de los monitoreos ejecutados, la modificación del PVA y su frecuencia (**favor ver observación indicada**).

Por lo tanto, se espera que el Proyecto no genere acumulación de metales en sedimentos y organismos marinos o presencia de ellos en la columna de agua, por sobre los valores normados o de referencia indicados en el informe al medio marino presentado en **Anexo 8 de la presente Adenda**, por lo cual es posible afirmar que el Proyecto no generará o presentará efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales renovables.

Para mayor abundamiento de la información, se solicita ver **respuesta 4.5 de la presente Adenda**.

- 4 En las inmediaciones del área del Proyecto se sitúa el Fuerte Arturo Prat , Patrimonio Histórico Nacional, que forma parte de la Ruta Patrimonial “Litoral de Atacama Caldera- Chañaral” del Ministerio de Bienes Nacionales, actualmente en vías de ser recuperado en el mismo contexto, debido a su ubicación estratégica y enorme potencial turístico; por lo que se requiere integrar y armonizar ambos Proyectos mediante un tratamiento interdisciplinario y transversal, por lo que la SEREMI de Bienes nacionales se pone a disposición para reservar el apoyo terrestre complementario.**

RESPUESTA 4. 4:

Se acoge la observación planteada, toda vez que el Titular del Proyecto ha considerado integrar y armonizar ambos Proyectos mediante un tratamiento interdisciplinario y transversal. En efecto el Titular del Proyecto, ha informado a la I. Municipalidad de Caldera su intención de realizar, voluntariamente, una vez que se apruebe el Proyecto, y en coordinación con el CMN, mejoras a las condiciones en que se encuentra el Fuerte Arturo Prat.. Para llevar a cabo lo anterior, se tomará contacto con la SEREMI de Bienes Nacionales, a objeto de que se reserve el apoyo terrestre complementario que sea necesario. Durante la operación del Proyecto, Santa Fe Puertos procurará además el cuidado del Fuerte Arturo Prat en los términos señalados en la **respuesta 7. 8b) de la presente Adenda**.

5. En el numeral 4.3.3 “Análisis Artículo 7” se indica que para facilitar la evaluación de los impactos referidos al riesgo para la salud de la población, o sobre los efectos adversos significativos sobre la cantidad, calidad de los recursos naturales; el Art. en comento señala de forma indicativa normas de calidad y de emisión, de referencia de distintos Estados extranjeros, en los casos en que no exista una norma nacional que permita evaluar el impacto del Proyecto en tales componentes. El Titular concluye que para la evaluación del presente Proyecto, no fue necesario recurrir a normas de referencia, debido a que los impactos generados por éste se encuentran debidamente regulados por la legislación nacional, evaluando sus impactos conforme a los parámetros establecidos en ella. Se aclara al Titular que en Chile no existen normas de calidad para los sedimentos marinos, matriz que es de especial preocupación de la Autoridad Marítima.

De esta manera se solicita al Titular realizar el análisis pertinente tomando como referencia normas internacionales de calidad de sedimentos marinos, en relación a las actividades del Proyecto susceptibles de causar alteración de su calidad, la que podría verse afectada a largo plazo por la acumulación de metales producto de las emisiones fugitivas y derrames operacionales durante el embarque de mineral.

RESPUESTA 4. 5:

Tal como se señala, efectivamente en Chile no existen normas de calidad para los sedimentos marinos, por lo que lo señalado en el acápite 4.3.3 del EIA respecto a: “que para la evaluación del presente Proyecto, no fue necesario recurrir a normas de referencia, debido a que los impactos generados por éste se encuentran debidamente regulados por la legislación nacional...” corresponde a un comentario general.

Sin perjuicio de lo anterior, en el EIA en el **Capítulo 5 Línea de Base (específicamente acápite 5.4.4.2 “Caracterización de Sedimentos”)** señala que se utilizaron las siguientes referencias y/o normas internacionales utilizadas para el análisis de calidad de sedimentos marinos:

- Vanadio : Buchman (1999)
- Niquel : Buchman (1999)
- Cobre : Norma Canadiense (1993)
- Plomo : EPA (1977)
- Zinc : Norma Canadiense (1993)
- Cadmio : Norma Sueca (2002) y EPA (1997)
- Hierro : Buchman (1999)

En cuanto a la cita de Buchman (1999), esta corresponde a una compilación de datos de sedimentos marinos. Esta es citada en un estudio de la Universidad de Playa Ancha (2002), encargado y aprobado por la CONAMA. Ellos utilizan esta referencia indicando también que es base seca. Lo usan como una buena referencia para límites de calidad de sedimentos. En ese contexto se utilizó en esta línea base.

Particularmente para sedimentos se usa el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005 y lo que señala la EPA en su Test Methods for evaluating Solid Waste SW 846. Se hace en base seca.

En cuanto a Norma Sueca para cadmio en sedimentos y norma EPA para cadmio en sedimentos en: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01).

En el caso de cobre y zinc en sedimentos, se utilizaron las directrices canadienses interinas de calidad de sedimentos marinos, en base al peso seco, desarrolladas al amparo del Canadian Council of Ministers of the Environment (C.C.M.E.).

Para mayor abundamiento de la información, se destaca el hecho de que los metales en sedimentos y organismos marinos o presencia de ellos en la columna de agua, obedece principalmente al impacto que generarían las emisiones durante la etapa de operación del Proyecto. Para evitar lo anterior, el diseño del Terminal ha considerado medidas de control que aseguren su minimización.

Tal como se indicó en la respuesta a la **observación 1. 8 de la presente Adenda**, y complementada por la respuesta a la **observación 4. 3 de la presente Adenda (Favor ver respuestas)**, las correas de transporte de mineral tendrán doble encapsulamiento (galería cerrada), las torre de transferencia serán cerradas y equipadas con sistemas de control de polvo por “neblina seca”, de modo de evitar las emisiones de polvo a la atmósfera y la caída de mineral al mar.

Por lo tanto, la operación del Proyecto no provocará alteración a la calidad de los sedimentos marinos.

- 6 En el sector de emplazamiento del Proyecto existen una serie de huellas para el acceso mediante vehículos al sector costero. Una vez ejecutado el Proyecto, estas huellas no podrán ser utilizadas debido a que parte de ellas quedarán al interior de la propiedad. Al respecto y con el objeto de no afectar a los usuarios de las actuales huellas, se solicita al Titular verificar la pertinencia de construir un sólo camino con un mejor estándar, que refunda todas estas huellas y en cual permita mantener la conectividad con el borde costero y otras actividades productivas.**

RESPUESTA 4. 6:

Al respecto, cabe la aclaración que en los terrenos intervenidos por el Proyecto en esta Fase I, actualmente en evaluación, no existen huellas de acceso para vehículos que podrían ser eliminadas.

No obstante lo anterior, la conectividad con el sector costero y otras actividades productivas no está sujeto a la existencia de huellas dejadas por vehículos que atraviesan los terrenos que utilizará Santa Fe Puertos en sus futuras cancha de acopio (Fase II), dado que existen muchas otras huellas que cumplen el mismo objetivo, sobre las cuales no se realizará intervención.

Por otra parte, las únicas vías previstas para el acceso terrestre al área del Proyecto, serán las que se señalan en la **respuesta 1. 6 de la presente Adenda (favor ver respuesta)**.

- 7 En la Figura 2.1.10 Obras Asociadas al Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I, se observa que el área de concesión es contigua a los terrenos de la COPEC. Al respecto se solicita, al Titular incorporar en el área del Proyecto una servidumbre de paso perpendicular al borde costero para la playa existente, para los usuarios del Borde Costero. Además se solicita al Titular, como medida compensatoria, habilitar y mantener la playa para los visitantes que llegan al sector.**

RESPUESTA 4. 7:

La Figura a que hace mención la observación es la Figura 2.1.1 “Obras Asociadas al Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I”. Al respecto, se precisa que el área indicada en dicha Figura se refiere al “Área del Proyecto de 7.5 ha”, y no al Área de Concesión Marítima a utilizar por el Puerto.

Respecto a la solicitud de servidumbre de paso al borde costero para la playa existente, es posible señalar que ésta será resuelta en conjunto con la solicitud de ocupación de terreno fiscal de acuerdo al procedimiento fijado por el Decreto Ley 1.939 “Normas Sobre Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado”.

8

- 9 Se solicita al Titular, señalar que medidas adoptará para garantizar el acceso a la playa y a los recursos pesqueros, los cuales en dicho sector son explotados por recolectores de orilla quienes acceden por tierra a los recursos presentes.**

RESPUESTA 4. 9:

Conforme el inciso 1º del artículo 13 del D.L. N°1.939, que establece normas sobre “Adquisición, Administración y Disposición de Bienes del Estado”, los propietarios de terrenos colindantes con playas de mar deberán facilitar gratuitamente el acceso a ésta para fines turísticos y de pesca, cuando no existan otras vías o caminos públicos al efecto.

Por lo tanto, y dado que los terrenos en que se emplazará el Proyecto actualmente son de propiedad del Fisco de Chile y de acuerdo a lo señalado en la **respuesta a la observación 4.7 anterior**, una vez que se realicen los trámites para la ocupación del terreno fiscal, se definirán las medidas y la vía que permita garantizar el acceso a la playa y a los recursos pesqueros.

- 10 Letra e) del artículo 11 de la Ley 19.300: En relación al transporte y acopio de mineral, se solicita al Titular evaluar el impacto de dichas actividades sobre las actividades de turismo que se desarrollan en la comuna de Caldera.**

RESPUESTA 4. 10:

En el presente Proyecto sometido a evaluación, las actividades de transporte y acopio se refieren únicamente a la construcción del Terminal Portuario, toda vez que no considera almacenamiento del mineral de hierro. En este sentido, el flujo de camiones y acopio de piezas y partes será menor, no significando un impacto a las actividades de turismo (Favor ver **respuesta 1. 7 de la presente Adenda**).

Asimismo, conforme a lo señalado en el EIA, las actividades que este contempla no generarán interferencias y no modificará el acceso que hoy posee la población de Caldera a equipamientos y servicios, tales como vivienda, transporte, energía, salud, educación y equipamiento sanitario.

Por otra parte, según se indica en el **Capítulo 5 del EIA**, Línea Base, en el área de emplazamiento del Proyecto y su entorno inmediato, no se registra la existencia de zonas con valor paisajístico o turístico que eventualmente sean afectadas por el Proyecto. Las instalaciones del Proyecto se localizan fuera del área de influencia visual directa (a nivel de macro paisaje).

En atención a la evaluación de impactos ambientales que se presenta en **Capítulo 6 del EIA**, la calificación del impacto “Alteración de la Calidad Visual” resulta como negativo bajo. De la misma forma, el Proyecto se ejecutará en un sector que presenta el desarrollo de actividades de carácter industrial, caracterizando de esta forma el paisaje de la zona.

En este sentido, las áreas de intervención del Proyecto corresponden, según el Plan Regulador Comuna de Caldera vigente(D.O13-02-2010) a una “Zona de Protección Costera Apoyo Portuario e Infraestructura (R-4)” que es compatible con las instalaciones del Proyecto “Puerto de Mineral de Hierro –Fase I”, lo anterior toda vez que permite los recintos portuarios y apoyo al transporte marítimo de carga (**Ver Anexo 5) de la presente Adenda**).

Por otra parte, de acuerdo al Plan Regulador Intercomunal de las Comunas Costeras de Atacama (PRICOST), las obras del Proyecto se emplazan en la Zona ZUI-1 según la cual-en arreglo al artículo 29 del referido Plan- no condiciona la realización del Proyecto, por cuanto indica que las condiciones de desarrollo urbano para dicha zona específica, serán las que establezca -para la aludida zona- el respectivo Plan Regulador Comunal de Caldera.

Finalmente, en el área en que se insertará el Proyecto no existen zonas declaradas como centros de interés turístico nacional o que posean un valor paisajístico, de modo que no obstruirá la visibilidad, alterará recursos, obstruirá el acceso, ni intervendrá en ningún momento zonas con dicho valor.

Por tanto, de acuerdo a lo expuesto, se estima que el Proyecto no requiere de la presentación de un EIA por la causal descrita en el artículo 11 letra e), dado que no genera

Alteración significativa, en términos de magnitud o duración, del valor paisajístico o turístico de una zona.

5. LÍNEA BASE

1 Se solicita al Titular incluir un estudio meteorológico del sector de emplazamiento del Proyecto.

RESPUESTA 5.1:

Se hace presente que la información solicitada fue incluida en el **Estudio de Impacto Ambiental, específicamente en la sección 5.1.1: “Clima y Meteorología”**. La información presentada en el EIA tiene las siguientes características:

- a) Corresponde al análisis de varias campañas de monitoreo realizadas en la estación ubicada al norte de la localidad de Caldera, específicamente a 7.005.012 Sur y a 320.268 Este (Coordenadas de GPS utilizando como Datum: WGS84).
- b) Se consideraron los antecedentes de las campañas enero – mayo del 2008.
- c) La estación meteorológica cumplió con las exigencias definidas por la agencia meteorológica mundial WMO (World Meteorological Organization), para los sensores considerados en las mediciones y fue instalada en ocasión del Proyecto.
- d) La estación de medición fue instalada en un mástil a 10 metros de altura el día 9 de Diciembre de 2007, con los siguientes sensores: Sensor de Velocidad y Dirección de Viento; Sensor de Temperatura; y Sensor de Humedad Relativa. Los datos de estos sensores, fueron almacenados en un datalogger, el cual guardó los promedios en una frecuencia de cada 15 minutos.
- e) La estación meteorológica comenzó a medir en forma continua el día 10 de Diciembre de 2007, almacenando datos cada 15 minutos.
- f) El datalogger fue programado para que además calculara el parámetro “Sigma Theta”, consistente en la desviación estándar vectorial de los campos de viento, parámetro útil en el cálculo de la estabilidad atmosférica y la aplicación de modelos de dispersión.

Sin perjuicio de lo anterior y con el fin de precisar la información meteorológica presentada en el EIA, se realizaron nuevas campañas de monitoreo durante los meses restantes del año 2008. De acuerdo a lo anterior, se presenta una ampliación de la información presentada en el EIA, basada en mediciones realizadas desde diciembre del año 2007 a diciembre del año 2008 (**Ver Anexo 7 de la presente Adenda**):

Temperatura: La temperatura media anual registrada en el área del Proyecto es de 16,3 °C (diciembre 2007- diciembre 2008), registrándose los meses de junio y julio como los más fríos con una temperatura media mensual de 13.3 °C, y el mes de enero como el mes más cálido con una temperatura media mensual de 20,4 °C.

Tabla 5- 1
Registros Meteorológicos Medios Mensuales: Temperatura.
Periodo Diciembre 2007 – Noviembre 2008.

Meses de Medición	Temperatura Diaria Máxima °C	Temperatura Diaria Mínimo °C	Temperatura media mensual °C
Diciembre 2007	22.9	12.2	17,9
Enero	26.3	14,8	20,4
Febrero	25.7	14,3	20,2
Marzo	27.0	13,7	19,1
Abril	21,1	9,8	16,1
Mayo	20,7	7,8	14,1
Junio	19,2	6,7	13,3
Julio	19,4	7,8	13,3
Agosto	19,7	7,1	13,4
Septiembre	18,7	7,3	13,9
Octubre	21,1	8,3	15,1
Noviembre	22,0 °C	11,2	17
Diciembre 2008	23,0 °C	12,9	18,2
Promedio	20,0	10,1	16,3

Fuente: Campañas de monitoreo de calidad del aire y meteorología. Localidad de Caldera, estación meteorológica Caldera (2007-2008). Realizadas por Asesorías Algoritmos Ltda.

Respecto de la variabilidad horaria, se destaca que durante todos los meses registrado, diariamente la temperatura presenta un comportamiento típico, el que se caracteriza por presentar entre las 5.00 hrs y las 6.00 hrs mínimos de temperatura; desde este instante la temperatura comienza a aumentar, prolongándose esta condición hasta las 17.00 hrs, momento en el cual la temperatura comienza a descender. Cabe mencionar la homogeneidad de las temperaturas durante el día, característica de zonas costeras.

Humedad: La humedad promedio anual de la zona se registra con un 73,2% (diciembre 2007- diciembre 2008), presentando el mes de junio con la humedad promedio mensual más alta (78%), y el mes de enero con la humedad promedio mensual más baja (67%).

Tabla 5- 2
Registros Meteorológicos Medios Mensuales: Humedad.
Periodo Diciembre 2007 – Noviembre 2008.

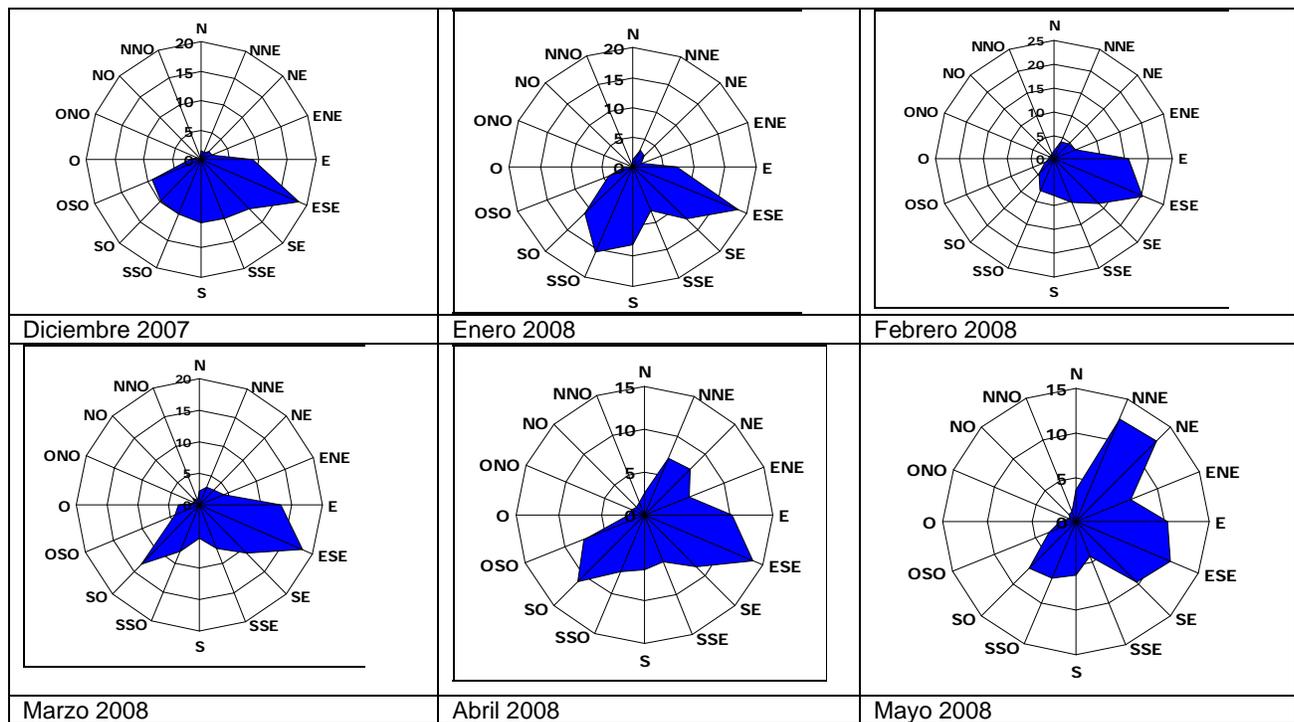
Meses de medición	Mayor Valor Horario Registrado	Menor Valor Horario Registrado	Humedad Media Mensual (%)
Diciembre 2007	88	47	71
Enero	87	44	67
Febrero	99	6	76
Marzo	89	36	72
Abril	93	43	75

Meses de medición	Mayor Valor Horario Registrado	Menor Valor Horario Registrado	Humedad Media Mensual (%)
Mayo	93	42	76
Junio	95	52	78
Julio	95	49	74
Agosto	94	40	76
Septiembre	94	40	73
Octubre	89	42	73
Noviembre	90	37	72
Diciembre 2008	86	43	68
Promedio	91,7	40,1	73,2

Fuente: Campañas de monitoreo de calidad del aire y meteorología. Localidad de Caldera, estación meteorológica Caldera (2007-2008). Realizadas por Asesorías Algoritmos Ltda.

A partir de los antecedentes registrados se destaca la alta presencia de humedad relativa, durante todo el año, característica típica de zonas costeras.

Dirección y velocidad del viento: El área de estudio se encuentra bajo el dominio del Anticiclón del Pacífico Sur, los vientos reinantes soplan del cuarto cuadrante, al considerar los vientos ESE. Se destaca también un predominio de la dirección de vientos SSO durante los meses primaverales (agosto a noviembre).



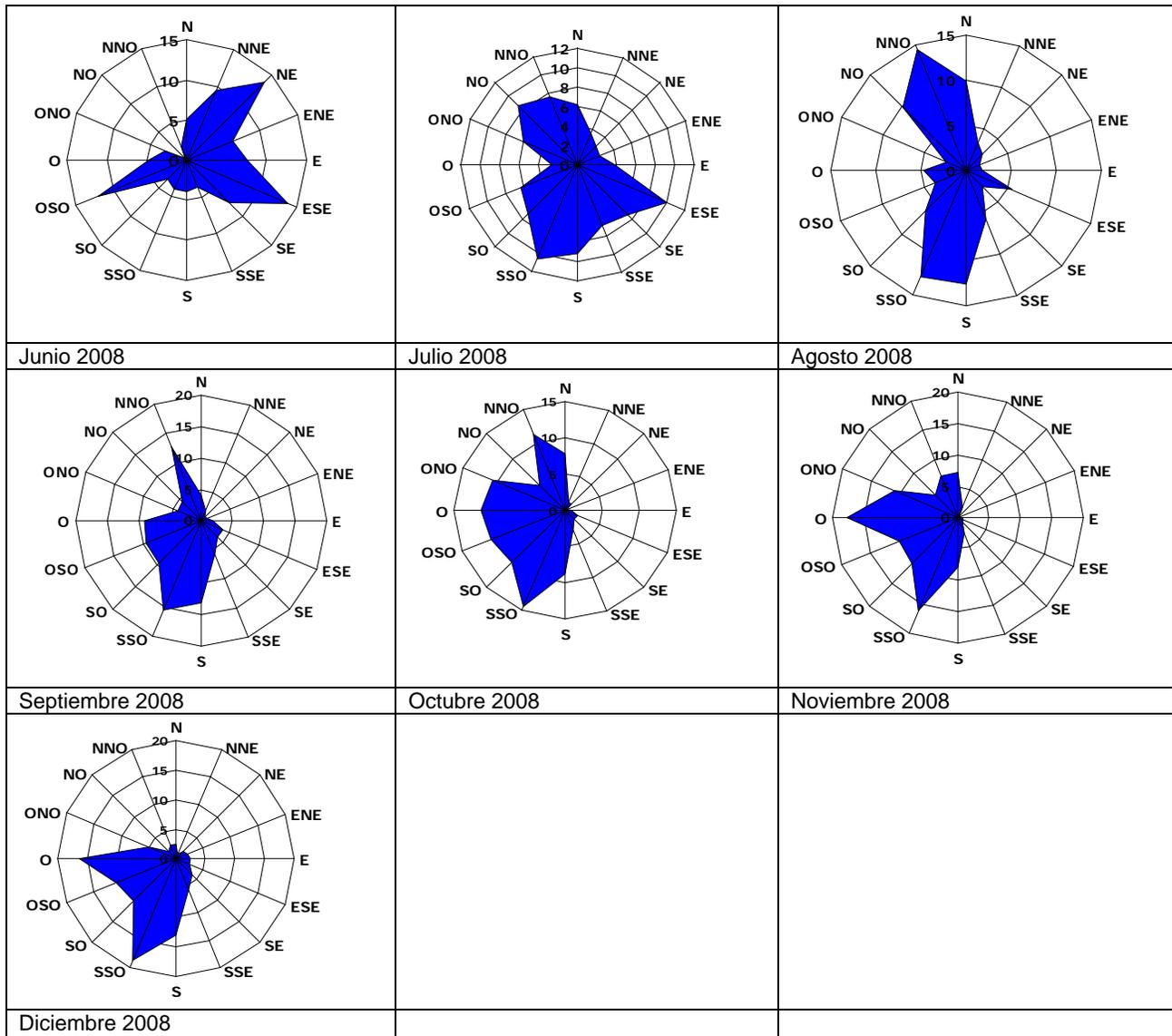


Figura 5- 1: Rosa del Viento Mensuales Diciembre 2007 – Diciembre 2008 Estación Meteorológica Calama

Fuente: Campañas de monitoreo de calidad del aire y meteorología. Localidad de Caldera, estación meteorológica Caldera (2007-2008). Realizadas por Asesorías Algoritmos Ltda.

El promedio mensual de la velocidad del viento durante el periodo de análisis (Diciembre 2007- diciembre 2008) es de 2,5 m/s manteniéndose prácticamente constante durante el año.

Las mayores velocidades de viento (máxima horaria mensual) tienen lugar en los meses de invierno registrándose velocidades que van desde los 6, 9 a 7,0 m/s (marzo – julio). En los meses estivales las máximas velocidades horarias van desde los 2,3 a 3,0 m/s.

Tabla 5-3
Registros Meteorológicos Medios Mensuales: Velocidad del Viento.
Periodo Diciembre 2007 – Noviembre 2008.

Meses de medición	Mínima Horaria (m/s)	Máxima Horaria (m/s)	Media mensual (m/s)
Diciembre 2007	0.0	6.4	3.0
Enero	0.0	6.3	2,7
Febrero	0.0	6.6	3,0
Marzo	0.0	6.9	2,7
Abril	0.0	7.0	2,4
Mayo	0.0	6.9	2,2
Junio	0.0	7.6	2,5
Julio	0.2	7.2	2,5
Agosto	0.3	6.3	2,6
Septiembre	0.2	6.6	2,4
Octubre	0,1	6,7	2,3
Noviembre	0,1	5.3	2,3
Diciembre 2008	0,2	5,5	2,5
Promedio	0,2	6,1	2,5

Fuente: Campañas de monitoreo de calidad del aire y meteorología. Localidad de Caldera, estación meteorológica Caldera (2007-2008). Realizadas por Asesorías Algoritmos Ltda.

- 2 En relación a la especie de flora de *Eremocharis fruticosa* en estado de conservación Vulnerable, se solicita al Titular evaluar el posible efecto que tendrán el desarrollo de las distintas etapas del Proyecto en el área donde fue hallada esta especie.**

RESPUESTA 5. 2:

Tal como fue señalado en el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, el único individuo (1) de la especie *Eremocharis fruticosa* que fue encontrado en el terreno realizado entre los días 27 y 29 de mayo del año 2008, estaba ubicado en el área de influencia indirecta del Proyecto que no será intervenida en ninguna de las etapas del Proyecto (construcción y operación) (**Ver EIA acápite 5.2.1.4**). Por lo anterior, se aclara que no corresponde evaluar el posible efecto que tendría el desarrollo de las distintas etapas del Proyecto en el área donde fue hallada esta especie.

En correspondencia con lo anterior y considerando que:

- En el área de inserción del Proyecto (área de influencia directa) no se detectaron especies en estado de conservación.

- Que la clasificación de conservación “vulnerable” de la especie *Eremocharis fruticosa* definida por Squeo et al (2008) no constituye una clasificación de índole legal si no sólo referencial.
- Que en el EIA fueron evaluados los impactos para la etapa de construcción (BVT-C1) y de operación del componente “flora y vegetación” **(Ver EIA acápite 6.4.3.1.1)**
- Que en el EIA se presentaron las medidas de mitigación para el impacto “Remoción de vegetación durante la etapa de Construcción” **(Ver capítulo 7 del EIA)**, correspondientes a: i) Delimitación de las áreas a intervenir por el Proyecto; ii) Capacitación al personal para que conozca la importancia y valor de las especies de vegetación presentes en el área del Proyecto; iii) Se evitará el tránsito fuera de la plataformas de construcción o camiones habilitados para el Proyecto.
- Sin perjuicio de lo anterior y haciéndose cargo de la observación planteada, es que se amplían las medidas voluntarias, ante la eventualidad de que en la actividad de microruteo se evidencie la presencia de la especie *Eremocharis fruticosa*. El Titular considera implementar las siguientes medidas de carácter voluntario:
- Previo a la etapa de construcción del Proyecto el especialista de flora procederá a marcar los ejemplares de *Eremocharis fruticosa*.
- Una vez definida la cantidad y localización exacta de los individuos, el Titular encargará a un profesional idóneo, la extracción de todos los ejemplares de la especie en categoría de conservación identificada, que se encuentren eventualmente en el área de intervención directa del Proyecto (demarcada previamente e inspeccionada por un especialista).
- Aquellos individuos que puedan ser trasplantados, conforme a tamaño, estado sanitario, entre otras variables. serán extraídos con un trozo de suelo (cama) suficiente para que se guarden las raíces y bulbos que les permitan sobrevivir después de la extracción, para luego ser plantadas. El área seleccionada para el transplante de las especies, corresponde a la zona inmediata desde donde fueron extraídas.
- Para aquellos individuos que no sea posible trasplantar dadas su condición biológica, se procederá a recolectar material de semillas para su viverización, en alguna institución de la comuna de Caldera.
- El Titular repondrá cada uno de los individuos afectados en una proporción 1:3. Esta medida se dará por satisfactoria cuando se verifique el prendimiento de, por lo menos, el número de individuos afectados por el Proyecto.
- Se presentará un Informe a la Autoridad Ambiental, con el resultado de la intervención y las medidas adoptadas, conforme se detalla en la presente respuesta.

- 3 Se solicita al Titular especificar mediante un informe a los servicios competentes el número de ejemplares para las especies de *Liolaemus bisignathus* y *Microlophus atacamensis* a rescatar y relocalizar.**

RESPUESTA 5.3:

Es importante señalar que al estudio de fauna realizado en la Línea de Base del Proyecto (**sección 5.2.2 del EIA**) se aplicaron metodologías orientadas a estimar abundancias relativas de la fauna presente (estimadores rápidos; solo orientadores) y no específicos o absolutos que determinen precisamente la cantidad de ejemplares por especie existentes en el área de estudio.

Sin embargo, durante el proceso de “Rescate y Relocalización”, previo a la construcción del Proyecto, se tendrá una idea más objetiva de la abundancia absoluta de las especies de fauna en el área de inserción del Proyecto y se propondrá un % de individuos a rescatar.

La metodología de rescate se orienta a realizar relevamientos de animales en las áreas de impacto del Proyecto (y más específicamente en los microhábitat de las especies objetivos) por varios días, donde un indicador a utilizar podrían ser curvas de saturación de especies; en este caso recolectar individuos hasta que se produzca un decaimiento en sus poblaciones.

Finalmente, es importante señalar que los rescates debieran extraer sólo una fracción representativa del stock genético amenazado, dado que en la práctica es improbable el rescate de todos los ejemplares y eventualmente, se podrían generar complicaciones en las áreas de relocalización. Lo anterior debido a que las especies relocalizadas podría provocar saturación en el sistema de relocalización, ya que se debe considerar que en ellas ya están presentes las especies objetivos del rescate.

Sin perjuicio de lo anterior, se presentará al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), autoridad competente en la materia, para su autorización, el respectivo “Plan de Rescate y Relocalización de Fauna Terrestre”, el que se deberá ejecutar previo inicio de la fase de construcción del Proyecto. Para mayores antecedentes, sobre los métodos de rescate, **ver sección 3.3.4 del EIA** (Permiso Ambiental Sectorial del Artículo 99, para la caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas).

- 4 En relación a la Ubicación de las estaciones de Monitoreo del Medio Marino señalada en la Tabla 5.4.1 del EIA, se señala al Titular que la estación de control propuesta debe ser reubicada en un sector que cuente con las condiciones y características necesarias para ello, es decir no debe ser influenciada por este Proyecto ni por algún otro cercano a él. Respecto a la misma Tabla, se solicita al Titular incluir la ubicación de la transecta control del submareal rocoso. Además se solicita incluya un esquema donde se presenten las estaciones de muestreo y las transectas realizadas, dicha información debe ser entregada en coordenadas en sistema UTM y Geográficas.

RESPUESTA 5.4:

Se acoge la observación, las estaciones de control E7 y T7I, han sido relocalizadas conforme a la solicitud de la Autoridad Ambiental. Cabe precisar que la estación de control E7 cuya localización en el EIA se señaló a (318170E; 7006174N) ha sido relocalizada a los 319149E, 7007850N y la estación de control T7I cuya localización descrita en el EIA correspondía a 318865E; 7004936N ha sido relocalizada a los 319516E, 7007603N. Conforme a lo anterior, ambas, se encuentran alejadas de la influencia del Proyecto u otro que pueda intervenir en las mediciones (ver Figura 5-1).

Asimismo, se aclara que no hay estación control para el submareal duro, ya que los instructivos DIRECTEMAR, no lo exigen. Sin embargo, se acoge la observación incorporándose una nueva estación de control (TR7: Matriz Submareal Rocosu). En la siguiente Tabla, se entrega la posición de la totalidad de las estaciones en coordenadas geográficas y UTM.

Tabla 5- 4
Coordenadas Geográficas de las Estaciones de Muestreo Submareales e Intermareales.

ESTACION	MATRIZ	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
E1	Agua de mar, Sedimento y Ecología bentónica	27° 2' 36.63"S 70° 49' 19.27"O	319281 E, 7007440 N
E2	Agua de mar, Sedimento y Ecología bentónica	27° 2' 44.88"S 70° 49' 58.77"O	319848 E, 7007193 N
E3	Agua de mar, Sedimento y Ecología bentónica	27° 2' 49.49"S 70° 48' 55.74"O	319932 E, 7007053 N
E4	Agua de mar, Sedimento y Ecología bentónica	27° 2' 55.86"S 70° 48' 46.98"O	320178 E, 7006913 N
E5	Agua de mar, Sedimento y Ecología bentónica	27° 2' 59.83"S 70° 48' 48.12"O	320147 E, 7006740 N
E6	Agua de mar, Sedimento y Ecología bentónica	27° 2' 55.86"S 70° 49' 13.59"O	319958 E, 7006860 N
E7 (Nuevo Control)	Agua de mar, Sedimento y Ecología bentónica	27° 2' 23.19"S 70° 48' 54.85"O	319149 E, 7007850 N
T1I	Bentos intermareal	27° 2' 41.84"S 70° 49' 56.07"O	319921 E, 7007291 N

ESTACION	MATRIZ	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	COORDENADAS UTM
T2I	Bentos intermareal	27° 2' 46.90"S 70° 48' 48.08"O	319961 E, 7007251 N
T3I	Bentos intermareal	27° 2' 46.51"S 70° 48' 54.13"O	319976 E, 7007145 N
T4I	Bentos intermareal	27° 2' 46.46"S 70° 48' 51.42"O	320052 E, 7007149 N
T5I	Bentos intermareal	27° 2' 42.29"S 70° 49' 13.59"O	320147 E, 7007137 N
T6I	Bentos intermareal	27° 2' 56.61"S 70° 48' 42.94"O	320289 E, 7006838 N
T7I (Nuevo Control)	Bentos intermareal	27° 2' 31.38"S 70° 49' 10.68"O	319516 E, 7007603 N
TR1	Submareal Rocoso	27° 2' 42.29"S 70° 49' 13.59"O	319435 E, 7007268 N
TR2	Submareal Rocoso	27° 2' 43.26"S 70° 49' 58.22"O	319864 E, 7007243 N
TR3	Submareal Rocoso		319997 E, 7007082 N
TR4	Submareal Rocoso	27° 2' 54.89"S 70° 48' 45.80"O	320211 E, 7006892 N
TR5	Submareal Rocoso	27° 2' 58.07"S 70° 48' 43.32"O	320277 E, 7006794 N
TR6	Submareal Rocoso	27° 3' 0.10"S 70° 48' 37.22"O	320450 E, 7006736 N
TR7	Submareal Rocoso	27° 2' 19.40"S 70° 49' 24.92"O	319118 E, 7007967 N

La Figura 5.1, muestra en forma esquemática la ubicación de las estaciones de muestreo.

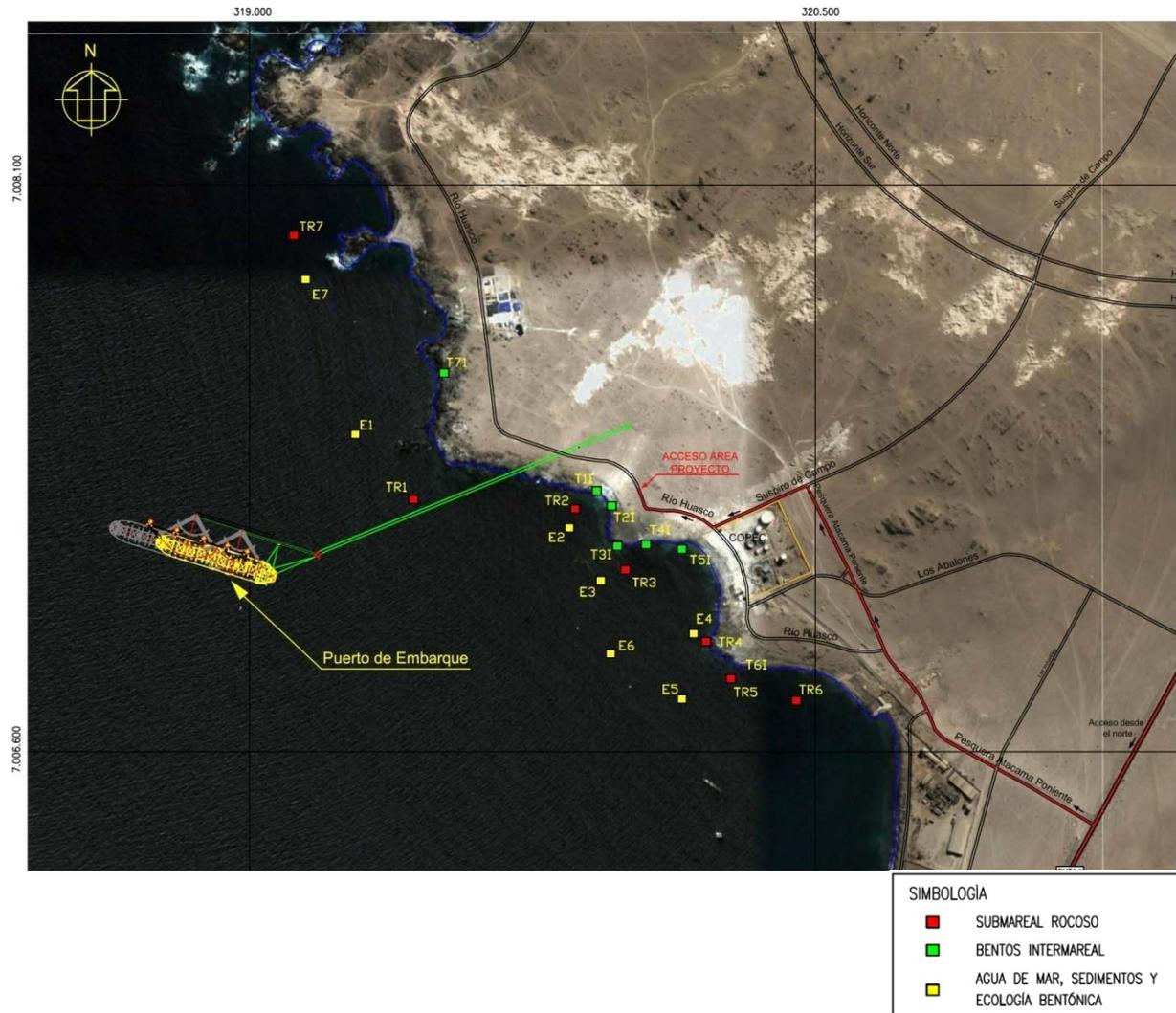


Figura 5- 1: Estaciones de Muestreo en Caldera Norte

5 a) Deberá indicar cuáles son las áreas que determina como Área de Influencia Directa e Indirecta. Además, deberá incorporar una Figura que indique estas áreas.

RESPUESTA 5. 5 a):

En el Capítulo 5 del EIA, se presentó la Tabla con la definición de las áreas de influencia directa e indirecta para cada componente ambiental (Página 5.1-2 del EIA).

En la descripción y análisis del área de estudio se señaló que su ubicación y extensión está directamente influenciada por cada componente ambiental, asociado a los tipos de efectos que el Proyecto puede generar en su territorio, vale decir, la extensión geográfica que es intervenida y afectada en forma directa o indirecta por la construcción, explotación y mantenimiento del Proyecto, así como también por los efectos que el propio medio ambiente circundante puede producir sobre el Proyecto mismo.

A continuación se muestra la Tabla presentada en la Línea de Base del EIA del Proyecto, con las especificaciones pertinentes al medio marino y la incorporación del estudio oceanográfico (batimetría), integrado a la presente respuesta.

Tabla 5-5
Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto según cada
Componente Ambiental

Medio / Componente Ambiental		Área de Influencia Directa	Área de Influencia Indirecta
MEDIO FÍSICO	Clima y Meteorología	Meteorología Local en el cual se encontrarán emplazadas las obras físicas del Proyecto.	Entorno al Área de Influencia Directa
	Calidad del aire	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	Asentamientos poblados y áreas de interés ambiental.
	Edafología	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	Sitios potencialmente utilizados por contratistas de obras.
	Geomorfología, Geología y Riesgos	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	Sitios potencialmente utilizados por contratistas de obras.
	Hidrología, Hidrogeología y Calidad de las aguas	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	Sitios potencialmente utilizados por contratistas de obras.
	Ruido	Receptores Sensibles.	No aplica
MEDIO BIÓTICO	Flora y Vegetación	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	Formaciones vegetacionales aledañas al AID.
	Fauna	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	Hábitats aledaños al AID.

Medio / Componente Ambiental		Área de Influencia Directa (AID)	Área de Influencia Indirecta (All)
MEDIO CONSTRUIDO Y SOCIAL	Asentamientos humanos	No aplica.	Poblados más próximos al Área del Proyecto.
	Uso del suelo e Instrumentos de Planificación Territorial	Plan Regulador Comunal de Caldera y sitios de emplazamiento de frentes de trabajo e instalación de faenas	Entorno al AID
	Arqueología, Patrimonio Histórico y Cultural	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	Sitios de patrimonio arqueológico, histórico y cultural aledaños al AID.
	Paisaje y estética	Puntos de observación desde donde se visualiza el área de emplazamiento del Proyecto.	No aplica.
	Medio Construido	No aplica.	Infraestructura y Equipamiento público y/o privado aledaña al área de emplazamiento del Proyecto.
	Sistema Vial	Rutas de acceso al área de emplazamiento del Proyecto.	No aplica.
	Áreas de Riesgo	Áreas de emplazamiento obras del Proyecto e instalaciones de faenas.	No aplica.
MEDIO MARINO	Calidad físico – química de la columna de agua marina	Sitios de emplazamiento del Proyecto, sector de emplazamiento puente de acceso, torre de acumulación (TR 202) y zona de atraque (incluyendo cargadores radiales).	Campo de circulación lejano, asociado a las estaciones de muestreo.
	Sedimentos	Sitios de emplazamiento del Proyecto, sector Torre de Transferencia (TR 201), puente de acceso, torre de acumulación (TR 202) y zona de atraque (incluyendo cargadores radiales).	Campo de circulación lejano, asociado a 6 estaciones de muestreo
	Ecología Bentónica (submareal de fondos blandos y submareal de fondos duros)	Sitios de emplazamiento del Proyecto sector Torre de Transferencia (TR 201) y primeros metros del puente de acceso	En el caso de las comunidades bentónicas de fondos blandos, se asocia al campo de circulación lejano, de las 6 estaciones de muestreo. En el caso de las comunidades bentónicas submareales de fondos duros, el All se asocia a 6 transectas dispuestas a una profundidad máxima de 17.2 m y a menos de 50 m de la costa y en marea baja.
	Avifauna Marina	Sitios borde costero aledaño a las instalaciones del terminal Marítimo Rocas Negras.	Campo de circulación lejano.

Medio / Componente Ambiental	Área de Influencia Directa (AID)	Área de Influencia Indirecta (All)
Oceanografía	Sitios de emplazamiento del Proyecto, sector de emplazamiento puente de acceso, torre de acumulación (TR 202) y zona de atraque (incluyendo cargadores radiales).	Campo de circulación lejano.

b) En el análisis de la columna de agua, los límites de detección presentados para el mercurio, hidrocarburos volátiles y fijos, no permiten ubicar dentro de una categoría de calidad ambiental estos parámetros. Lo anterior solo permitiría indicar que los valores obtenidos no superan los límites indicados para la categoría respectiva. Se solicita justificar estos límites de detección e indicar si es posible mejorarlos.

RESPUESTA 5.5 b):

Efectivamente se puede señalar que los valores no superan los límites indicados para cada una de las categorías revisadas, por lo que se concluyó en el **EIA (acápites 5.4.5 y 5.4.10)** que prácticamente todas las variables físicas, químicas y microbiológicas (incluyendo el mercurio) no evidenciaron señales de alteración atribuibles a causas de origen antrópico, obedeciendo, prácticamente en su totalidad a variabilidades naturales del sistema marítimo costero, salvo los hidrocarburos.

Teniendo en consideración lo anterior, y respondiendo a la observación efectuada, en relación a que los límites de detección presentados para el mercurio, hidrocarburos volátiles y fijos, no permiten ubicar dentro de una categoría de calidad ambiental estos parámetros, se aclara lo siguiente:

- Los análisis realizados como parte de la caracterización química de la columna de agua, sedimentos y tejidos, fueron realizados por laboratorios acreditados por el Instituto Nacional de Normalización (INN), por lo que los procedimientos cumplen con los requerimientos metodológicos señalados por DIRECTEMAR³. Estos fueron: el laboratorio Hidrolab (campaña agosto, 2008) y el Laboratorio de Toxicología de la Universidad de Playa Ancha (campaña febrero, 2008). Se decidió por distintos laboratorios, en base a la disponibilidad de análisis y plazos de entrega de resultados, para cada campaña.
- Para ambas campañas (invierno y verano) se utilizaron metodologías equivalentes.

³ Los análisis para la caracterización de la columna de agua, deben ser realizados por laboratorios reconocidos por un organismo fiscalizador estatal.

- Los dos laboratorios que analizaron muestras (invierno y verano), informaron límites de detección en la condición más desfavorable, dando así una mayor certeza científica a los resultados obtenidos, teniendo presente que no existe un consenso normativo que establezca a nivel nacional los límites de detección. Más aún, según lo establece CONAMA, las exigencias de la norma secundaria son muy altas para la realidad nacional⁴.

En consecuencia, los límites de detección presentados corresponden al resultado entregado por laboratorios que cumplen con la normativa vigente, es decir, que se encuentran acreditados por el INN, y por lo tanto, la selección de los límites de detección forman parte de los criterios expertos utilizados por cada uno de ellos.

En este sentido, el límite de detección parece inmejorable, toda vez que responde a un criterio experto, que no incide en el análisis final de los resultados. Respecto de esto último, cabe recordar que para la campaña de invierno y de verano los criterios seleccionados respondieron a las condiciones menos favorables para el Proyecto, resguardando con ello, la certeza científica de sus resultados.

Complementariamente a lo anterior, y entendiendo la inquietud de la Autoridad es que en la siguiente Tabla se comparan los resultados y límites de detección de ambas campañas (invierno y verano), para así evaluar si habría o no efecto en los resultados finales de esta línea base, dados los límites de detección utilizados.

Tabla 5-6
Tabla Comparativa Parámetros Utilizados para Matriz de Agua
(campaña invierno – verano /2008)

Matriz Agua	Campaña Febrero		Campaña Agosto		CONAMA	
	resultado	lim detec	resultado	lim detec		
Mercurio (mg/l)	<0.001	0.001	<0.001	0.001	0,0005	clase 3
Hidrocarburos volátiles (mg/l)	<1.0	1.0	<0.1	0,1	no define	-
Hidrocarburos fijos (mg/l)	<0.1	0.1	<5.0	5.0	no define	-
Hidrocarburos totales (mg/l)	1	-	5	-	0,05 - 1	clase 3
Plomo (mg/l)	<0.0005- 0.0024	0.0005	<0.01	0,01	<0,03	clase 1
Grasas y Aceites (mg/l)	<0.1	0.1	<5.0	5.0	5.0	clase 1

Al respecto se puede señalar lo siguiente:

⁴ estudio encargado a la Universidad de Playa Ancha (Fuente: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01)

- En el caso del mercurio, ambos laboratorios acreditados por el INN, indicaron un límite de detección superior a la Clase 3 de lo que señala la Norma CONAMA. Esto es claramente un problema de coordinación entre la Autoridad que fija una norma y los laboratorios y/o organismos acreditados que deben resolver. Obviamente que escapan a las posibilidades de este Titular.
- En el caso de hidrocarburos, la norma habla de Hidrocarburos Totales, que es la suma de los Hidrocarburos Volátiles y los Fijos. Los resultados, especialmente el de la 2º campaña, muestran que hay presencia de este contaminante y por lo tanto, al menos debería clasificarse en Clase 3 (aguas regular calidad).
- Los valores del Plomo están claramente dentro de la norma para la Clase 1 (aguas muy buenas). El límite de detección no es relevante para su clasificación.
- Grasas y Aceites, los valores están claramente dentro de Clase 1 (aguas muy buenas) en ambas campañas, nuevamente el límite de detección no es relevante para clasificar el cuerpo de agua.

En conclusión, el tema de los límites de detección, si bien es cierto podrían mejorarse para futuros PVA, con una coordinación entre organismos acreditadores, las Autoridades ambientales y las posibilidades reales de los laboratorios acreditados, pero no es menos cierto, que no resulta relevante en este caso, en que se trata de determinar una línea base para un Proyecto portuario. No altera las medidas de mitigación del Proyecto, ni el plan de gestión ambiental, ni la calificación global del Proyecto, ya que pudo caracterizarse la columna de agua.

c) Deberá indicar la cantidad de sedimento utilizado en el análisis de granulometría y explicar además el uso de solo 5 tamices, ya que no se logran diferenciar limo-arcilla y grava.

RESPUESTA 5. 5 c):

Tal como se indicó en la respuesta a la **observación 1.52 de la presente Adenda**, efectivamente en el EIA no se detalló la cantidad de sedimento utilizado en el análisis de granulometría, se aclara entonces que este fue de 100 g.

En relación a la utilización de sólo 5 tamices se explica que en realidad se utilizaron 6, pero dada la inexistencia de grava en el sedimento (0%) ésta fue omitida en la Tabla 5.4-5 del EIA. No obstante a ello, en el EIA si debió ser indicado el tamaño de grano independientemente de los resultados obtenidos.

d) Respecto del análisis del potencial redox en sedimentos, deberá indicar como se determino esta medición y cuál es el valor de corrección utilizado.

RESPUESTA 5. 5 d):

Se aclara que este análisis se determino *in situ*, en los primeros centímetros de la muestra de sedimento, a través del empleo del microelectrodo de la sonda redox de platino de marca Sentix (**Ver EIA Tabla 5.4-4**).

Cabe precisar que previo a las mediciones, se calibró el equipo según las especificaciones del fabricante (WTW), empleando soluciones tamponeadas. De acuerdo a ello, el equipo corrige automáticamente.

f) Las concentraciones de níquel en sedimentos superan los registros dados en la literatura, indicándose que estas concentraciones tendrían efectos aparentes en las larvas. Al respecto, se solicita incorporar información sobre los efectos de este metal en los organismos planctónicos.

RESPUESTA 5. 5 f) :

Los efectos de concentraciones de níquel en organismos planctónicos han sido tratados en la bibliografía especializada, tras la revisión de la misma se pueden indicar lo siguiente:

- El ambiente en el cual se desarrollan las larvas planctónicas tienen relación directa con el crecimiento, desarrollo larval, reclutamiento y dispersión. La acción de iones metálicos como Mn, Fe, Co, Ni, Cu y Zn, tienen efectos negativos sobre el crecimiento y supervivencia de crustáceos (Petriella & Boschi 1997, Urrutia et al. 2008).
- El aumento considerable de metales pesados como el níquel puede provocar un déficit de oxígeno, lo cual puede afectar a las comunidades planctónicas (Valdes, 2004).
- Una deficiencia del consumo traza de los metales Mn, Fe, Co, Ni, Cu y Zn, puede limitar la producción de plancton oceánico (Brand y Cols., 1983) y un exceso de algunos de estos mismos metales pueden inhibir el crecimiento del plancton (Brand y cols., 1983; Sunda, 1988/1989).
- El estudio realizado por JG Jimenez (1974) concluyó que existen efectos de toxicidad para *Artemia franciscana*. El porcentaje de eclosión disminuyó al incrementarse el níquel, concentraciones de embriones bajo en aumento de níquel y zinc. El crecimiento fue afectado significativamente al aumento de níquel sobre los 5 l-1.
- La exposición a elevadas concentraciones de níquel, cromo y cobre tiene un efecto sobre el tracto digestivo en larvas y postlarvas de *Metapenaeus ensis* (Wong, 1995)

Bibliografía Consultada

Brand, L.E., Sunda, W.G. and Guillard, R.R.L., 1983. Limitation of marine phytoplankton reproductive rates by zinc, manganese, and iron. *Limnol. Oceanogr.*, 28: 1182-1195

Jimenez, R Gelbert, R Brito (2006) Efectos toxicos del níquel y el zinc en Artemia franciscana (Crustácea Braquiopoda: Anostraca) u.ciencia 22 (1):65-74

Petriella AM & EE Boschi. 1997. Crecimiento en crustáceos decápodos: resultados de investigaciones realizadas en Argentina. *Investigaciones Marinas* 25: 135-157.

Sunda, W.G. and Ferguson, R.L., 1983. Sensitivity of natural Bacterial communities to additions of copper and to cupric ion activity: a bioassay of copper complexation in sea water. In: C.W. Wong, E. Boyle, K. Bruland, J. Burton and E.D. Goldberg (Editors), *Trace Metals in Sea Water*. Plenum. New York, NY, pp. 871-891.

Urrutia C, A Rudolph, MP Lermada & R Ahumada. 2008. Assessment of EDTA in chromium (III-VI) toxicity on marine intertidal crab *Petrolisthes laevigatus*. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* 80: 526-528.

Valdés Jorge (2004) Evaluación de metales redox-sensitivos como proxies de paleoxigenación en un ambiente marino hipóxico del norte de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 121-138

Wong, C.K., J.K. Cheung y K.H. Chu. 1995. Effects of copper on survival, development and growth of *Metapenaeus ensis* larvae and postlarvae (Decapoda, Penaeidae). *Mar. Pollut. Bull.*, 31(4-12): 416-419.

g) Complementando el punto anterior, deberá realizar estudios de plancton marino en el área, con el fin de determinar los efectos directos tanto del Proyecto como ante posibles pérdidas de material o derrames de petróleo.

RESPUESTA 5. 5 g):

Se acoge la observación. Se realizó una campaña de mediciones del plancton marino durante el mes de mayo 2009 en el sector de Caldera Norte, la cual se presenta en el **Anexo 8 de la presente Adenda**.

Cabe señalar, que los resultados del estudio del plancton indican que el fitoplancton presentó una baja diversidad. En la mayor parte de las estaciones predominaron las diatomeas. El zooplancton presentó una buena diversidad de especies teniendo como grupo principal a los Artrópodos. El Ictioplancton presentó una muy baja cantidad de huevos.

En cuanto a los efectos directos del Proyecto ante posibles pérdidas de material o derrames de petróleo, se aclara que no se prevén derrames de material dadas las características del nuevo diseño incorporado al Proyecto (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**).

Sin perjuicio de lo anterior y frente a una eventual caída de mineral, objetos extraños, o derrame de hidrocarburos se presentó en el EIA el Plan de Contingencia (**Ver respuesta 1.19 Adenda**) que establece los procedimientos y tiempos de acción en caso de la ocurrencia de estos escenarios.

h) El análisis de metales pesados en mitílicos indica contaminación en sus tejidos por cadmio, sin embargo para la estación E2 los niveles registrados (<0,2 ppm), no permiten ubicar dentro de una categoría de calidad ambiental este parámetro. Se solicita mejorar el límite de detección del método de análisis de este metal, dado que MINSAL establece este límite en 0,05 ppm.

RESPUESTA 5. 5 h):

Los laboratorios acreditados informaron ese límite para este metal en tejido de organismos. Se aclara que no es procedente comparar este límite con metodología del MINSAL, ya que las concentraciones de cadmio en el reglamento de los alimentos sólo están normadas para sal de mesa y agua mineral. (**ver respuesta 5.5.b) de la presente Adenda**).

i) Se solicita aclarar si la toma de muestras de los sedimentos se realizó con buzo o draga de 0,1 m² de mascada.

RESPUESTA 5. 5 i):

Para la toma de muestra de los sedimentos se utilizó buzo con corer de 0.1m² de mascada.

j) Para la determinación de la biomasa de los organismos bentónicos, indicar si se determino el peso seco o peso seco libre de cenizas.

RESPUESTA 5. 5 j):

Para la determinación de la biomasa de los organismos bentónicos, se empleó peso seco. En base a la presente observación, a continuación se corrigen las Tablas uniformando resultados bentónicos de fondos blandos, ajustándose los comentarios y conclusiones a los nuevos datos.

CAMPAÑA DE FEBRERO 2008

**Tabla 5-7
Resultados del Bentos Submareal Fondo Blando. Caldera Norte, marzo 2008.**

Estación	Phyllum	Especie	Abund. ind/m ²	Desv. Est.	Biomasa seca libre de cenizas g/m ²	Desv. Est.
E1	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	10	0.00	0.65	0.12
	Mollusca	<i>Priene scabrum</i>	10	11.55	1.65	1.91
	Mollusca	<i>Conus miliaris</i>	10	14.14	0.8	1.11
	Mollusca	<i>Diplodonta inconspicua</i>	10	14.14	0.24	0.31
E2	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	20	40.00	5.1	10.20
E3	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	510	419.60	62.1	58.00
	Mollusca	<i>Oliva peruviana</i>	10	14.14	3.25	4.79
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	120	122.47	4.85	4.25
E4	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	50	39.16	56.95	44.53
	Mollusca	<i>Oliva peruviana</i>	30	21.60	4.75	3.34
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	40	33.67	17.9	15.85
	Mollusca	<i>Nacella magellanica</i>	20	40.00	1.6	3.20
E5	Mollusca	<i>Oliva peruviana</i>	20	18.26	6.25	5.58
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	20	14.14	14.35	9.98
	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	20	21.60	1.55	1.55
E6	Mollusca	<i>Oliva peruviana</i>	30	25.82	10.75	9.64
	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	80	39.16	6.3	3.05
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	10	20.00	1.8	3.60
E7	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	590	446.54	40.45	36.69
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	10	14.14	11.85	16.32

A continuación se entrega una Tabla con los resultados de los índices ecológicos para cada una de las estaciones y una Figura 5.2 con los % cluster de similitud.

**Tabla 5- 8
Índices Comunitarios de las Comunidades Submareales**

Estación	Nº de especies	Nº de individuos por m ²	Shannon (H')	Uniformidad (J')	Dominancia	Desv Estand
E1	4	40	1.386	1	0.25	0.03
E2	1	20	-	-	-	-
E3	3	640	0.5598	0.595	0.6704	0.028
E4	4	140	1.334	0.9621	0.2755	0.026
E5	3	60	1.099	1	0.3333	0.017
E6	3	120	0.824	0.75	0.5139	0.06
E7	2	600	0.08477	0.1223	0.9672	0.021

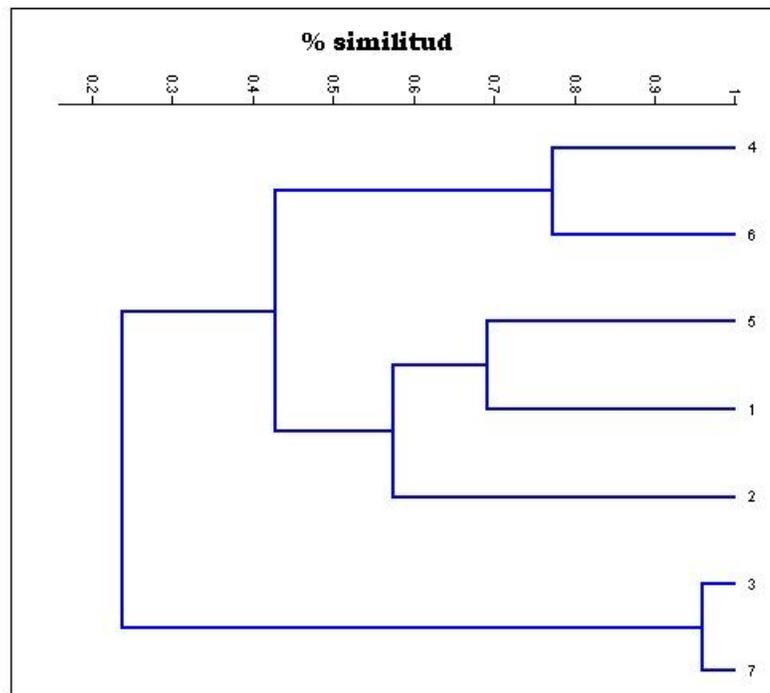


Figura 5.2: Cluster de Similitud, Bray- Curtis entre Estaciones Monitoreadas en el Submareal de Fondos Blandos. Febrero 2008.

De la Tabla y Figura anterior se puede comentar lo siguiente:

- En todas las estaciones muestreadas se presentó un número bajo de especies y pertenecientes al *Phyllum Mollusca*.
- La estación 3 fue la que presentó la mayor abundancia.
- La especie *Turritella cingulata*, gasterópodo, representa la especie de mayor abundancia en la estación 3 (510 idv/m²); seguida por *Prisogaster niger* (120 idv/m²) y finalmente *Prisogaster niger* (120 idv/m²).
- La especie *Turritella cingulata* fue la más abundante. En la estación 7 presentó una abundancia de 590 Idv/m²; seguida por la estación 3 con (510 idv/m²). En el caso de la estación 2 fue la única especie encontrada.
- Las estaciones con mayores valores en sus índices de uniformidad (J'), fueron las estaciones 1 y 5, lo que indica que las comunidades presentan abundancias similares, sin predominio de una especie sobre otra con valor 1 y le sigue la E4 que presenta un valor de 0.96.
- Los índices de Shannon reflejan comunidades con una diversidad baja. Esto indica que existe un bajo número de especies.

- El método de similitud de Bray-Curtis muestra que de las 7 estaciones, E3 y E7 presentan la mayor similitud, con un 95%; luego E5 y E1 presentan un 70%. Por su parte, E2 es la más alejada del resto y presentó sólo 1 especie.
- En general y de acuerdo a los resultados ecológicos de las estaciones muestreadas en el sector presentan baja diversidad.

CAMPAÑA DE AGOSTO 2008

Tabla 5-9
Resultados del Bentos Submareal Fondo Blando. Caldera Norte, Agosto 2008.

Estación	Phyllum	Especie	Abund. ind/m ²	Desv. Est.	Biomasa seca libre cenizas g/m ²	Desv. Est.
E1	Annelida	<i>Poliqueto 1</i>	2.5	5.00	0.04	0.07
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassiiformis</i>	7.5	9.57	5.78	8.40
	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	340	176.07	34.92	18.14
	Priapulida	<i>Priapulido 1</i>	5	5.77	0.07	0.08
	Mollusca	<i>Oliva peruviana</i>	5	5.77	0.42	0.51
	Mollusca	<i>Diplodonta inconspicua</i>	2.5	5.00	0.04	0.08
E2	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	512.5	339.74	44.95	31.62
	Mollusca	<i>Polinices uber</i>	2.5	5.00	0.05	0.10
	Mollusca	<i>Transenella pannosa</i>	5	5.77	0.06	0.08
E3	Mollusca	<i>Xanthochorus cassiiformis</i>	5	5.77	4.79	5.53
	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	17.5	12.58	1.74	1.23
	Annelida	<i>Poliqueto 2</i>	5	10.00	0.07	0.14
	Nemertea	<i>Nemertea</i>	5	10.00	0.04	0.08
	Priapulida	<i>Priapulido 1</i>	5	5.77	0.07	0.08
E4	Annelida	<i>Poliqueto 1</i>	12.5	15.00	0.21	0.25
	Nemertea	<i>Nemertea</i>	5	10.00	0.04	0.08
	Mollusca	<i>Polinices uber</i>	2.5	5.00	0.10	0.20
	Mollusca	<i>Nassarius gayi</i>	5	5.77	0.04	0.05
	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	5	10.00	0.39	0.78
	Mollusca	<i>Oliva peruviana</i>	2.5	5.00	0.03	0.05
	Mollusca	<i>Tagelus dombeii</i>	2.5	5.00	0.02	0.04
E5	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	17.5	15.00	0.48	0.47
	Mollusca	<i>Tagelus dombeii</i>	32.5	18.93	0.30	0.25
	Mollusca	<i>Protothaca thaca</i>	7.5	9.57	0.08	0.11
	Annelida	<i>Poliqueto 2</i>	5	5.77	0.07	0.08
	Mollusca	<i>Priene scabrum</i>	5	10.00	0.68	1.35
	Mollusca	<i>Nassarius gayi</i>	5	5.77	0.04	0.05
	Mollusca	<i>Transenella pannosa</i>	12.5	15.00	0.06	0.08
	Mollusca	<i>Venus antiqua</i>	35	34.16	0.40	0.30
	Nemertea	<i>Nemertea</i>	2.5	5.00	0.04	0.08
E6	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	7.5	9.57	0.16	0.26
	Mollusca	<i>Transenella pannosa</i>	10	14.14	0.10	0.15

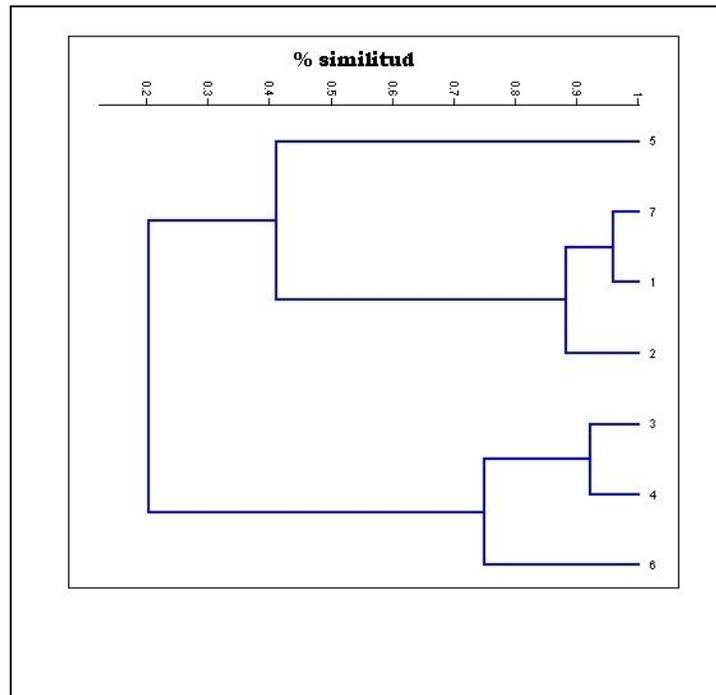
Estación	Phyllum	Especie	Abund. ind/m ²	Desv. Est.	Biomasa seca libre cenizas g/m ²	Desv. Est.
	Mollusca	<i>Oliva peruviana</i>	2.5	5.00	0.90	1.80
	Nemertea	<i>Nemertea</i>	5	10.00	0.04	0.08
E7	Mollusca	<i>Turritela cingulata</i>	345	239.79	20.42	10.56
	Mollusca	<i>Chiton sp.</i>	12.5	15.00	0.07	0.08
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	22.5	26.30	0.63	0.83
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassiiformis</i>	7.5	9.57	2.78	3.35
	Mollusca	<i>Nassarius gayi</i>	5	5.77	0.04	0.05

A continuación se entrega una Tabla con los resultados de los índices ecológicos para cada una de las estaciones y la Figura. 5.3 con los % cluster de similitud.

Tabla 5-10
Índices Comunitarios Submareales. Caldera Norte, Agosto 2008.

Estación	Nº de especies	Nº de individuos por m ²	Shannon (H')	Uniformidad (J')	Dominancia	Desv Estand.
E1	6	362.5	0.324	0.18	0.89	0.055
E2	3	520	0.083	0.08	0.98	0.032
E3	5	37.5	1.436	0.89	0.30	0.10
E4	7	35	1.812	0.93	0.23	0.095
E5	9	122.5	1.881	0.86	0.20	0.063
E6	4	25	1.291	0.93	0.33	0.089
E7	5	392.5	0.516	0.32	0.78	0.055

Figura 5.3
Cluster de Similitud, Bray- Curtis Entre Estaciones Monitoreadas En El
Submareal De Fondos Blandos. Caldera norte, agosto 2008.



El detalle de cada estación se señala a continuación:

- En la estación de muestreo E1, se registraron 362.5 organismos bentónicos por m² pertenecientes a diferentes especies, *Turritella cingulata*, *Oliva peruviana*, *Xanthochorus cassiiformis* (Gastropoda), *Diplodonta inconspicua* (Bivalvia), pertenecientes al Phylum Mollusca. Además de priapúlidos y poliquetos, pertenecientes a los Phyla Priapula y Annelida, respectivamente.
- En la estación E2, se registró: 512.5 individuos de la especie *Turritella cingulata* (por m²), 2.5 individuos de la especie *Polinicer uber* (Gastrópoda) y 5 individuos de la especie *Transennella panosa* (Bivalvia), todas pertenecientes al Phylum Mollusca.
- En la estación E3, se encontraron especies pertenecientes a los Phyla Mollusca, Annelida, Nemertea y Priapula. Presentando un total de 37.5 individuos, donde los organismos pertenecientes al Phylum Mollusca fueron los dominantes.
- En la estación E5, se encontró un total de 122.5 individuos por m² distribuidos en 3 Phyla (Mollusca, Annelida y Nemertea). Las especies más abundantes, son *Venus antiqua* (Bivalvia) y *Tagelus dombeii* (Gastropoda).

- En la Estación E6, se encontraron 25 individuos por m², resultando la estación menos abundante, distribuidos en 4 especies, tres de ellas pertenecientes al Phylum Mollusca y sólo una al Phylum Nemertea. La especie *Turritella cingulata* es la más abundante con 7.5 ind/m² y la especie con mayor aporte de biomasa fue *Oliva peruviana*.
- La estación control E7, aportó sólo con especies del Phylum Mollusca, tales como: *Turritella cingulata*., *Prisogaster niger*, *Xanthochorus cassiiformis*, *Nassarius gayi* (Gastropoda) y *Chiton sp* (Poliplacophora). *Turritella cingulata* (Gastropoda), fue la especie que aportó mayor cantidad de ejemplares y la de mayor biomasa.

A continuación se entregan las curvas ABC de las estaciones 1, 3, 4, 5 y 7 (Figura 5.4):

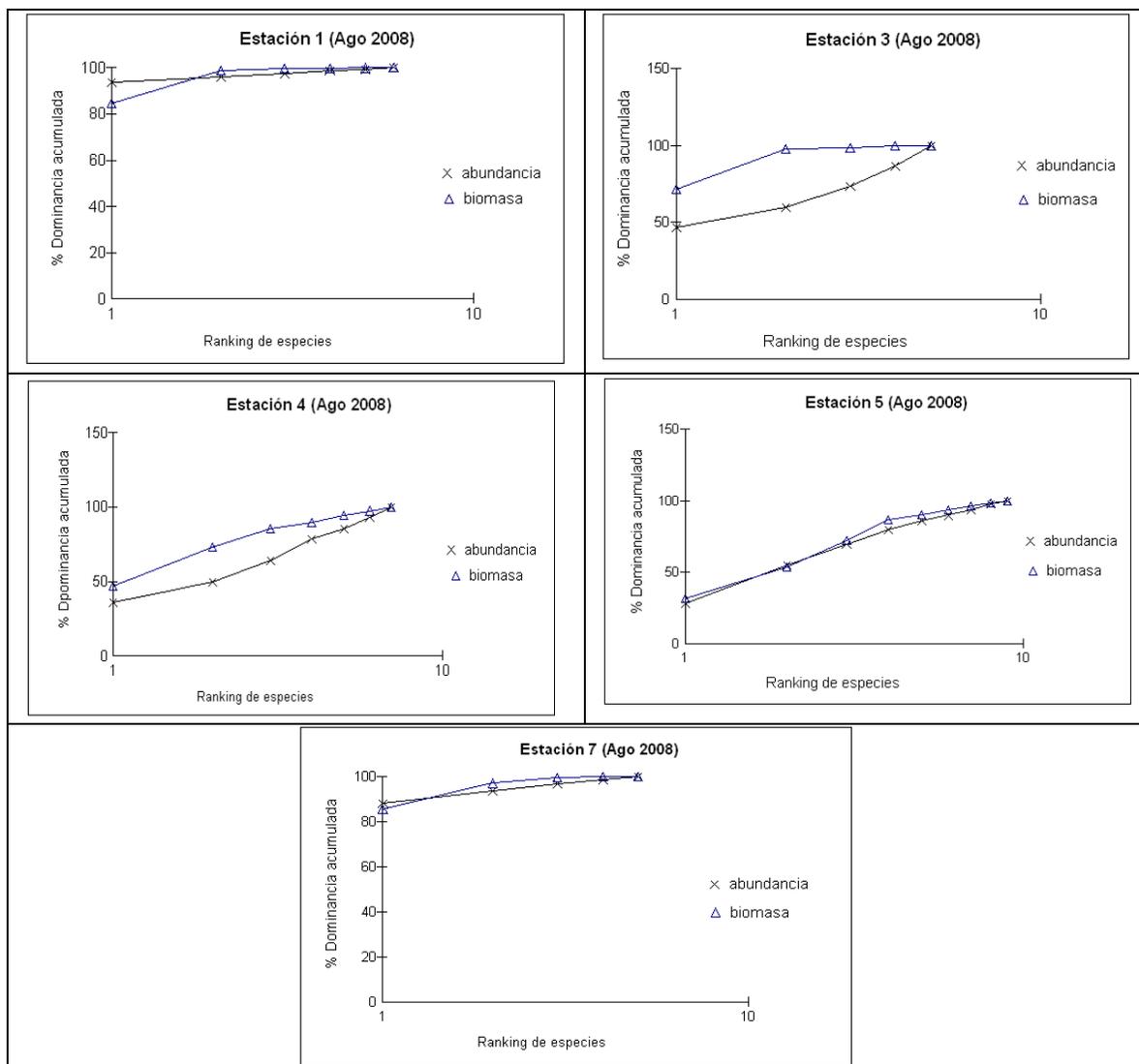


Figura 5.4: Curvas ABC de las Estaciones 1, 3, 4, 5 y 7 Campaña de Agosto del 2008.

De acuerdo a lo anterior, es posible señalar:

- Las estaciones 4 y 5 son las que presentan el mayor número de especies con valores de 7 y 9, respectivamente.
- En las estaciones E1, E2 y E7 se observa la mayor abundancia de la especie *Turritella cingulata* (Mollusca).
- Las estaciones con mayores valores en sus índices de uniformidad (J'), fueron E3, E4, E5 y E6 lo que indica que estas comunidades presentan abundancias muy similares, sin predominio de una especie sobre otra.
- Los índices de Shannon reflejan comunidades con una diversidad baja en las estaciones E1, E2 y control. Los valores de este índice revelan que se trata de comunidades poco complejas y con flujo relativamente bajo de energía. Mientras que las estaciones E3, E4 y E5, presentan valores más altos de este índice.
- El método de cluster de similitud de Bray-Curtis muestra que las estaciones E1 y E7 son las más similares con un 95% y E4 con E3 presenta un 90% de similitud.
- Con respecto a las curvas ABC, que se realizaron en las estaciones con mayor riqueza de especies (E1, E3, E4, E5 y E7), se tiene que en E1, E5 y E7 las curvas se mantienen casi unidas por lo que habría algún grado de alteración pero muy imperceptible y en las estaciones E3 y E4, la curva de biomasa está por sobre la de abundancia por lo que no habría efectos estresantes en la fauna bentónica.

En general y de acuerdo a los resultados ecológicos de las estaciones muestreadas en el sector, las especies son pocas, con baja diversidad, con excepción de las estaciones 4 y 5. La diversidad de especies en cuanto al Phylum Mollusca coincide con la campaña anterior, pero en esta campaña se observa también la presencia de organismos del Phylum Annelida y Nemertea.

k) Dado que se colectaron tres replicas de sedimentos en cada estación, deberá incorporar los valores de desviación estándar para los índices ecológicos calculados.

RESPUESTA 5. 5 k):

Se acoge solicitud. Los valores de desviaciones estándar, para ambas campañas, fueron incorporadas en la respuesta anterior. **Ver observación 5 5j) de la presente Adenda.**

l) Deberá adjuntar los certificados de laboratorio de los análisis de columna de agua, sedimentos y metales pesados en mitílicos presentados en el estudio.

RESPUESTA 5. 5 l):

Se acoge observación. En el **Anexo 8a) de la presente Adenda**, se presentan los certificados de análisis de laboratorio de las matrices agua, sedimentos y tejidos de las campañas invierno y verano (2008).

m) No queda claro si la información presentada de los mamíferos marinos, corresponde a observaciones realizadas en terreno o bien son registros entregados en la literatura. Se solicita aclarar.

RESPUESTA 5. 5 m):

Se aclara que la caracterización de mamíferos marinos, consistió principalmente en la observación directa en terreno. Se complementó también con revisión bibliográfica y en consultas a gente local, especialmente a pescadores. Precizando más aún, se indica que la observación directa, se realizó los días 7 y 8/marzo/2008 y 31/julio y 1/agosto a través del avistamiento y las consultas a lugareños, en el área de ubicación del Proyecto. El objetivo de estos trabajos fue tener una línea base de mamíferos en el sector.

n) Se solicita unificar los resultados entregados de abundancia y biomasa en indiv/m² y g/m², respectivamente, para las comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos, tanto en el texto como en las Tablas presentadas, incorporando además los valores totales para cada estación. Lo mismo para las Tablas de índices comunitarios (n^o indiv/m²).

RESPUESTA 5.5. n):

Se acoge observación. Se unificaron unidades de resultados para las comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos y para las Tablas de índice comunitarios, tal como se solicita (**ver respuesta 5.5 j) de la presente Adenda**). Asimismo, se incorporaron los valores totales para cada estación (número de especies).

o) En el análisis de las comunidades bentónicas submareales de fondos blandos, para la campaña de verano, la estación 3 presentó la máxima abundancia, superando a la estación 7 que se describe en el texto como la de mayor abundancia. Se solicita corregir.

RESPUESTA 5.5 o):

Se corrige lo solicitado, favor **ver respuesta a la observación 5.5.j) de la presente Adenda**. En ella se especifica lo siguiente:

- La estación 3 fue la que presentó la mayor abundancia.

- La especie *Turritella cingulata*, gasterópodo, representa la especie de mayor abundancia en la estación 3 (510 idv/m²); seguida por *Prisogaster niger* (120 idv/m²) y finalmente *Prisogaster niger* (120 idv/m²).
- La especie *Turritella cingulata* fue la más abundante; en la estación 7 presentó una abundancia de 590 idv/m²; seguida por la estación 3 con (510 idv/m²). En el caso de la estación 2 fue la única especie encontrada.

p) Deberá unificar los resultados presentados del submareal e intermareal de fondos duros, tanto en Tablas como en texto y corregir las unidades presentadas en las Tablas (Abundancias en indiv/m² y coberturas en %).

RESPUESTA 5.5 p):

Se corrige lo solicitado, a saber:

CAMPAÑA MARZO 2008

Bentos submareal fondo duro

La composición de taxa encontrados en el submareal de fondo duro estuvo representada por tres especies del *Phylum Mollusca*, *Turritella cingulata*, *Prisogaster niger* y *Xanthochorus cassidiformes*.

En cuanto a la flora presente se observó una gran cobertura de *Dictyota dichomata* y *Bryopsis rhizophora* de los Phyla Phaeophyta y Chlorophyta, respectivamente. Siendo la más dominante en cuanto a cobertura, *Dictyota dichomata*.

Cabe destacar que las transectas identificadas como T5 y T6 se presentaron con roca desnuda.

A continuación se entrega la siguiente Tabla con los resultados de las especies del bentos submareal de fondo duro.

**Tabla 5-11
Resultados del Bentos Submareal de Fondos Duros.
Caldera Norte, Marzo 2008.**

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./ m ²)	Cobertura (%)
T1-1	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	64
T1-2	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	100
T1-3	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	48
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	80	----
T1-4	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	100
T1-5	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	24
	Chlorophyta	<i>Bryopsis rhizophora</i>	----	76

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./ m ²)	Cobertura (%)
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	288	----
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	84	----
T1-6	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	48
	Chlorophyta	<i>Bryopsis rhizophora</i>	----	52
	Mollusca	<i>Prisogaster Níger</i>	24	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	108	----
T1-7	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	98
	Chlorophyta	<i>Bryopsis rhizophora</i>	----	2
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	56	----
T1-8	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	100
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	60	----
T1-9	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	96
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	96	----
	Chlorophyta	<i>Bryopsis rhizophora</i>	----	4
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	204	----
T1-10	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	100
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	132	----
T2-1	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	948	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	148	----
T2-2	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	48	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	28	----
T2-3	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	388	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	44	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	36	----
T2-4	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	180	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	48	----
T2-5	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	132	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	20	----
T2-6	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	116	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	44	----
T2-7	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	88	----
T2-8	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	40	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	12	----
T2-9	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	52	----
T2-10	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	24	----
T3-1	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	20
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	300	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	52	----
T3-2	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	52	----
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	192	----
T3-3	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	32
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	84	----
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	224	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	8	----
T3-4	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	56	----
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	92	----
T3-5	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	72

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./ m ²)	Cobertura (%)
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	52	----
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	84	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	36	----
T3-6	Phaeophyta	<i>Dictyota dichomata</i>	----	84
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	24	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	44	----
T3-7	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	20	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	96	----
T3-8	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	56	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	92	----
T3-9	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	12	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	64	----
T3-10	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	84	----
T4-1	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	224	----
T4-2	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	188	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	44	----
T4-3	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	304	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	92	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	8	----
T4-4	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	232	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	20	----
T4-5		Roca desnuda	----	100
T4-6	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	48	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	44	----
	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	16	----
T4-7	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	76	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	8	----
T4-8	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	100	----
	Mollusca	<i>Prisogaster niger</i>	44	----
T4-9	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	84	----
T4-10	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	12	----
	Mollusca	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>	20	----
T5	-	Roca Desnuda	----	100
T6	-	Roca Desnuda	----	100

Tabla 5-12
Índices Comunitarios de las Comunidades Submareales de Fondo Duro
Marzo 2008.

ESTACION	Nº DE ESPECIES	Nº DE INDIVIDUOS	UNIFORMIDAD (J)	DIVERSIDAD DE SHANNON (H')
T1	3	1132	0.668	0.319
T2	3	2396	0.84	0.384
T3	3	1724	0.935	0.446
T4	3	1564	0.84	0.401
T5	----	-----	-----	-----
T6	----	-----	-----	-----

En las zonas muestreadas se encontró fauna y macroalgas asociadas al fondo. De acuerdo a los resultados, se puede indicar que:

- En todas las transectas se presentó un número bajo de especies, se observaron sólo tres especies de moluscos y dos especies de algas las que en forma recurrente estaban presentes en las estaciones de las transectas muestreadas.
- En las transectas T2 y T4 no se observa la presencia de macroalgas. En las transectas T1 y T3, las algas aparecen en especies con gran cobertura, como lo es el alga parda *Dictyota dichotoma* que en la transecta T1 cubrió en algunas estaciones el 100%.
- La transecta con mayor valor en el índice de uniformidad (J'), fue T3, con 0.935, luego T4 y T2 ambas con 0.84, lo que indica que las comunidades presentan abundancias similares, con poco predominio de una especie sobre otra.
- Los índices de Shannon reflejan comunidades con una diversidad baja, es decir que existe un bajo número de especies en las 4 transectas. Los valores bajos en este índice revelan que se trata de comunidades poco complejas y con flujo relativamente bajo de energía.
- El método de similitud de Bray-Curtis muestra que de las 4 transectas, T3 y T4 presentan la mayor similitud, con un 97% y T1 y T2 presentan el menor porcentaje de similitud con un 65 %.

Bentos intermareal fondo duro

El monitoreo en el intermareal de fondo duro estuvo representado por especies de los *Phyla Mollusca, Arthropoda, Cnidaria y Echinodermata*. En cuanto a la flora presente se observó la presencia de *Porphyra columbina, Enteromorpha prolifera, Ulva sp y Bryopsis rhizophora* pertenecientes a los Phyla Rhodophyta y Chorophyta. A continuación se entrega la siguiente Tabla con los resultados de las especies presentes en el muestreo.

**Tabla 5-13
Resultados del Bentos Intermareal de Fondo Duro
Caldera Norte, marzo 2008**

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
T1-1	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	1492	----
T1-2	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	956	----
	ECHINODERMATA	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----
T1-3	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	2324	----
		<i>Palaemon sp.</i>	16	----
	CNIDARIA	<i>Actinia sp.</i>	4	----
T1-4	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	64	----
T2-1		Roca desnuda	----	100
T2-2		Roca desnuda	----	100

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
T2-3		Roca desnuda	----	100
T2-4		Roca desnuda	----	100
T3-1	CHLOROPHYTA	<i>Ulva sp.</i>	----	4
	CHLOROPHYTA	<i>Enteromorpha prolifera</i>	----	32
	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	36
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	148	----
	CNIDARIA	<i>Actinia sp.</i>	28	----
	ECHINODERMATA	<i>Tetrapyrgus Níger</i>	56	----
		<i>Heliaster helianthus</i>	28	----
T3-2	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	864	----
	MOLLUSCA	<i>Perumytilus purpuratus</i>	696	----
		<i>Nodilittorina peruviana</i>	148	----
T3-3	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	4
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	5344	----
	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	468	----
		<i>Perumytilus purpuratus</i>	5940	----
T3-4	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	436	----
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	4160	----
T4-1	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	32
	CHLOROPHYTA	<i>Enteromorpha prolifera</i>	----	20
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	2020	----
	CNIDARIA	<i>Actinia sp.</i>	28	----
	ECHINODERMATA	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----
	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	64	----
T4-2	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	68
	CHLOROPHYTA	<i>Enteromorpha prolifera</i>	----	4
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	180	----
	CNIDARIA	<i>Actinia sp.</i>	12	----
	ECHINODERMATA	<i>Heliaster helianthus</i>	8	----
T4-3	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	16
	CHLOROPHYTA	<i>Bryopsis rhyzophora</i>	----	12
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	11788	----
	ECHINODERMATA	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----
T4-4	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	44
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	1100	----
	CNIDARIA	<i>Actinia sp.</i>	12	----
	ECHINODERMATA	<i>Heliaster helianthus</i>	8	----
	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	60	----
T5-1	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	100
	CNIDARIA	<i>Actinia sp.</i>	4	----
T5-2	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	76
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	4700	----
T5-3	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	432	----
T5-4	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	916	----
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	24	----
T6-1	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	56
	CNIDARIA	<i>Actinia sp.</i>	120	----

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
	ECHINODERMATA	<i>Heliaster helianthus</i>	8	----
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	348	----
T6-2	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	20
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	9264	----
	ECHINODERMATA	<i>Heliaster helianthus</i>	12	----
T6-3	MOLLUSCA	<i>Perumytilus purpuratus</i>	2260	----
		<i>Nodilittorina peruviana</i>	748	----
T6-4	Roca desnuda		----	100
T7-1	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	28
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	6500	----
	MOLLUSCA	<i>Nodilittorina peruviana</i>	56	----
T7-2	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	54
	ARTHROPODA	<i>Balanus sp.</i>	2496	----
T7-3	RHODOPHYTA	<i>Porphyra columbina</i>	----	18
T7-4	Roca desnuda		----	100

Tabla 5-14
Índices Comunitarios de las Comunidades Intermareales de Fondo Duro.
Marzo 2008

ESTACION	Nº DE ESPECIES	Nº DE INDIVIDUOS	UNIFORMIDAD (J)	DIVERSIDAD DE SHANNON (H')
T1	5	4860	0.066	0.046
T2	----	-----	-----	-----
T3	6	18316	0.496	0.386
T4	4	15288	0.059	0.035
T5	3	6476	0.535	0.255
T6	5	12760	0.46	0.322
T7	2	9052	0.054	0.016

De acuerdo a los resultados, se puede indicar que:

- En la Transecta T1, se registraron 5 especies bentónicas pertenecientes a los Phyla Cnidaria, Mollusca, Arthropoda y Equinodermata, siendo la especie *Balanus sp.* (Crustáceo) la que presentó una mayor abundancia con 4772 ind/m².
- En T2 no hubo registros de flora ni de fauna.
- La transecta T3 presenta especies de los 4 Phylas con un total de 6 especies donde nuevamente *Balanus sp.* presenta la mayor abundancia con 10516 ind/m². Además se registró la presencia de tres especies de algas de los Phyla Rhodophyta y Chlorophyta y la especie con mayor cobertura es *Porphyra columbina*.

- La transecta T4 está representada por una gran cobertura de *Porphyra columbina* del Phylum Rhodophyta, con un 68% en la estación T4-2. En cuanto a la fauna bentónica, se encontró la presencia de 4 especies de los Phyla Arthropoda, Echinodermata, Mollusca y Cnidaria. La mayor abundancia la presenta la especie *Balanus sp.* con 15088 ind/m².
- En T5 la fauna bentónica estuvo representada por 3 especies de los Phyla Cnidaria, Arthropoda y Mollusca y la especie *Balanus sp.*, nuevamente fue la que presentó una mayor abundancia con 4724 ind/m². En dos estaciones de la transecta se observa la presencia de *Porphyra columbina* y unas de ellas presentó una cobertura de un 100%.
- En la transecta T6, nuevamente se encontró la presencia de *Porphyra columbina*, alga roja del Phylum Rhodophyta, con un 56% de cobertura en la estación T6-1. En cuanto a la fauna encontrada toda pertenece a los Phylas ya nombrados y la especie que presenta una mayor abundancia es *Balanus sp* con 9616 ind/m².
- La estación control T7 se encontró representado por los Phylas Mollusca y Arthropoda, con *Balanus sp.* como la especie más abundante con 8996 ind/m². Por otra parte, la flora estuvo representada una vez más por *Porphyra columbina* con un 54% de cobertura en la estación T7-2.

CAMPAÑA AGOSTO 2008

Bentos submareal fondo duro

Tabla 5-15
Resultados del Bentos Submareal de Fondos Duros.
Caldera Norte, Agosto 2008.

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
T1-1	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	20
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	40	-----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus Níger</i>	12	-----
T1-2	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	20	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	8	----
T1-3	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	-----	25
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	104	----
T1-4	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	60
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	68	----
T1-5	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	50
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	68	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	8	----
T1-6	Mollusca	<i>Turritella cingulata</i>	244	----
T1-7	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	24	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	32	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	12	----
T1-8	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	50
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	56	----

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	16	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	4	----
T1-9	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	90
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	16	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	16	----
T1-10	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	32
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	8	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	32	----
T2-1	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	15
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	4	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	12	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	16	----
T2-2	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	20
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	124	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	8	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	8	----
T2-3	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	65
T2-4	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	45
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	36	----
T2-5	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	30
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	152	----
T2-6	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	75
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	45
T2-7	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	58
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	72	----
T2-8	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	65
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	48	----
	Echinodermata	<i>Heliaster heliantus</i>	4	----
T2-9	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	45
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	60	----
T2-10	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	52
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	20	----
T3-1	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	44	----
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	12	----
	Echinodermata	<i>Heliaster heliantus</i>	4	----
T3-2	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	96	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	8	----
T3-3	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	55
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	50
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	12	----
T3-4	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	30
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	24
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	20	----
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	8	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	12	----
T3-5	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	88
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	16	----

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
T3-6	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	32
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	40	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	12	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	8	----
T3-7	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	72
	Rhodophyta	<i>Gellidium sp.</i>	----	15
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	28
T3-8	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	35
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	40	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	4	----
T3-9	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	32
	Rhodophyta	<i>Rhodymenia sp.</i>	----	72
T3-10	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	40
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	40	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	4	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	8	----
T4-1	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	60	----
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	20	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	8	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	36	----
T4-2	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	24
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	68
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	16	----
T4-3	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	44	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	64	----
T4-4	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	52	----
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	16	----
	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	4	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	48	----
T4-5	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	48
	Rhodophyta	<i>Rhodymenia sp.</i>	----	40
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	92	----
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	16	----
T4-6	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	48
	Rhodophyta	<i>Rhodymenia sp.</i>	----	12
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	40
T4-7	Echinodermata	<i>Tetrapygyus niger</i>	28	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	32	----
T4-8	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	172	----
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	8	----
T4-9	Rhodophyta	<i>Stenogramme interrupta</i>	----	70
T4-10	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	56
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	76	----
T5-1	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	40
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	72	----
T5-2	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	45
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	56	----

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	4	----
	Echinodermata	<i>Loxechinus albus</i>	12	----
T5-3	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	20
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	44
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	24	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	40	----
T5-4	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	36	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	28	----
T5-5	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	12
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	20
	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	36	----
T5-6	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	40	----
T5-7	Rhodophyta	<i>Rhodymenia sp</i>	----	20
	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	28
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	48	----
	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	8	----
T5-8	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	28
	Rhodophyta	<i>Stenogramme interrupta</i>	----	4
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	36
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	60	----
T5-9	Rhodophyta	<i>Stenogramme interrupta</i>	----	32
T5-10	Rhodophyta	<i>Stenogramme interrupta</i>	----	28
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	4
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	20	----
T6-1	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	32
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	32	----
	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	12	----
T6-2	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	46
	Phaeophyta	<i>Colpomenia sp.</i>	----	15
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	12	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	20	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	8	----
T6-3	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	35
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	96	----
	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	8	----
T6-4	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	45
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	20	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	28	----
T6-5	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	32
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	48	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	4	----
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	36	----
	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	4	----
T6-6	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	40	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	8	----
	Echinodermata	<i>Tetrapyrgus niger</i>	4	----
	Echinodermata	<i>Stichaster striatus</i>	4	----

Transecta	Phylum	Especie	Abundancia (ind./m ²)	Cobertura (%)
	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	28	----
T6-7	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	100
T6-8	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	56
	Mollusca	<i>Tegula atra</i>	28	----
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	40	----
T6-9	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	100
T6-10	Rhodophyta	<i>Chondrus canaliculatus</i>	----	44
	Mollusca	<i>Chorus giganteus</i>	8	----
	Mollusca	<i>Fissurella maxima</i>	20	----

Tabla 5-16
Índices Comunitarios de las Comunidades Submareales de Fondo Duro.
Caldera Norte, agosto 2008.

Transectas	N° especies	N° Individuos	J´	H´	Desviación estándar
1	4	788	0.82	1.14	0.046
2	4	564	0.34	0.47	0.080
3	5	388	0.52	0.83	0.106
4	5	792	0.68	1.09	0.062
5	5	484	0.73	1.18	0.071
6	6	508	0.74	1.32	0.076

Tabla 5-17
Resultados del Bentos Intermareal de Fondo Duro.
Caldera Norte, Agosto 2008.

Transecta	Estacion	Phylum	Especie	Abundancia (ind./ m ²)	Cobertura (%)
T1	T1-1	Roca desnuda		----	100
	T1-2	Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	4	----
	T1-3	Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	24	----
		Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	712	40
	T1-4	Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	40	----
		Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	36	2
		Rhodophyta	<i>Prionitis sp.</i>	----	80
		Rhodophyta	<i>Corallina officinalis</i>	----	5.6
T2	T2-1	Roca desnuda		----	100
	T2-2	Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	72	----
		Mollusca	<i>Nodilittorina araucana</i>	132	----
	T2-3	Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	212	----
		Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	4	----
		Chlorophyta	<i>Chaetomorpha sp.</i>	----	11.1
	T2-4	Chlorophyta	<i>Chaetomorpha sp.</i>	----	44.5

Transecta	Estacion	Phylum	Especie	Abundancia (ind./ m ²)	Cobertura (%)
		Rhodophyta	<i>Mazzaella laminarioides</i>	----	5.6
T3	T3-1	Roca desnuda		----	100
	T3-2	Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	132	7.6
	T3-3	Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	96	5.6
		Chlorophyta	<i>Ulva lactuca</i>	----	11.1
	T3-4	Rhodophyta	<i>Corallina officinalis</i>	----	33.3
		Rhodophyta	<i>Gelidium sp.</i>	----	22.2
Arthropoda		<i>Balanus sp.</i>	16	1	
T4	T4-1	Roca desnuda		----	100
	T4-2	Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	392	22
	T4-3	Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	104	5.6
		Chlorophyta	<i>Ulva lactuca</i>	----	33.3
		Rhodophyta	<i>Hildenbrandia lecanellieri</i>	----	44.5
	T4-4	Mollusca	<i>Fissurella sp.</i>	28	----
		Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	44	2.5
		Echinodermata	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----
		Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	8	----
T5	T5-1	Roca desnuda	100	----	
	T5-2	Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	876	50
		Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	88	----
	T5-3	Echinodermata	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----
		Rhodophyta	<i>Corallina officinalis</i>	----	22.2
		Rhodophyta	<i>Hildenbrandia lecanellieri</i>	----	50
		Rhodophyta	<i>Gelidium sp.</i>	----	16.6
	T5-4	Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	8	----
		Echinodermata	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----
		Rhodophyta	<i>Hildenbrandia lecanellieri</i>	----	11.1
Rhodophyta		<i>Gelidium sp.</i>	----	33.3	
T6	T6-1	Roca desnuda		----	100
	T6-2	Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	304	----
	T6-3	Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	844	50
		Cnidaria	<i>Actinia sp.</i>	8	----
		Mollusca	<i>Nodilittorina peruviana</i>	80	----
	T6-4	Echinodermata	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----
		Chlorophyta	<i>Ulva lactuca</i>	----	25
		Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	348	20
		Rhodophyta	<i>Corallina officinalis</i>	----	22.2
		Chlorophyta	<i>Codium dimorphum</i>	----	10
T7(Control)	T7-1	Roca desnuda		----	100

Transecta	Estacion	Phylum	Especie	Abundancia (ind./ m ²)	Cobertura (%)
	T7-2	Roca desnuda			100
	T7-3	Rhodophyta	<i>Porphyra sp.</i>	----	80
	T7-4	Rhodophyta	<i>Porphyra sp.</i>	----	20
		Arthropoda	<i>Balanus sp.</i>	756	45
		Echinodermata	<i>Heliaster helianthus</i>	4	----

Nota: Estación 1 corresponde a supralitoral, Estación 2 entre supra y mediolitoral, Estación 3 entre medio e infralitoral y la Estación 4 en el infralitoral.

Tabla 5-18
Índices Comunitarios de las Comunidades Intermareales de Fondo Duro.
Caldera Norte, Agosto 2008.

Transectas	N° especies	N° Individuos	J'	H'	Desviación Estándar
T1	2	816	0.414	0.287	0.047
T2	3	420	0.612	0.673	0.052
T3	1	244	Insuficientes organismos para realizar cálculo	Insuficientes organismos para realizar cálculo	Insuficientes organismos para realizar cálculo
T4	4	580	0.221	0.306	0.074
T5	4	1080	0.309	0.428	0.058
T6	4	1588	0.408	0.565	0.033
T7	2	760	0.047	0.003	0.028

q) En el muestreo de las comunidades intermareales de fondos duros, se establecieron cuatro estaciones equidistantes para cubrir la franja intermareal. Al respecto, se requiere diferenciar cada estación de muestreo en cuanto a su ubicación (superior, media e inferior) en el intermareal.

RESPUESTA 5.5 q):

Se aclara observación. Las estaciones son enumeradas desde el límite superior de la más alta marea hasta el límite inferior de la más baja marea, por lo que la numeración asciende internándose en el mar. Se aclara que al encontrarse equidistantes la estación 1 queda ubicada en el supralitoral, la estación 2 entre el supra y mediolitoral, la estación 3 entre el medio e infralitoral y la estación 4 en el infralitoral.

r) En la Tabla 5.4-14 de los índices comunitarios de fondos duros, deberá corregir el valor indicado para la transecta T1, ya que presenta 283 individuos que corresponde a 1132 indiv/m², de acuerdo a la sumatoria de los resultados presentados en la Tabla 5.4-13.

RESPUESTA 5.5 r):

Se corrige el valor solicitado, quedando la Tabla de índices comunitarios de fondos duros de la siguiente manera:

Tabla 5-19
Índices Comunitarios de las Comunidades Submareales de Fondo Duro.
Marzo 2008.

Estacion	Nº de Especies	Nº de Individuos	Uniformidad (J')	Diversidad de Shannon (H')
T1	3	1132	0.668	0.319
T2	3	2396	0.84	0.384
T3	3	1724	0.935	0.446
T4	3	1564	0.84	0.401
T5	----	----	----	----
T6	----	----	----	----

s) De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 5.4-15, la transecta T1 presentaría 5 especies bentónicas y no 7 como se indica en el texto. Además, la transecta T6 la especie con mayores abundancias es *Balanus sp.* (9.264 indiv/m²) y no *Perumytilus purputatus* (2.260 indiv/m²), como se menciona en el texto.

RESPUESTA 5. 5 s):

Se corrige el texto, quedando de la siguiente manera:

- En las Transecta T1, se registraron 5 especies bentónicas pertenecientes a los Phyla Cnidaria, Mollusca, Arthropoda y Echinodermata, siendo la especie *Balanus sp.* (Crustáceo) la que presentó una mayor abundancia con 4772 ind/m².
- La transecta T6 nuevamente se encontró la presencia de *Porphyra columbina*, alga roja del Phylum Rhodophyta, con una cobertura máxima de 56% en T6-1. En cuanto a las especies encontradas todas pertenecen a los Phylas nombrados y la especie que presenta una mayor abundancia es *Balanus sp.* (Phylum Arthropoda) con 9612 ind/m².

t) No es correcto señalar el porcentaje de cobertura promedio de una determinada transecta, ya que cada punto de la transecta representa la distribución de las especies en el intermareal superior, medio e inferior.

RESPUESTA 5.5 t):

Se acoge observación. En las Tablas que se presentan en la **respuesta 5.5p) de la presente Adenda (favor ver respuesta)**, se detallan los porcentajes de cobertura de los ejemplares encontrados y separados por estación.

u) Se solicita corregir los nombres científicos de los phyla Echinodermata, Chlorophyta y las especies Polinices uber, Transennella pannosa y Xanthochorus cassidiformis.

RESPUESTA 5. 5 u):

Se acoge la observación, a saber:

**Tabla 5-20
Nombres Científicos**

Nombre	
Phylum	<i>Echinodermata</i>
Phylum	<i>Chlorophyta</i>
Especie	<i>Polinices uber</i>
Especie	<i>Transennella pannosa</i>
Especie	<i>Xanthochorus cassidiformis</i>

v) La Tabla 5.4-30, para la estación E3 se registran 5 especies, sin embargo en el texto se indica un total de 6 especies. En la misma Tabla para la estación E5, la sumatoria de las abundancias es de 300 indiv/m², en tanto la Tabla 5.4-30 indica 380 indiv/m². Deberá corregir esta información.

RESPUESTA 5. 5 v):

Se acoge la observación y se corrige, según se indica en la siguiente Tabla:

**Tabla 5-21
Índices Comunitarios Submareales. Caldera Norte, Agosto 2008.**

Estación	Nº de especies	Nº de individuos por m ²	Shannon (H')	Uniformidad (J')	Dominancia	Desv Estand.
1	6	362.5	0.324	0.18	0.89	0.055
2	3	520	0.083	0.08	0.98	0.032
3	5	37.5	1.436	0.89	0.30	0.10
4	7	35	1.812	0.93	0.23	0.095
5	9	122.5	1.881	0.86	0.20	0.063
6	4	25	1.291	0.93	0.33	0.089
7	5	392.5	0.516	0.32	0.78	0.055

w) Los gráficos de curvas ABC presentados para la campaña de agosto de 2008, la estación E5 se grafica con 7 especies siendo que en las Tablas 29 y 30 registra 9 especies. En el caso de la estación E6, la curva se grafica con 9 especies, siendo que en las Tablas 5.4-29 y 30 esta estación registra 4 especies. Deberá corregir o aclarar esta información.

RESPUESTA 5.5 w):

Se corrige la información presentada. Las curvas ABC de la campaña de agosto de 2008, se presentaron en la **respuesta a la observación 5.5.j) de la presente Adenda.**

y) En el análisis de las curvas ABC para agosto de 2008, se menciona que las mayores riquezas se registraron en las estaciones E1, E5 y E6, sin embargo esta última estación presenta sólo 4 especies de acuerdo a las Tablas 5.4-29 y 30, en cambio la estación E4 presentaría 7 especies. Deberá corregir lo antes mencionado.

RESPUESTA 5. 5 y):

Se corrige la información. De acuerdo a las curvas ABC de la campaña de agosto de 2008, presentadas en la **respuesta a la observación 5.5.j) de la presente Adenda**, se tiene lo siguiente:

- Las estaciones 4 y 5 son las que presentan el mayor número de especies con valores de 7 y 9, respectivamente.
- En las estaciones E1, E2 y E7 se observa la mayor abundancia de la especie *Turritella cingulata* (Mollusca).
- Las estaciones con mayores valores en sus índices de uniformidad (J'), fueron E3, E4, E5 y E6 lo que indica que estas comunidades presentan abundancias muy similares, sin predominio de una especie sobre otra.
- Los índices de Shannon reflejan comunidades con una diversidad baja en las estaciones E1, E2 y control. Los valores de este índice revelan que se trata de comunidades poco complejas y con flujo relativamente bajo de energía. Mientras que las estaciones E3, E4 y E5, presentan valores más altos de este índice.
- El método de cluster de similitud de Bray-Curtis muestra que las estaciones E1 y E7 son las más similares con un 95% y E4 con E3 presenta un 90% de similitud.
- Con respecto a las curvas ABC, que se realizaron en las estaciones con mayor riqueza de especies (E1, E3, E4, E5 y E7), se tiene que en E1, E5 y E7 las curvas se mantienen casi unidas por lo que habría algún grado de alteración pero muy imperceptible y en las estaciones E3 y E4, la curva de biomasa está por sobre la de abundancia por lo que no habría efectos estresantes en la fauna bentónica.

En general y de acuerdo a los resultados ecológicos de las estaciones muestreadas en el sector, las especies son pocas, con baja diversidad, con excepción de las estaciones 4 y 5. La diversidad de especies en cuanto al Phylum Mollusca coincide con la campaña anterior, pero en esta campaña se observa también la presencia de organismos del Phylum Annelida y Nemertea.

z) El análisis del índice de diversidad H para las comunidades bentónicas submareales de fondos blandos en agosto de 2008, se indica que las estaciones E3, E4, E5 y E6, presentaron altos valores de H, lo cual implica que estas comunidades son más complejas y con un flujo relativamente alto de energía. Sin embargo, los resultados de H en todas las estaciones fueron muy bajos, menores a 1, lo que de acuerdo a la literatura (Hendey, 1979) correspondería a comunidades muy alteradas.

RESPUESTA 5.5 z):

En **Tabla 5.4-30 (pág. 5.4- 69) del EIA**, se entregan los resultados de los índices ecológicos del bentos submareal blando y muestra que en las estaciones E3, E4, E5 y E6 el valor de H' es mayor a 1 y las comunidades, de acuerdo a Hendey, presentan una alteración moderada.

ii) La Tabla 5.4-32, los resultados de abundancias totales de las transectas submareales de fondos duros T2, T3 y T4 (campaña de agosto del 2008), no son concordantes con las abundancias obtenidas de la sumatoria de los valores presentados en la Tabla 5.4-31. Se solicita corregir estos valores.

RESPUESTA 5.5 ii):

Se acoge la observación. Los resultados corregidos se presentan en la **respuesta a la observación 5.5.p) de la presente Adenda**, específicamente en la **Tabla 5-16 “Índices Comunitarios de las Comunidades Submareales de Fondos Duros”**. Caldera Norte, Agosto 2008.

iii) El número de especies descritas en el texto para las transectas T3 y T5 (campaña de verano) no es concordante con los registros presentados en la Tabla 5.4-33. Deberá corregir y además mejorar la redacción de los comentarios por transectas.

RESPUESTA 5.5 iii):

La información de T3 y T5 es correcta, en cuanto al número de especies. Sin embargo, los valores de abundancias totales fueron aclarados e incorporados en la **respuesta a la observación 5.5.p) de la presente Adenda**, en la cual se mejora la redacción de los comentarios.

iv) El valor de abundancia total para la transecta T6 (campaña de agosto de 2008) presentado en la Tabla 5.4-34, no es concordante con la sumatoria de los registros presentados en la Tabla 5.4-33.

RESPUESTA 5. 5iv)

Se acoge la observación y se corrige lo indicado en la **Tabla 5.4-33 y 5.4-34 del EIA. Favor ver respuesta a la observación 5.5.p) de la presente Adenda.**

iiiv) El análisis de las transectas (campaña de agosto de 2008), indica para la transecta T5 un total de 7 especies, pero en la Tabla 5.4-33 se registran 8 especies. Se solicita corregir este valor.

RESPUESTA 5. 5iiv):

Se acoge la observación y se corrige lo indicado en la **Tabla 5.4-33 del EIA. Favor ver respuesta a la observación 5.5.p) de la presente Adenda.**

iiiv) El estudio carece de información oceanográfica del sector. Deberá incorporar estos estudios (corrientes Lagrangianas y Eulerianas, Rodamina B u otro trazador químico y mediciones de vientos simultáneas).

RESPUESTA 5. 5iiiv):

Se acoge la observación. En el **Anexo 8 “Estudio Marino Complementario” de la presente Adenda**, se presenta un análisis de la información de corrientes, donde muestra flujos predominantemente al NE y E con bajas velocidades.

La información revisada comprende correntometría euleriana y lagrangiana, complementando con información de flujos litorales y una estimación directa del coeficiente de dilución.

Cabe precisar que los estudios fueron realizados en concordancia con los términos técnicos establecidos en las Instrucciones Oceanográficas N° 1 “Especificaciones Técnicas para Mediciones y Análisis Oceanográficos” publicación SHOA.

Las campañas de mediciones oceanográficas, desarrolladas en el marco del Proyecto, se efectuaron en dos períodos: agosto y septiembre de 2008 y febrero – marzo 2009.

Las mediciones Correntometría Fija, fueron realizadas con ADCP marca Nortek, modelo Continental, en las siguientes coordenadas (Datum WGS - 84):

Coordenada Norte	Coordenada Este	Inicio Mediciones	Término Mediciones
7.007.267	319.208	09/08/2008	09/09/2008
		24/02/2009	01/04/2009

Se complementó lo anterior, con mediciones de viento y marea en mismos períodos.

En cuanto a los resultados del estudio se puede precisar que este concluyó lo siguiente:

- La información de corrientes es coherente entre sí. Las corrientes eulerianas y lagrangianas muestran flujos predominantemente al NE y E, con bajas velocidades.
- Las dos campañas de medición de corrientes, mostraron resultados similares, las mareas no estuvieron correlacionadas con las corrientes. El viento fue el forzante característico.
- Los desplazamientos de una partícula son lentos y del orden de 6 km/día, lo que refleja que en caso de derrames, su contención y confinamiento es factible.
- En cuanto a la relación entre las mediciones de corrientes y las de trazadores, podemos afirmar que la capacidad de diluir que tienen las aguas del sector de estudio son bajas, dado que el coeficiente de dilución fue muy bajo y las corrientes de baja intensidad medidas en ambas campañas y en toda la columna de agua, fueron concordante con ello.
- La baja dinámica permite inferir que un derrame se dispersará lentamente. En caso de derrames de hidrocarburos, será posible su confinamiento y recuperación con éxito.
- Otra medición de corrientes de flujos litorales, que aunque dinámicamente desacoplada de las anteriores, también mostró coherencia. Los flujos litorales que dependen de las olas, también se mostraron débiles y con baja tasa de renovación.
- En cuanto al efecto de la batimetría, puede señalarse que la bahía de Caldera presenta isóbatas que siguen la conformación de la costa. Es una bahía de poca profundidad y en el sector de estudio las profundidades se ubican entre 10 y 20 m. Esta baja profundidad también es coherente con que la fricción del fondo limita la velocidad de las corrientes. Las corrientes entonces tienden a seguir la conformación de la bahía (girar) y son lentas.
- La principal característica de los flujos entonces, son las bajas velocidades, la poca dilución y la poca energía disponible para resuspender sedimentos y mezclar la columna de agua. La dirección predominante en el sector de estudio es hacia el NE y E, aunque debe tenerse presente que como en toda zona costera, el vector corriente gira en todas las direcciones.
- Magnitudes de 5 cm/s a 10 cm/s son típicas. Pero en períodos de fuertes vientos estas corrientes pueden llegar a 29 cm/s como casos excepcionales.
- Los resultados muestran que las mareas semi diurnas, no tienen gran importancia en los flujos, como lo son los vientos que sí tienden a modular las corrientes y la dilución en el área.

iiiiv) El estudio carece de información de las comunidades del plancton marino en el área de emplazamiento del Puerto de embarque.

RESPUESTA 5. 5iiiiv):

Se acoge la observación. Se realizó una campaña de mediciones del plancton marino durante el mes de mayo 2009 en el sector de Caldera Norte, la cual se presenta en el **Anexo 8 de la presente Adenda.**

- 6 Se solicita al Titular entregar copias de autorización SHOA para la realización de actividades de investigación por parte de la empresa consultora.

RESPUESTA 5.6:

En el **Anexo 8 (Apéndice 1) de la presente Adenda**, se entregan los antecedentes relacionados con las autorizaciones de SHOA para la ejecución de las actividades de investigación, realizadas por la Consultora Aquambiente Ltda.

Es así que, a través del Ord. N° 13270/24/40/VRS de fecha.23 de enero 2009, el Servicio Hidrográfico y Oceanográfico (SHOA), autoriza a la Consultora Aquambiente Ltda, para realizar actividades de investigación ecológica marina en el sector Puerto de Caldera (III Región – Carta Náutica SHOA N° 3111), consistente en mediciones de corrientes, parámetros físico – químicos de la columna de agua y toma de muestra de organismos bentónicos, a contar del 31 de marzo del 2009.

Además, se adjunta el Ord. N° 13270/24/71/VRS también emitido por el SHOA, en el que se amplía el plazo de la autorización citada anteriormente hasta el 30 de marzo del 2010 , previa coordinación de las actividades con la Capitanía de Puerto.

Adicionalmente, las respectivas autorizaciones emitidas por el SHOA, para las campañas invierno – verano 2008, se presentan en el **Anexo 8b) de la presente Adenda**.

- 7 **En la sección “Área de Influencia Directa e Indirecta del Proyecto según cada Componente Ambiental” en el componente Medio Marino, sólo se menciona como parte de este componente ambiental a la Oceanografía Física, no obstante que en la línea base se describe el medio biótico, matriz sedimentaria y oceanografía química de la columna de agua. Se solicita al Titular considerar las matrices antes mencionadas en el área de influencia del Proyecto. Respecto al mismo punto, se solicita al Titular entregar efectivamente información y análisis integral respecto a la oceanografía física del área de influencia del Proyecto, tal como estudio de corrientes, vientos, patrones de circulación y perfil batimétrico, entre otros.**

RESPUESTA 5.7:

En relación a la sección “Área de influencia directa e Indirecta del Proyecto” a la que se hace referencia en la presente observación, se puede indicar que en la presente Adenda se mejoró la descripción de las áreas asociadas al medio marino, toda vez que se incorporó la descripción de todos los componentes tratados en la Línea Base (**ver respuesta 5. 5 a) de la presente Adenda**).

Conforme a lo anterior, la matriz que describe las “Áreas de Influencia del Medio Marino”, fue ampliada conforme a los elementos que contiene la Línea de Base Marina del EIA.

En relación a incluir información respecto a la oceanografía física (estudio de corrientes, vientos, patrones de circulación, ente otros.), se acoge la observación y se presenta en el **Anexo 7 y 8 de la presente Adenda**.

Es así que, en el **Anexo 8 de esta Adenda**, se incluyeron “*Estudios Marítimos Complementarios para Adenda de Proyecto en Caldera Norte*”. En él, se presentó información relativa a: Plancton (Fitoplancton y Zooplancton e Ictioplancton); Estudio con Trazador; Sedimentos; Ecología Bentónica Intermareal de Fondo Duro; y Análisis de Información de Corrientes. Esta última, comprende correntometría euleriana y lagrangiana, flujos litorales y una estimación directa del coeficiente de dilución.

En cuanto a los Vientos, se analizó la dirección predominante, frecuencia de dirección y magnitud del viento, ciclo diurno de los vientos, magnitud promedio y dirección. Además, en el estudio indicado se presenta el análisis de las corrientes litorales a partir de los resultados obtenidos de del monitoreo de 4 estaciones ubicadas de manera coincidente con los transectos intermareales (**Ver además Anexo 7 y respuesta a la pregunta 5.1 de la presente Adenda**).

En cuanto al efecto de la batimetría, en el estudio marítimo complementario se señala que la Bahía de Caldera presenta isóbatas que siguen la conformación de la costa, precisándose que es una bahía de poca profundidad en el sector de estudio (10 y 20 m). Esta baja profundidad también es coherente con que la fricción del fondo, que limita la velocidad de las corrientes.

Complementariamente a lo indicado en el párrafo anterior, en el **Anexo 8c) de la presente Adenda**, también se presenta el “Informe Técnico del Levantamiento Batimétrico”, efectuado por Geomar Ingeniería (2008).

- 8 De acuerdo a las coordenadas de cada una de las estaciones de agua de mar, sedimento y ecología bentónica informadas por el Titular en la Tabla 5.4-1, se procedió a plotear los puntos en el programa GoogleEarth, arrojando una posición distinta a aquella presentada por el Titular en la Figura 5.4-1, en particular la Estación Control E7, la cual de acuerdo a las coordenadas informadas se ubicaría inmediatamente al norte del Muelle de Punta Caleta y no adyacente al ex Muelle Mecanizado. Se solicita al Titular rectificar la información presentando la Figura corregida, que incluya la localización de las obras portuarias proyectadas. Además debe entregar también Figuras que indiquen gráficamente la localización de las estaciones de muestreo del submareal e intermareal rocoso.**

RESPUESTA 5.8:

Se agradece la observación y se corrige. Favor ver **respuesta a la observación 5.4 de la presente Adenda**, específicamente en la Tabla y Figuras se detallan la localización de las estaciones de muestreo solicitadas.

- 9 Respecto a la ubicación de las estaciones de muestreo de E1 a E6, se solicita al Titular justificar su emplazamiento, en relación al Puerto de embarque y a la capacidad de constituir una alerta respecto a las variables ambientales susceptibles de recibir impactos.**

RESPUESTA 5.9:

Se acoge la observación, ver **respuesta número 5.4 de la presente Adenda.**

10 Se solicita al Titular entregar batimetría del área de emplazamiento del Proyecto.

RESPUESTA 5.10:

Se acoge la observación, en el **Anexo 8c) de la presente Adenda** se presenta el Informe Técnico del Levantamiento Batimétrico y Plano asociado

11 Respecto a la ubicación de la estación control E7, la autoridad marítima cuestiona su localización respecto a su utilidad como estación referencial, en consideración de que ésta se encuentra en el área de influencia directa del Muelle Punta Caleta, donde actualmente se realizan embarques de concentrado de hierro, por lo que sus parámetros pueden verse alterados y no reflejar la variación natural del sistema. En consideración a lo anterior, se requiere que el Titular proponga y justifique técnicamente una nueva localización de la estación control E7, dentro de la Bahía de Caldera, que se encuentre en un ambiente no influenciado directamente por actividades industriales, de características abióticas similares a las estaciones E1 a E6, tales como corrientes, exposición al oleaje, tipo de sustrato, profundidad, etc; en definitiva que cumpla con el objetivo de ser una estación control. Una vez visada ésta nueva estación control, el Titular deberá realizar nuevas campañas antes de la construcción del Proyecto, objeto tener una línea base ambiental sólida.

RESPUESTA 5.11:

Se acoge observación, favor ver **respuesta a la pregunta número 5.4 de la presente Adenda.**

En ella se propone una nueva localización para la estación de control E7. Asimismo, se justifica técnicamente la incorporación de ésta y otras estaciones de monitoreo incorporadas.

12 Columna de Agua.

12.1) Campaña Verano 2008.

a) Se solicita al Titular completar la Tabla 5.4-2. con los límites de detección de cada metodología. Se solicita entregar certificados de laboratorio.

RESPUESTA 5. 12.1) a):

En el **Anexo 8a) de la presente Adenda**, se presenta los respectivos informes de laboratorio (2008) y en la Tabla siguiente, se señalan los límites de detección y metodología química utilizada por los laboratorios acreditados, para este efecto.

Tabla 5-22
Limites de Detección

Parámetro	Metodología Química	Limite de Detección
Temperatura (°C)	Termometría	In situ 0.1 °C
Oxígeno Disuelto (mg/l)	Oxigenómetro digital	In situ 0.1mg/L
Sólidos Suspendidos (mg/l)	Standard Methods 5520 D	0,2 mg/L
Coliformes fecales	Standard Methods 9221 E	2 NMP/100 mL
Vanadio	Standard Methods 3113 B	0,001 mg/L
Níquel	Ldt 12-01-111-I	0,005 mg/L
Cobre	Ldt 12-01-141-I	0,005 mg/L
Plomo	Ldt 12-01-108-I	0,005 mg/L
Cromo Total	Standard Methods 3113 B	0,001 mg/L
Mercurio	Standard Methods 3112 B	0,001 mg/L
Zinc	Ldt 12-01-109-I	0.002 mg/L
Cadmio	Ldt 12-01-108-I	0,0005 mg/L
Hierro	Standard Methods 3111 B	0,001 mg/L
Aceites y grasas	Standard Methods 5520 D	0,1 mg/L
Hidrocarburos Fijos	Standard Methods 5520 F	0,1 mg/L
Hidrocarburos volátiles	Standard Methods 6220 F	1 mg/L
pH	pHmetro digital	In situ 0.1

Sin perjuicio de lo anterior, en la **respuesta 5.5 b) de la presente Adenda (favor ver)**, se explica detalladamente los límites de detección ocupados por los laboratorios acreditados para este efecto.

12.2) Campaña Invierno 2008.

a) Se observa que para el análisis de los parámetros Sólidos Suspendidos Totales, Vanadio, Níquel, Cobre, Plomo, Zinc, Cadmio, Hierro y Cromo Total, se utilizaron distintas metodologías químicas que las mencionadas en la campaña de verano. Se solicita al Titular explicar lo anterior y como ese cambio podría afectar la interpretación y análisis comparativos de los resultados.

RESPUESTA 5. 12 2 a):

Efectivamente tal como se muestra en la Tabla comparativa de metodologías utilizadas según parámetro de medición para las campañas invierno y verano, se utilizaron metodologías equivalentes.

Tabla 5-23
Metodologías Utilizadas

Parámetros de Medición	Metodología Utilizada	
	Marzo 2008	Agosto 2008
Vanadio	Standard Methods 3113 B	Standard Methods 3120 B
Níquel,	Ldt 12-01-111-I	Standard Methods 3120 B
Cobre	Ldt 12-01-141-I	Standard Methods 3120 B
Plomo	Ldt 12-01-108-I	Standard Methods 3120 B
Zinc	Ldt 12-01-109-I	Standard Methods 3120 B
Cadmio	Ldt 12-01-108-I	Standard Methods 3120 B
Hierro	Standard Methods 3111 B	Standard Methods 3120 B
Cromo	Standard Methods 3113 B	Standard Methods 3120 B

La justificación de las distintas metodologías se explica, por la necesidad que existió de realizar los respectivos análisis en distintos laboratorios, en base a la disponibilidad de los laboratorios para realizarlos y los plazos de entrega de resultados, para cada campaña (invierno y verano).

Sin embargo, ambos laboratorios están acreditados según las exigencias actuales del INN, NCh y convenio INN-SISS, por lo que las metodologías en ambos casos cumplen con los requerimientos metodológicos señalados por la normativa DIRECTEMAR⁵ (**Ver respuesta de la observación 5. 5b) de la presente Adenda**).

En consecuencia, los metodologías corresponden al resultado entregado por laboratorios que cumplen con la normativa vigente, es decir, que se encuentran acreditados por el INN, y por lo tanto, la selección de las metodologías como los límites de detección, forman parte de los criterios expertos utilizados por cada uno de ellos.

Los dos laboratorios que analizaron muestras (invierno y verano), informaron límites de detección en la condición más desfavorable, dando así una mayor certeza científica a los resultados obtenidos, teniendo presente que no existe un consenso normativo que establezca a nivel nacional los límites de detección. Más aún, según lo establece CONAMA, las exigencias de la norma secundaria son muy altas para la realidad nacional⁶.

En conclusión, el tema de las metodologías y límites de detección, si bien es cierto podrían mejorarse para futuros PVA, con una coordinación entre organismos acreditadores, las autoridades ambientales y las posibilidades reales de los laboratorios acreditados, pero no es menos cierto, que no resulta relevante en este caso, en que se trata de determinar una línea base para un Proyecto portuario. No altera las medidas de mitigación del Proyecto, ni el plan de gestión ambiental, ni la calificación global del Proyecto, ya que pudo caracterizarse la columna de agua.

⁵ Los análisis para la caracterización de la columna de agua, deben ser realizados por laboratorios reconocidos por un organismo fiscalizador estatal.

⁶ estudio encargado a la Universidad de Playa Ancha (Fuente: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01)

b) De acuerdo a los resultados presentados, es posible inferir que además para algunos parámetros se utilizaron diferentes límites de detección entre las campañas de verano e invierno. Se solicita aclarar esa situación. Para que los datos sean comparables, es necesario que las muestras de diferentes campañas sean analizadas con la misma metodología. Por otra parte también se observó cambio de algunos valores referenciales, como por Ej. para Mercurio; es necesario mantener un criterio homogéneo de análisis y discusión de los resultados.

RESPUESTA 5. 12 2b):

Favor ver **respuesta a la observación 5. 5.b) y 5. 12 2a)**de la presente Adenda.

Al respecto es importante tener presente que, los límites de detección corresponden al resultado entregado por laboratorios que cumplen con la normativa vigente, es decir, que se encuentran acreditados por el INN, y por lo tanto, la selección de las metodologías como los límites de detección, forman parte de los criterios expertos utilizados por cada uno de ellos.

En conclusión, el tema de los límites de detección, si bien es cierto podrían mejorarse para futuros PVA, con una coordinación entre organismos acreditadores, las autoridades ambientales y las posibilidades reales de los laboratorios acreditados, pero no es menos cierto, que no resulta relevante en este caso, en que se trata de determinar una línea base para un Proyecto portuario. No altera las medidas de mitigación del Proyecto, ni el plan de gestión ambiental, ni la calificación global del Proyecto, ya que pudo caracterizarse la columna de agua.

c) Respecto a la medición de variables microbiológicas, en la campaña de verano sólo se analizaron los Coliformes Totales, y en invierno los totales y fecales. Se deben medir los mismos parámetros en cada una de las campañas.

RESPUESTA 5. 12 2c) :

Se aclara que para ambas campañas se midió coliformes fecales que es el parámetro que resulta más relevante para la línea base de un Puerto. Sólo como referencia se agregó en la campaña de invierno los coliformes totales, pero no tienen mayor relevancia para los objetivos del presente estudio ambiental, ya que se deben comparar solo los coliformes

d) Se aclara al Titular que en el AnteProyecto de Norma de Calidad de Aguas Marinas, la Clase 2 corresponde a Buena calidad, la que indica un agua apta para el desarrollo de la acuicultura y actividades pesqueras extractivas y para los usos comprendidos en la Clase 3, y no lo señalado por el Titular “apta para cualquier uso”.

RESPUESTA 5. 12 2 d):

Se acoge la observación, la que será corregida en lo que corresponde.

e) Respecto al parámetro Plomo, en esta campaña todos los valores fueron inferiores a <0.01 mg/L. De acuerdo a lo anterior, el Titular concluye que comparado con la referencia de la CONAMA, clasifica a este cuerpo de agua como Clase 2 (aguas de buena calidad), difiriendo con la campaña de verano, en la cual se clasificó como aguas de clase 1 (muy buena calidad). La conclusión antes expuesta no es válida, ya que un valor bajo el límite de detección no es un valor cuantificable, ya que puede tomar cualquier valor inferior al límite. De esta manera, no se puede afirmar que cambió la clase de calidad, sino que esta apreciación, es producto del cambio del límite de detección de $0,0005$ mg/l en verano, a $0,01$ mg/l en invierno. Al utilizar el límite de $0,01$ mg/l no es posible discernir entre las Clase 1 ó 2. Se solicita utilizar los mismos límites de detección de la técnica analítica, empleando aquella que permita discernir si los resultados obtenidos clasifican la calidad en la Clase 1 ó 2, que para el caso del Plomo debería ser de al menos $0,003$ mg/l.

RESPUESTA 5. 12 2 e) :

Favor ver **respuesta a la observación 5. 5.b) de la presente Adenda.**

En la citada respuesta, en la Tabla 5-6 se muestra un cuadro con los resultados y límites de detección para las 2 campañas y su comparación con los límites de detección y las clases propuestas por la Guía CONAMA (2004), para la matriz agua. Específicamente para el parámetro Plomo, es posible señalar que sus valores están claramente dentro de la norma para la Clase 1 (muy buena calidad), teniendo presente que los diferentes límites de detección no son relevantes para su clasificación.

Al respecto es importante tener presente que, los límites de detección corresponden al resultado entregado por laboratorios que cumplen con la normativa vigente, es decir, que se encuentran acreditados por el INN, y por lo tanto, la selección de las metodologías como los límites de detección, forman parte de los criterios expertos utilizados por cada uno de ellos. Más aún, los laboratorios indican, que las exigencias de la norma secundaria son muy altas para la realidad nacional. Por ello diferentes laboratorios pueden tener diferentes límites de detección. Esto fue claramente corroborado por CONAMA en estudio encargado a la Universidad de Playa Ancha (Fuente: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01). Adicionalmente, los laboratorios informan límites de detección en la condición más desfavorable, para así dar más certeza a los resultados.

En conclusión, el tema de los límites de detección, si bien es cierto podrían mejorarse para futuros PVA, con una coordinación entre organismos acreditadores, las autoridades ambientales y las posibilidades reales de los laboratorios acreditados, pero no es menos cierto, que no resulta relevante en este caso, en que se trata de determinar una línea base para un Proyecto portuario. No altera las medidas de mitigación del Proyecto, ni el plan de gestión ambiental, ni la calificación global del Proyecto, ya que pudo caracterizarse la columna de agua.

f) Para el parámetro Hierro, se citan valores estándares de Canadá (0,3 ppm), España (0,2 ppm) y EEUU (0,3 ppm). Se solicita entregar fuentes de información de dichos valores referenciales.

RESPUESTA 5. 12 2f):

La fuente de información corresponde al estudio encargado por CONAMA a la Universidad de Playa Ancha, 2002. "Antecedentes Técnico-Científicos para la Generación de la Norma de Calidad Secundaria de Sedimentos Marinos y Lacustres", (Contrato N° 21-22-003/01).

g) Para el parámetro Cromo Total, los resultados fueron inferiores al límite de detección del método (0,005 mg/l). El Titular concluye que este parámetro las clasifica en la Clase 2. Se solicita al Titular que corrija esta aseveración, ya que valores menores a 0,005 mg/l las clasifican en la Clase 1.

RESPUESTA 5. 12 2 g):

Se acoge la presente observación y se corrige el parámetro Cromo Total, en base al límite de detección, clasificándola como Clase 1.

h) Para el parámetro Mercurio, el Titular concluye que en consideración de que los valores para este parámetro fueron inferiores al límite de detección (<0.001 mg/L) permite catalogarlas como aguas de Clase 3 (aguas de regular calidad). Con el límite de detección utilizado no es posible generar dicha conclusión, ya que resultados bajo el límite de detección no corresponden a un valor real, cuantificable. Para este tipo de análisis y conclusiones se solicita al Titular utilizar límites de detección que permitan discriminar entre las clases de calidad del anteProyecto de norma secundaria.

RESPUESTA 5. 12 2 h):

Favor ver **respuesta a la observación 5. 5.b) de la presente Adenda.**

En la citada respuesta, en la Tabla 5-6 se muestra un cuadro con los resultados y límites de detección para las 2 campañas y su comparación con los límites de detección y las clases propuestas por la Guía CONAMA (2004), para la matriz agua. Específicamente para el parámetro Mercurio, es posible señalar que sus valores están claramente dentro de la norma para la Clase 3 (aguas de regular calidad), teniendo presente que la diferencia en los límites de detección no son relevantes para su clasificación.

En conclusión, el tema de los límites de detección, si bien es cierto podrían mejorarse para futuros PVA, con una coordinación entre organismos acreditadores, las autoridades ambientales y las posibilidades reales de los laboratorios acreditados, pero no es menos cierto, que no resulta relevante en este caso, en que se trata de determinar una línea base para un Proyecto portuario. No altera las medidas de mitigación del Proyecto, ni el plan de gestión ambiental, ni la calificación global del Proyecto, ya que pudo caracterizarse la columna de agua.

i) Para el parámetro Aceites y Grasas, se solicita al Titular explicar porque a pesar de utilizar el mismo método de análisis en las campañas de verano e invierno (Standard Methods 5520 D), los límites de detección son diferentes, 0,1 mg/l y 5 mg/l, respectivamente.

RESPUESTA 5. 12 2 i):

Favor ver **respuesta a la observación 5. 5.b) de la presente Adenda.**

Al respecto es importante tener presente que, los límites de detección corresponden al resultado entregado por laboratorios que cumplen con la normativa vigente, es decir, que se encuentran acreditados por el INN, y por lo tanto, la selección de las metodologías como los límites de detección, forman parte de los criterios expertos utilizados por cada uno de ellos.

Más aún, los laboratorios indican, que las exigencias de la norma secundaria son muy altas para la realidad nacional. Por ello diferentes laboratorios pueden tener diferentes límites de detección. Esto fue claramente corroborado por CONAMA en estudio encargado a la Universidad de Playa Ancha (Fuente: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01). Adicionalmente, los laboratorios informan límites de detección en la condición más desfavorable, para así dar más certeza a los resultados.

El tema de los límites de detección, si bien es cierto podrían mejorarse para futuros PVA, con una coordinación entre organismos acreditadores, las autoridades ambientales y las posibilidades reales de los laboratorios acreditados, pero no es menos cierto, que no resulta relevante en este caso, en que se trata de determinar una línea base para un Proyecto portuario. No altera las medidas de mitigación del Proyecto, ni el plan de gestión ambiental, ni la calificación global del Proyecto, ya que pudo caracterizarse la columna de agua.

Asimismo, se precisa que la diferencia de los límites de detección se estima como irrelevante, toda vez que, tomando como referencia lo señalado por la CONAMA en su guía para normas de calidad de aguas y el límite de detección más alto (5mg/l), tenemos que las aguas con concentraciones de grasas y aceites iguales a 5mg/l ya son clasificadas como aguas de clase 1, o sea de muy buena calidad, por lo que un límite de detección menor no cambia en nada la clasificación.

j) Para los parámetros Hidrocarburos fijos (HCF) y volátiles (HCV), también se repite la situación de la utilización de un mismo método analítico y distintos límites de detección entre campañas. Se solicita aclarar lo anterior. En esta campaña, tanto los HCF Y HCV están en concentraciones bajo el límite de detección, 5 y 0,1 mg/l respectivamente. Tal como lo indica el Titular, en consideración de que no existe una referencia específica del anteProyecto de norma para estos tipos de hidrocarburos, sin embargo, sí los hay para los Hidrocarburos Totales (sumatoria de los HCV + HCF).

Según ello, el Titular sumó los límites de detección (5 + 0,1 = 5,1 mg/l) concluyendo que ese resultado clasificaría a estas aguas en la Clase 3 (0,05 – 1 mg/l, regular calidad). Por lo expuesto en los párrafos anteriores, la conclusión no es válida. En consideración de que en este estudio se utiliza como referencia principal el AnteProyecto de Norma Secundaria para aguas, se solicita al Titular analizar Hidrocarburos Totales e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos con límites de detección apropiados, que permitan discriminar entre clases de calidad correspondientes.

RESPUESTA 5. 12 2 j):

Tal y como se señaló en la respuesta a la **observación 5.5.b)** de la presente Adenda, debido a que las metodologías para aguas de mar, no están claramente normados los límites de detección, ocurrió que a pesar de ser análisis con misma metodología, en una campaña los límites fueron un poco más altos. Más aún, los laboratorios indican, que las exigencias de la norma secundaria son muy altas para la realidad nacional. Por ello diferentes laboratorios pueden tener diferentes límites de detección. Esto fue claramente corroborado por CONAMA en estudio encargado a la Universidad de Playa Ancha (Fuente: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01). Adicionalmente, los laboratorios informan límites de detección en la condición más desfavorable, para así dar más certeza a los resultados (caso de los hidrocarburos totales).

k) Como conclusión general, el Titular señala que no se observaron diferencias entre las concentraciones de las estaciones del área de interés y la estación control. Se solicita al Titular detallar el análisis formal que avala dicha conclusión. Además se solicita al Titular realizar el mismo análisis respecto a la campaña de verano, en la cual se observan resultados por sobre los límites de detección utilizados.

RESPUESTA 5. 12 2 k):

A continuación se presenta el análisis formal y detallado, para las campañas de agosto y febrero de 2008.

**Tabla 5-24
Parámetros Físico-Químicos en la Columna de Agua de Campaña de Agosto 2008.**

Parámetro	Rango E1-E6	E7 (Control)
Temperatura(°C)	14.0 – 14.7	13.0 – 13.8
Oxígeno Disuelto (mg/L)	6.2 – 9.0	9.3 – 10.2
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	<5.0	<5.0
pH	8.1 – 8.2	8.2
Coliformes fecales (NMP/100mL)	<2.0 - 23	<2.0 - 13
Coliformes totales (NMP/100mL)	<2.0 - 23	<2.0 - 13
Vanadio (ppm)	<0.008	<0.008
Parámetro	Rango E1-E6	E7 (Control)
Níquel (ppm)	<0.005	<0.005

Cobre (ppm)	<0.005	<0.005
Parámetro	Rango E1-E6	E7 (Control)
Plomo (ppm)	<0.01	<0.01
Zinc (ppm)	<0.002	<0.002
Cadmio (ppm)	<0.001	<0.001
Hierro (ppm)	<0.002	<0.002
Cromo Total (ppm)	<0.005	<0.005
Mercurio (ppm)	<0.001	<0.001
Aceites y grasas (ppm)	<5.0	<5.0
Hidrocarburos Fijos (ppm)	<5.0	<5.0
Hidrocarburos Volátiles (ppm)	<0.1	<0.1
Transparencia del Agua (m)	9.0 – 9.4	9.0

Teniendo presente los resultados de la columna de agua en esta campaña de invierno, es posible concluir que no hay grandes diferencias entre las concentraciones de las estaciones del área de interés (E1 a E6) y la estación control (E7).

Tabla 5- 25
Parámetros Físico-Químicos en la Columna de Agua de Campaña de Febrero 2008.

Parámetro	Rango E1-E6	E7 (Control)
Temperatura(°C)	14.6 – 18.7	15.2 – 18.0
Oxígeno Disuelto (mg/L)	4.0 - 6.0	4.4 – 4.9
Salinidad (psu)	32.5 – 33.1	32.6 – 32.8
Conductividad	40.01 – 43.3	40.67 – 43.15
Sólidos Suspendidos Totales (mg/L)	0.8 – 19.9	1.9 – 6.7
pH	7.75 – 7.94	7.93 – 7.96
Coliformes fecales (NMP/100mL)	<2	<2
Vanadio (ppm)	<0.001 – 0.0064	<0.0010
Níquel (ppm)	<0.0010 – 0.0043	0.0014 – 0.0026
Cobre (ppm)	0.0019 – 0.0053	0.0017 – 0.0145
Plomo (ppm)	0.0008 – 0.0053	<0.0005
Zinc (ppm)	0.0071 – 0.0254	0.0173 – 0.0235
Cadmio (ppm)	<0.0005	<0.0005
Hierro (ppm)	<0.0010 – 0.0155	0.0081 – 0.0149
Cromo Total (ppm)	<0.001	<0.001
Mercurio (ppm)	<0.001	<0.001
Aceites y grasas (ppm)	<0.1	<0.1
Hidrocarburos Fijos (ppm)	<0.1	<0.1
Hidrocarburos Volátiles (ppm)	<1	<1
Transparencia del Agua (m)	4.0 – 7.0	6.5

Asimismo, al analizar los resultados de la columna de agua de la campaña de verano, también es posible concluir que no hay grandes diferencias entre las concentraciones de las estaciones del área de interés (E1 a E6) y la estación control (E7).

Por otra parte, en relación a los límites de detección por favor ver **respuesta a la observación 5. 5.b) de la presente Adenda.**

Por último, respecto a la localización de las estaciones de control, se acogió la observación en el sentido de relocalizar la estación de control (E7), alejándola de la influencia del Proyecto u otro que pueda interferir en las mediciones. Favor ver **respuesta a la observación 5.4 de la presente Adenda.**

I) Se indica al Titular que debe utilizar las mismas metodologías, límites de detección y valores utilizados como referencias en todas las campañas de monitoreo y realizar análisis estadísticos pertinentes para que las conclusiones sean válidas.

RESPUESTA 5. 12 2 I)

Favor ver **respuesta a la observación 5. 5.b) de la presente Adenda.**

Al respecto es importante tener presente que, los límites de detección corresponden al resultado entregado por laboratorios que cumplen con la normativa vigente, es decir, que se encuentran acreditados por el INN, y por lo tanto, la selección de las metodologías como los límites de detección, forman parte de los criterios expertos utilizados por cada uno de ellos.

Más aún, los laboratorios indican, que las exigencias de la norma secundaria son muy altas para la realidad nacional. Por ello diferentes laboratorios pueden tener diferentes límites de detección. Esto fue claramente corroborado por CONAMA en estudio encargado a la Universidad de Playa Ancha (Fuente: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01). Adicionalmente, los laboratorios informan límites de detección en la condición más desfavorable, para así dar más certeza a los resultados.

El tema de los límites de detección, si bien es cierto podrían mejorarse para futuros PVA, con una coordinación entre organismos acreditadores, las autoridades ambientales y las posibilidades reales de los laboratorios acreditados, pero no es menos cierto, que no resulta relevante en este caso, en que se trata de determinar una línea base para un Proyecto portuario. No altera las medidas de mitigación del Proyecto, ni el plan de gestión ambiental, ni la calificación global del Proyecto.

Sin perjuicio de lo anterior, se acoge la solicitud de la autoridad, en el sentido que se procurará incorporar en las futuras campañas de terreno, las mismas metodologías, límites de detección y valores utilizados como referencias, así como también el mismo análisis estadístico.

Para dar cumplimiento a lo anterior, el Titular procurará contratar los servicios de laboratorio, que cumplan con los requisitos solicitados por la autoridad marítima, en la presente observación, teniendo presente la eventual dificultad de disponibilidad y tiempo de entrega de resultados, por parte de los laboratorios. En el caso de ser así, se informará a la Autoridad Marítima, el cambio de laboratorio.

13 Caracterización de Sedimentos

13.1) Campaña Verano 2008

a) Se solicita al Titular considerar 3 réplicas en las muestras de cada estación de sedimentos, para que éstos sean representativos y permitan el análisis estadístico pertinente.

RESPUESTA 5. 13 1 a):

La Guía sectorial de la DTGM no solicita 3 réplicas para la caracterización química de los sedimentos. Se hace presente que para este fin se tomaron 7 muestras, lo que permite una suficiente caracterización para fines ambientales.

b) Respecto a los resultados del análisis granulométrico se solicita informar respecto a la desviación estándar gráfica inclusiva y sesgo gráfico inclusivo.

RESPUESTA 5. 13 1 b):

Se acoge observación. A continuación se incluye en la siguiente Tabla la desviación estándar gráfica inclusiva y sesgo gráfico inclusivo, empleando la metodología de Folk, por estación y para las campañas de agosto (AG) y Febrero (FB) respectivamente.

**Tabla 5-26
Metodología de Folk, Desviación Estándar Gráfica Inclusiva y Sesgo Gráfico Inclusivo.**

Estadístico	E1		E2		E3		E4		E5		E6		E7	
	AG	FB	AG	FB	AG	FB	AG	FB	AG	FB	AG	FB	AG	FB
Desviación estándar gráfico inclusiva	0.03	1.12	0.0006	1.46	0.068	1.11	0.085	0.93	0.259	1.23	0.042	0.29	0.103	0.88
Sesgo gráfico inclusivo	-1.0	-1.79	-1.0	-3.84	-1.0	-0.41	-0.7	2.96	-1.0	0.81	-0.7	0.79	-1.0	-0.795

c) Se solicita informar los límites de detección de cada metodología. Se solicita entregar certificados de laboratorio.

RESPUESTA 5. 13 1c):

En el **Anexo 8a) de la presente Adenda**, se presenta los certificados de laboratorio (2008). A continuación se precisan los límites de detección de cada metodología.

Tabla 5-27
Limites de Detección en Sedimentos

Parámetro	Metodología Química	Límite de Detección
Ph	pHmetro digital (in situ)	0.1
Vanadio	EPA 6010 C	0.2
Níquel	EPA 6010 C	0.125
Cobre	EPA 6010 C	0.125
Plomo	EPA 6010 C	0.25
Zinc	EPA 6010 C	0.05
Cadmio	EPA 6010 C	0.02
Hierro	EPA 6010 C	0.05
Potencial Redox	Electrodo marca Sentix ORP (In Situ)	0.1

d) Con el fin de obtener una adecuada caracterización de los sedimentos se solicita incluir análisis de Materia Orgánica Total (MOT) e Hidrocarburos Totales, tanto en la línea base como en el Programa de Vigilancia Ambiental.

RESPUESTA 5. 13 1 d):

Se acoge observación. **En el Apéndice 2 del Anexo 8 de la presente Adenda** se adjunta la campaña de muestreo de sedimentos para el análisis de las variables MOT e Hidrocarburos totales para formar parte de la línea base. Además, el análisis de ambos parámetros, se considerará como parte del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

e) Al igual que para la columna de agua, se solicita al Titular replantear la estación control E7, en consideración de que en la ubicación actual se encuentra influenciado por el embarque de hierro que se realiza en la actualidad. De hecho la concentración del parámetro hierro en los sedimentos de la E7 arroja un valor superior al mayor valor registrado en las estaciones de monitoreo (E1-E6), siendo 8979 ppm y 2512 ppm respectivamente.

RESPUESTA 5. 13 1 e):

Se acoge observación. Tal como se indicó en la respuesta a la **observación 5.4 de la presente Adenda**, se relocalizará la estación de control (E7), alejándola de la influencia del Proyecto u otro que pueda interferir en las mediciones, como parte de próxima campaña contemplada por el PVA, previo a la etapa de construcción.

f) En consideración que el Titular utiliza como valores de referencia de concentración de metales en sedimentos a Buchman (1999) se solicita informar respecto a la equivalencia de los métodos analíticos utilizados por Buchman y los utilizados en este estudio, con el fin de determinar si son comparables.

RESPUESTA 5. 13 1 f):

Particularmente para sedimentos se usa el Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21th Edition 2005 y lo que señala la EPA en su Test Methods for evaluating Solid Waste SW 846. Se hace en base seca.

En cuanto a la cita de Buchman (1999), esta corresponde a una compilación de datos de sedimentos marinos. Esta es citada en un estudio de la Universidad de Playa Ancha (2002), encargado y aprobado por la CONAMA. Ellos utilizan esta referencia indicando también que es base seca. Lo usan como una buena referencia para límites de calidad de sedimentos. En ese contexto se utilizó en esta línea base.

g) En esta sección se citan los trabajos que no se encuentran listados en la bibliografía. Se solicita entregar datos completos de la fuente de información respecto a las siguientes citas: Muñoz & Salamanca (2001); Army Corps of Enginners (1977); Norma Sueca para Cadmio en sedimentos; Norma EPA para Cadmio en Sedimentos (31 ppm); Usero et al (1997); Thuy et al. (2000).

RESPUESTA 5. 13 1 g):

Se acoge la observación. A continuación se complementa la bibliografía mencionada.

- Muñoz P & M Salamanca. 2001. Flujo de plomo particulado a los sedimentos marinos y su incorporación en *Paraprionospio pinnata* (Polychaeta: Spionidae) en Bahía Concepción (36° Lat. S), Chile. *Gayana* 65:2.
- Thuy, HTT, HJ Tobschall, and PV An (2000). Distribution of heavy metals in urban soils – a case study of Danang-Hoian Area (Vietnam). *Environl. Geology* 39 (6), 603-610.
- Usero J, E. Gonzales-Regalado, and I. Gracia. 1997. Trace metals in bivalve molluscs *Ruditapes decussatus* and *Ruditapes philippinarum* from the Atlantic Coast of southern Spain. *Environ. Int* 23:291–298. CrossRef, CSA
- U.S. Departament Army Corps of Engineers. 1977. Order 11990, Protection of Wetlands, May 24, 1977, (42 FR 26961, May 25, 1977).
- Norma Sueca para cadmio en sedimentos y norma EPA para cadmio en sedimentos en: Universidad de Playa Ancha, 2002. Antecedentes técnico-científicos para la generación de la norma de calidad secundaria de sedimentos marinos y lacustres, Contrato N° 21-22-003/01)

13.2 Campaña Invierno 2008.

a) En el documento no se entrega la metodología ni los resultados correspondientes. Se solicita entregar la información correspondiente. Esta autoridad se reserva el derecho de realizar observaciones al respecto durante la siguiente etapa de evaluación del Proyecto.

RESPUESTA 5. 13 2 a):

En el “Informe de Línea Base del Medio Marino, **sección 5.4 del EIA**, se entregaron los detalles de la metodología aplicada y se presentaron los resultados obtenidos de las mediciones realizadas.

En forma adicional en el **Anexo 8 de la presente Adenda**, se presenta un “Estudio Marítimo Complementario”, donde también se señalan las metodologías realizadas y los resultados obtenidos.

14. Metales Pesados en Recursos Hidrobiológicos.

14.1 Campaña Verano 2008.

a) Se solicita entregar referencia bibliográfica de la norma MINSAL, de la publicación de Saiz-Salinas *et al* (1996) y de Bebianno y Machado (1997) y una copia de las últimas.

RESPUESTA 5. 14 1 a):

A continuación se complementa las bibliografías mencionadas, indicando la publicación respectiva.

**Tabla 5- 28
Bibliografía solicitada**

Norma MINSAL	MINSAL (1982). Reglamento Sanitario de los Alimentos. Decreto N° 60 del 5 de abril de 1982.
Saiz-Salinas <i>et al</i> (1996)	Saiz-Salinas J., J. Ruiz y G. Francés-Zubillaga. 1996. Heavy metals in the intertidal sediments and biota from the Bidasoa estuary. Mar. Poll. Bull., 32(1): 69-71
Bebianno y Machado (1997)	Bebianno N. y L. Machado. 1997. Concentration of metals and metallothioneins in <i>Mytilus galloprovincialis</i> along the south coast of Portugal. Mar. Pollut. Bull., 34(8): 666-671.

b) Para el parámetro Cadmio se cita como referencia a una normativa mexicana, NOMECOL- 001-1993. La citada norma no corresponde a una atingente a recursos hidrobiológicos o alimentos, sino a Normas Oficiales Mexicanas para descargas Residuales a Cuerpos Receptores. El Titular debe utilizar normas referenciales correctas, tal como la MINSAL.

RESPUESTA 5. 14 1 b):

Se aclara que según información del MINSAL, las concentraciones de cadmio en el “Reglamento de los Alimentos” sólo están normadas para sal de mesa y agua mineral, ya que no es considerado como un contaminante para la salud humana.

Debido a ello y sólo como referencia, se empleó una norma internacional. Pero se concuerda con la observación que tampoco sería aplicable a este caso, por lo cual debiera descartarse.

Además se destaca en este punto, que revisando antecedentes del “Programa de Sanidad Pesquera” del SERNAPESCA, los análisis realizados a los productos pesqueros destinados a la exportación, considera análisis microbiológico (por ejemplo: coliformes fecales y *Escherichia coli*) y de toxinas (por ejemplo: veneno paralizante o diarreico del molusco), pero no considera cadmio.

c) Para el parámetro Hierro, los resultados arrojan valores de 52.9 ppm en la estación 1 y 44 ppm en la estación 2. El Titular señala que “de acuerdo a estudios realizados por Saiz-Salinas et al. (1996) y por Bebianno y Machado (1997) hecho en bivalvos, los valores referenciales son de 301-464 ppm y 72-294 ppm respectivamente, por lo que los organismos no estarían contaminados por hierro”. Esta comparación no es válida para concluir el estado de la calidad de los organismos marinos, ya que los trabajos citados fueron realizados en lugares con una alta contaminación industrial en Portugal. Para obtener dichas conclusiones el Titular debe comparar los valores con alguna norma o valor referencial de sitios no evidentemente contaminados.

RESPUESTA 5. 14 1c):

Ante todo, se aclara que no existen normas para determinar la contaminación de organismos por Hierro (Fe). Sin perjuicio de lo anterior, para la elaboración de la Línea de Base, se recurrió a normas y estudios internacionales, que permitieran establecer un parámetro conclusivo respecto de los resultados obtenidos.

Sin embargo, e independientemente de los criterios utilizados para el análisis de los resultados, se hace presente que los estudios considerados en el EIA, efectivamente presentan un sesgo, toda vez que han sido elaborados para estudiar concentraciones de Fe en lugares contaminados. No obstante, se hace presente que “Las Guías de Calidad de Agua del Ministerio del Ambiente Canadiense para La Columbia Británica” señala para el Fe los siguientes valores límites basados en ensayos de laboratorio con organismos marinos:

Tabla 5- 29
Referencias para Efectos de Fe en Agua

Fe	µg/g	Efecto
Total en Agua	21,200	Bajo
	43,766	Severo

Complementariamente, la Guía “*Ambient Aquatic Life Guidelines for Iron*”, del mismo Ministerio del Ambiente de Canada, señala que la máxima concentración de Hierro Total no debe exceder 1.0 mg/L total para proteger la vida acuática de efectos adversos de este metal. Esta recomendación, proviene de ensayos de laboratorio con 96-ho- LC50 con organismos marinos, y por ello, se puede concluir parcialmente que el valor referenciado, es el que se puede utilizar como limite para organismos marinos de un sitio no-contaminado.

No obstante a lo anterior, se hace presente que la misma guía a la que se hace referencia en el párrafo anterior, muestra también otros estudios de LC50 con valores límites de 3.6 mg/L para bivalvos.

Por otra parte, en cuanto a la literatura consultada, se agrega que debe tenerse presente que los mismos bioensayos con organismos muestran que niveles bajos de Hierro producen impactos negativos sobre la producción primaria (Vouri 1995 "*Direct and indirect effects of iron on river ecosystems*". Ann. Zool. Fennici 32: 317-329.). Este autor, señala diversos mecanismos por los cuales los organismos pueden concentrar el Hierro ambiental en sus tejidos, varias veces. Lo anterior, explicaría los niveles altos de Hierro en tejidos de los organismos en Bahía Caldera.

En cuanto a la relación del Hierro con estructuras de comunidades bentónicas, Linton *et al.* (Linton, T.K., M.A.W. Pacheco D.O. McIntyre W.H. Clement and J. Goodrich-Mahoney. 2007. *Development of bioassessment-based benchmarks for iron. Environ. Toxicol. Chem.* 26(6): 1291-1298.) señala, por medio de bioensayos, que con valores de Hierro de 1.74 mg/L, se observaron cambios débiles a moderados en la estructura comunitaria, con pérdida de algunos taxas muy sensibles.

Ahora bien, comparando esos límites de normas y referencias a la literatura internacional, los valores de Hierro en el sitio del proyecto son inferiores (<0.1 mg/l).

Por lo anterior, se concluye que en el caso del Estudio de Impacto Ambiental Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro Fase I" y de acuerdo a bioensayos con organismos marinos hechos por centros científicos internacionales, la línea base indicaría que los organismos estarían libres de contaminación por hierro.

En resumen, la conclusión presentada no se refiere a normas, ya que no existen, pero si se refiere a investigaciones y normativas internacionales basadas en bioensayos con organismos marinos.

15. Bentos Submareal Fondos Blandos

15.1 Campaña Verano 2008.

a) Se solicita al Titular aclarar incongruencias entre lo señalado en el texto y los valores entregados en la Tabla 5.4-11, respecto al número total de individuos muestreados en los fondos blandos, siendo éstos de 622 y 1620 individuos, respectivamente.

RESPUESTA 5. 15 1a):

Favor ver **respuesta a la observación 5.5.j) de la presente Adenda**, donde se presentan nuevas Tablas, uniformando resultados bentónicos de fondos blandos, ajustándose los comentarios y conclusiones a los nuevos datos.

b) Se solicita al Titular entregar datos crudos, de cada una de las réplicas en cada una de las estaciones de muestreo, o en su defecto valores promedio y su desviación estándar.

RESPUESTA 5. 15 1b):

Favor remitirse a la **respuestas de la observación 5. 5j) y observación 5. 5p) de la presente Adenda**, donde se entregan los datos solicitados.

c) Se solicita aclarar datos de entrada y fórmulas utilizadas para el cálculo de índices ecológicos.

RESPUESTA 5. 15 1 c):

Los datos de entrada para cada una de las formulas, están señalados en el **EIA Capítulo 5**, para cada una de las campañas febrero y agosto 2008 y corresponden a datos de número de individuos, biomasa, número de especies, entre otras.

En la siguiente Tabla se presentan las fórmulas de cada índice ecológico

Tabla 5- 30
Índice ecológico, datos de entrada y fórmula utilizada

Índice Ecológico	Datos de Entrada	Fórmula
Índice de Shannon (H')	p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos (abundancia relativa).	$H = -\sum p_i \log p_i$
Uniformidad (J')	H = diversidad de especies observada con el índice de shannon H_{max} = Diversidad máxima de especies S = número de especies	$J = \frac{H}{H_{max}} = \frac{H}{\log S}$
Dominancia McNaughton (1968).	Y1 = Numero de individuos de la especie más abundante en la estación de muestreo Y2 = Segunda especie con mayor número de individuos Y = Número total de individuos de todas las especies	$I. D.= 100 \times Y1 + Y2 \div Y$

d) Se reitera el requerimiento de relocalizar la estación control E7.

RESPUESTA 5. 15 1d):

Se acoge observación. Tal como se indicó en la respuesta a la **observación 5. 4 de la presente Adenda**, se relocalizará la estación de control (E7), alejándola de la influencia del Proyecto u otro que pueda interferir en las mediciones, como parte de próxima campaña contemplada por el PVA, previo a la etapa de construcción.

15.2 Campaña Invierno 2008.

a) En los resultados se indica que durante el monitoreo se encontraron 486 organismos bentónicos submareales, distribuidos en un total de 17 especies. Lo anterior es incorrecto ya que de acuerdo a Tabla 5.4.29, se encontraron 15 especies y 4780 individuos. Se solicita aclarar y/o corregir.

RESPUESTA 5. 15 2 a):

Se acoge observación. Favor ver Tablas corregidas y unificadas con los resultados de monitoreos, en la **respuesta a la observación 5.5.j) de la presente Adenda.**

b) **Se deben corregir los nombres Tansennella pannosa por Transennella pannosa, y Priene scabum por Priene scabrum.**

RESPUESTA 5. 15 2 b)

Se acoge la observación y se corrige lo solicitado. Ver corrección de nombres en las respuestas 5.5j) y 5.5u), de la presente Adenda.

c) **Se solicita al Titular explicar ¿porqué en el muestreo de invierno se encontraron especies de poliquetos, nemertinos y anélidos, y en el de verano no se registran, tomando en consideración de que se utilizó la misma metodología de muestreo y que este tipo de fauna es frecuente de este tipo de hábitat?**

RESPUESTA 5. 15 2c):

Se aclara que los resultados reflejan un muestreo realizado en una estación determinada y en un momento determinado, por lo que no necesariamente aparece lo mismo de la campaña anterior, ni las mismas especies descritas en los antecedentes bibliográficos. Más aún, porque organismos como los poliquetos (anélidos) y los nermertinos, corresponden a especies móviles o errantes y los estudios biológicos conductuales y de temporalidad, escapan a los alcances de un estudio ambiental como este.

d) **Tal como indica el Titular, debido a que en el monitoreo realizado se encontró una muy baja cantidad de organismos, las réplicas fueron promediadas para poder realizar el cálculo de índices ecológicos. Se solicita entregar los datos correspondientes a cada una de las réplicas.**

RESPUESTA 5. 15 2 d):

Se agradece ver las respuestas a las **observaciones 5. 5j) y 5. 5p) de la presente Adenda,** en ellas se incorporan los resultados solicitados.

e) **Se solicita al Titular revisar y rectificar el valor del número total de individuos en la estación E5, en consideración de que en la Tabla 5.4-30 Figuran 380, y la sumatoria de la Tabla 5.4-29**

RESPUESTA 5. 15 2 e) :

Se acoge la observación y se rectifica. Favor ver respuesta a la **observación 5. 5j) de la presente Adenda**, específicamente en la **Tabla “Índices Comunitarios Submareales. Caldera Norte, Agosto 2008”**, donde se indica que la estación E5 posee 122,5 individuos por m².

f) Para el muestreo de invierno se confeccionaron las curvas ABC para la ecología submareal de fondo blando, de aquellas estaciones en las que el número de organismos permitió hacerlo. Se solicita al Titular especificar cuál es el criterio del número de organismos.

RESPUESTA 5. 15 2f):

El método de las curvas ABC o k-dominancia, es una técnica para evaluar las condiciones ambientales de una comunidad bentónica, afectada o no por la polución sin disponer de datos históricos del área.

Las curvas ABC se construyeron con un número superior o igual a 5 especies, como criterio, ya que el objetivo es verificar si existe o no una relación alterada entre la abundancia y la biomasa de las especies.

g) El Titular indica que con respecto a las curvas ABC, éstas se realizaron en las estaciones con mayor riqueza de especies, E1, E5 y E6. Respecto a lo anterior, se solicita aclarar el criterio utilizado, ya que de acuerdo a la Tabla 5.4-30 las estaciones con mayor riqueza de especies de fauna son E5, E4 y E1.

RESPUESTA 5. 15. 2g):

La presente observación se aclara en la respuesta anterior. Las curvas ABC se construyeron en estaciones con un número igual o superior a 5 especies. En las respuestas de las **observaciones 5.5.j) y 5.5.w) de la presente Adenda**, se entregan las curvas ABC para las estaciones E1, E3, E4, E5 y E7.

16. Bentos Submareal Fondos Duros

16.1) Campaña Verano 2008.

a) Siguiendo la tónica de análisis de las otras matrices, el Titular debe considerar un transecto control para el muestreo submareal de fondos duros y justificar su ubicación. De esta manera la línea base debe ser complementada con datos conjunto de los transectos de monitoreo y transecto control.

RESPUESTA 5. 16 1a):

Se acoge observación. Tal como se señala en la **respuesta a la observación 5.4 de la presente Adenda (favor ver)**, se aclara que no hay estación control para el submareal duro, ya que los instructivos DIRECTEMAR, no lo exigen. Sin embargo, se acoge la observación incorporándose una nueva estación de control (TR7: Matriz Submareal Rocoso), la que se encuentra alejada de la influencia del Proyecto u otro que pueda intervenir en las mediciones.

b) Se solicita corregir el nombre de Dictiota dichotoma por Dictyota dichomata.

RESPUESTA 5. 16 1b):

Se acoge la observación. **Ver respuesta a la observación 5. 5p).**

c) En el texto el Titular indica que la Transecta T3 es la que presenta una mayor abundancia de organismos con 1724 ind/ m², lo que no es correcto ya que ese valor representa el número total de individuos dentro de la totalidad del transecto. De acuerdo a los datos de la Tabla 5.4-13 la mayor cantidad de individuos ocurrió en T4 con un total de 2396. Se solicita realizar una revisión y clarificación de lo anterior. Además debe aclarar la unidad de superficie en la cual está expresada la abundancia, 1 m² ó 0,25 m².

RESPUESTA 5. 16 1c):

Se acoge observación. La Transecta T2 es la que presenta una mayor abundancia total de 2.396 ind/m². En la respuesta a la **observación 5.5.p) de la presente Adenda**, se aclara que la abundancia se expresa en ind/m².

d) Se solicita aclarar cuál es la unidad de expresión de cobertura para las algas. Lo anterior en consideración de que si la cobertura está expresada en porcentaje, en los cuadrantes T1-6, T1-5, T1-7 y T1-9 la sumatoria de la cobertura es mayor a 100.

RESPUESTA 5. 16 1d):

La cobertura es expresada en porcentaje (%), **ver respuesta a la observación 5. 5p) de la presente Adenda** (Resultados del bentos submareal de fondos duros. Caldera Norte, Marzo 2008).

e) Se solicita aclarar porque no se presentan los datos del cuadrante T4-5.

RESPUESTA 5. 16 1e):

El cuadrante T4-5 representa roca desnuda. La aclaración se entregó en respuesta a la **observación 5.5.p) de la presente Adenda**.

f) Respecto a la Tabla 5.4-14 Índices Comunitarios de las Comunidades Submareales, se solicita detallar detalle como obtuvo los valores del número de individuos por transecto, en consideración que existen incongruencias entre estos valores y los obtenidos al realizar los cálculos con los datos entregados en la Tabla 5.4-13. Además clarificar en que unidad de superficie está expresada la abundancia.

RESPUESTA 5. 16 1f):

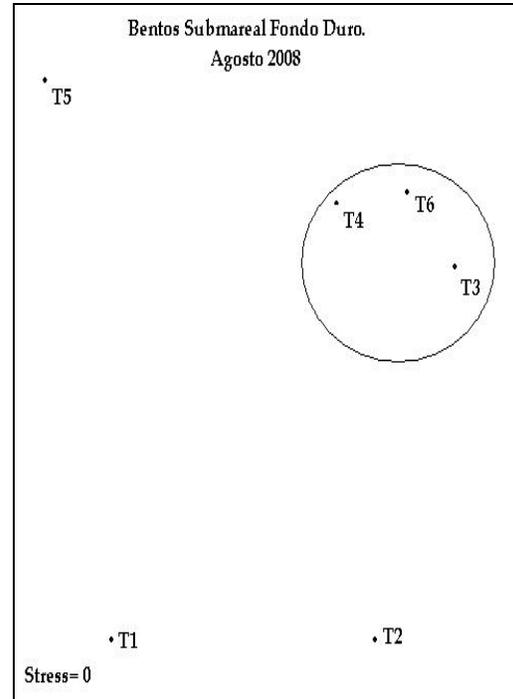
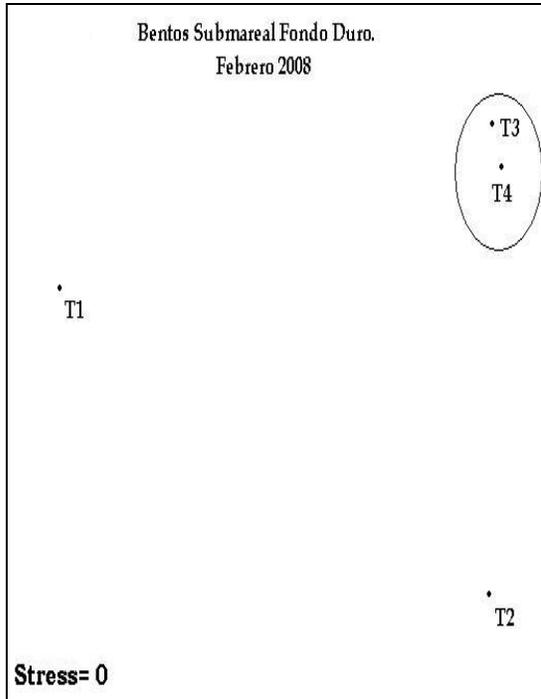
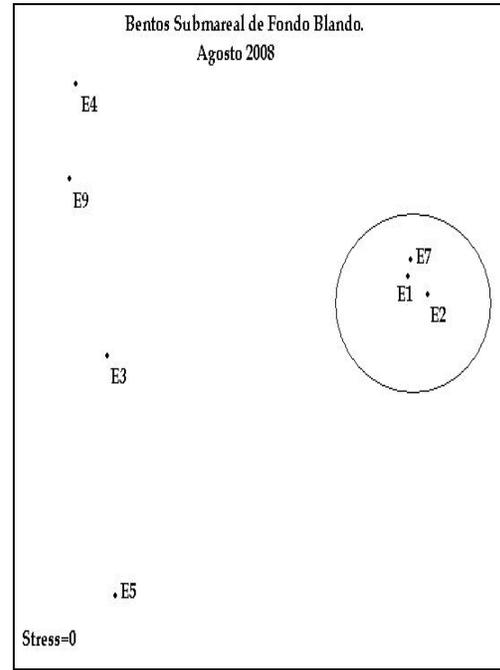
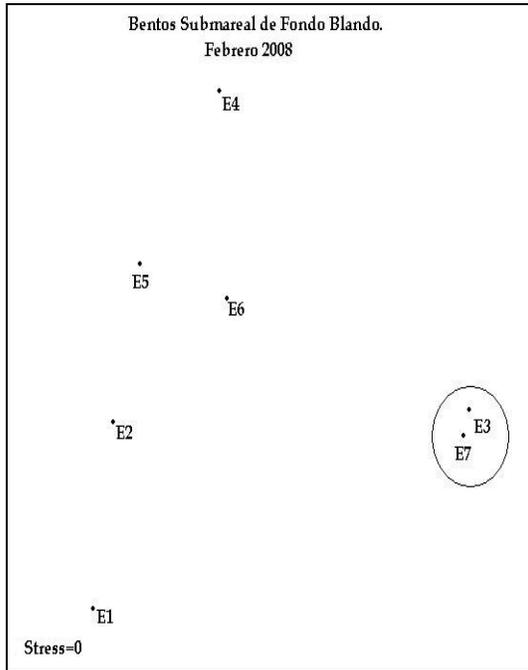
Se agradece ver respuesta a la observación 5.5.p) de la presente Adenda. En ella se presenta el número de individuos, como la sumatoria de las abundancias por transecta expresada en m².

g) En consideración de que los datos de entrada para el análisis de similitud Bray-Curtis, sólo considera las especies de fauna, se solicita realizar un análisis mediante algún método clasificación y ordenación que considere todas las especies encontradas.

RESPUESTA 5. 16 1g):

Se acoge la observación. A continuación se entrega la ordenación bidimensional, de acuerdo al método de escalamiento no métrico multidimensional (NMDS), ejecutado sobre la base del índice de Bray-Curtis, para la abundancia numérica de las estaciones submareales macrobentónicas de fondo duro y blando e intermareales en marzo y agosto del 2008, en Caldera Norte.

Fuente: Eleftheriou, A. and Alasdai MacIntyre. 2005. Methods for the Study of marine Benthos. Third Edition. 420pp.



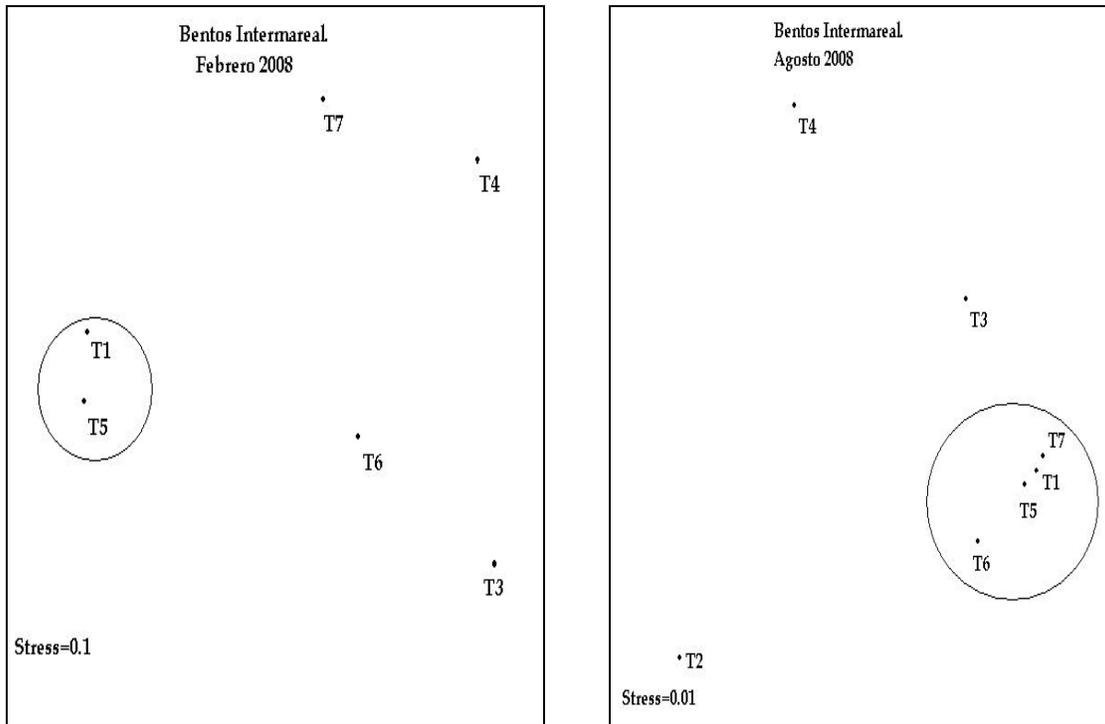


Figura 5.7. Representación de Ordenación según NMDS. Caldera Norte.

16.2 Campaña Invierno 2008.

a) Se solicita chequear y corregir los valores de abundancia registrados en la Tabla 5.4-32 y los que se pueden calcular a partir de la Tabla 5.4-31, en consideración de que existen diferencias entre los valores. Se debe detallar en que unidad de área está expresada la abundancia.

RESPUESTA 5. 16 2a):

Se acoge la observación. Favor ver respuesta a la **observación 5.5p) de la presente Adenda**, en ella se chequean y corrigen valores de abundancia.

b) En el texto se menciona un transecto control T7. Sin embargo, dicho transecto no es informado en la metodología, no se encuentra descrito en la campaña de verano y no se encuentra tabulado en ninguna Tabla. Se solicita aclarar esta situación.

RESPUESTA 5. 16 2b):

El error fue no precisar el transecto control como T7, aunque se debe tener presente que, en ambas campañas, se hace mención a transecto control y se entregan sus resultados, según el siguiente detalle:

Campaña Verano

- En la **Tabla 5.4-1 del EIA**, se entregaron coordenadas del Bentos Intermareal control T7.
- En la **Tabla 5.4-15 y 5.4-16 del EIA**, se entregó la cobertura, abundancia e índices comunitarios.

Campaña Invierno

- En la **Tabla 5.4-24 del EIA**, se entregaron coordenadas del Bentos Intermareal control T7.
- En las **Tablas 5.4-33 y 5.4-34 del EIA**, se entregó la cobertura, abundancia e índices comunitarios.

c) Se señala que de acuerdo a la clasificación de Hendey (1977) las transectas T2 y T3 presentarían una alteración severa ya que presentan valores entre 0 y 1 para el índice de Shannon, y las restantes presentarían una alteración moderada. Con respecto a lo anterior se solicita informar referencia bibliográfica, fundamento que permite concluir respecto al grado de alteración y realizar el mismo análisis en la campaña de verano.

RESPUESTA 5. 16 2c):

La referencia bibliográfica solicitada es la siguiente:

- **Hendey N. I 1977.** The species diversity index of some inshore diatom communities and its use in assessing the degree of pollution insult on parts of the North Coast of Cornwall. Nova Hedwingia Beith. 54:355-358.

Por consiguiente, el fundamento se basa en la clasificación señalada por Hendey, en base a los valores obtenidos del cálculo de la diversidad de Shannon-Wiener (H').

De acuerdo a los valores, se clasifica como sigue:

Tabla 5- 31
Clasificación según Índice Shannon-Wiener (H')

Índice Shannon-Wiener (H')	Clasificación
0 – 1	Alteración severa
1 – 2	Alteración moderada
2 – 3	Alteración ligera
3 – 4	Alteración no detectable

Por lo tanto, la clasificación Hendey, para la Campaña Verano 2008, es la siguiente:

Tabla 5- 32
Clasificación según Hendey

Transecta	Índice de Shannon (H')	Clasificación
T1	0.668	Alteración severa
T2	0.84	Alteración severa
T3	0.935	Alteración severa
T4	0.84	Alteración severa
T5	-----	-----
T6	-----	-----

d) Se concluye que en consideración de que se encontró una gran cantidad de algas en la zona, no se podría decir que el área se encuentre alterada por algún factor estresante. Respecto a lo anterior, cabe señalar que la mera presencia de algas (en general) no es indicativo de que no pueda existir un ambiente estresante; dicha conclusión se podría fundar más bien en la composición específica de la comunidad de algas, en consideración de que si existiera dominancia de algas r-estrategas u oportunistas, aunque abundantes, se podría presumir la existencia de un factor estresante, siendo la situación contraria en el caso de predominancia de algas k-estrategas, ya que estas comunidades se desarrollan preferentemente en ambientes estables.

RESPUESTA 5. 16 2d):

Se acoge la observación y se concuerda que el hecho de que existan abundantes algas, no representa necesariamente un ambiente estresado.

17. Bentos Intermareal Fondos Duros

17.1 Campaña Verano 2008.

a) La localización del transecto intermareal control, al igual que aquellos utilizados en sedimentos, columna de agua y biota submareal, no cumple con el objetivo de representar una zona no “alterada”, ya que se encuentra aledaña a la zona urbana y en una zona de características abióticas diferentes a las de los transectos de monitoreo (T1 a T6) en relación a exposición al oleaje, orientación, inclinación, tipo de sustrato, etc. Se requiere que se replantee el transecto control y justificar su nueva ubicación. En consideración a lo anterior, el Titular deberá complementar la línea base con muestreos de las estaciones de monitoreo (T1 a T6) y control.

RESPUESTA 5. 17 1a):

Se acoge la observación. Favor ver respuesta de la **observación 5.4 de la presente Adenda**, donde se entrega la localización de las estaciones y la propuesta de localización de una nueva estación control para agua (E7), submareal blando (T7I) y duro e intermareal (TR7).

b) Se solicita especificar cuál es la posición de las estaciones de muestreo (1, 2, 3, 4) dentro del transecto respecto al nivel respecto a la altura de marea.

RESPUESTA 5. 17 1b):

Tal como se indicó en la **respuesta a la observación 5.5.q) de la presente Adenda**, las estaciones son enumeradas desde el límite superior de la más alta marea hasta el límite inferior de la más baja marea, por lo que la numeración asciende internándose en el mar. Se aclara que al encontrarse equidistantes la estación 1 queda ubicada en el supralitoral, la estación 2 entre el supra y mediolitoral, la estación 3 entre el medio e infralitoral y la estación 4 en el infralitoral.

c) Respecto a las unidades de expresión de la abundancia se solicita clarificar la unidad de área, ya que en la Tabla 5.4-15 se presentan en 0,25 m² y en el texto 1 m². Por otra parte, cual es la unidad de expresión de los datos de cobertura, en consideración de que en el cuadrante T7-1 la sumatoria de la cobertura supera el valor 100.

RESPUESTA 5. 17 1c):

La unidad de expresión para la abundancia es ind/m² y de cobertura es porcentaje (%). Se agradece ver **respuesta a la observación 5.5p) de la presente Adenda**, donde se presentan los valores en las unidades mencionadas.

d) Se solicita aclarar porque en la Tabla 5.4-15 no se presentan los datos de los cuadrantes T7-2, T7-3, T7-4, T2 (todos los cuadrantes) y T6-4. En caso de que en los cuadrantes se registre roca desnuda o algas crustosas, dichos datos deben ser consignados en las Tablas de datos en términos de cobertura.

RESPUESTA 5. 17 1d):

Se agradece ver **respuesta a la observación 5.5p) de la presente Adenda**, donde se incorporan todos los cuadrantes

e) Debe corregir *Porphira columbina* por *Porphyra columbina*.

RESPUESTA 5. 17 1e):

Se acoge la observación, favor ver respuesta a las **observaciones 5. 5j) y 5. 5p) de la presente Adenda**.

f) Se solicita al Titular confirmar la identificación del la especie *Actinia* equina, en los transectos T1,T3, T4,T5 y T6, en consideración que dicha especie de cnidario no es autóctona.

RESPUESTA 5. 17 1f):

La especie de cnidario encontrada en la campaña corresponde a *Actinia sp.*, mismo ejemplar encontrado en la campaña de invierno. Las Tablas de la **respuesta de la observación 5.5.p) de esta Adenda**, aclaran el nombre de ejemplares.

g) Respecto a los cirripedios, la abundancia se expresa en número de individuos. Respecto a lo anterior, se solicita aclarar si efectivamente se contaron todos los organismos de la especie dentro del cuadrante, o si se realizó un submuestreo y se correlacionó la cobertura con número de individuos. Respecto a los cirripedios identificados, ¿solo se registró la especie *Balanus sp.* en todas las alturas mareales de los transectos?

RESPUESTA 5. 17 1g):

Se aclara que solo la especie *Balanus sp.* se registró en las transectas, tanto en la campaña de verano como la de invierno. Para la determinación de abundancia se realizó un submuestreo y se proporcionó (correlacionó) la cobertura con el número de individuos.

h) Respecto a la estimación y expresión de la abundancia de *Perumytilus purpuratus*, en número de individuos por unidad de área, se solicita detallar como obtuvo esos valores, ¿por conteo directo del total de individuos dentro del cuadrante o a través de submuestras que permitió correlacionar cobertura y número de individuos? Si se realizó un conteo directo, ¿cómo logra un correcto conteo en consideración que en mantos de mitílidos frecuentemente existen reclutas adheridos en forma secundaria sobre los adultos y muchas veces los adultos ocurren en estratos secundarios (multicapas)?

RESPUESTA 5. 17 1h):

Se aclara que para la determinación de abundancia se realizó un submuestreo y se proporcionó (correlacionó) por regla de 3, la cobertura con el número de individuos.

i) Respecto a la Tabla 5.4-16, se solicita especificar cuál es la unidad de área para la expresión de la abundancia.

RESPUESTA 5. 17 1i):

Se aclara que la unidad de expresión para la abundancia es de ind/m².

17.2 Campaña Invierno 2008.

a) Debe corregir nombre *Coduim dimorphum* por *Codium dimorphum*.

RESPUESTA 5. 17 2a):

Se acoge la observación. Se corrige nombre en Tablas de la **respuesta a la observación 5.5p) de la presente Adenda.**

b) Especificar la unidad de expresión de cobertura.

RESPUESTA 5. 17 2b):

La unidad de expresión de cobertura es porcentaje (%).

c) Se solicita al Titular que respecto al ítem “Roca Desnuda” debe consignar el valor de cobertura en la Tabla correspondiente. Tal como en este muestreo, las algas crustosas deben ser consideradas en la estimación de cobertura primaria del sustrato rocoso.

RESPUESTA 5. 17 2c):

Se acoge observación. Favor ver **respuesta a la observación 5.5p) de la presente Adenda.** Para la ejecución de los futuros PVA, se considerará dentro de la estimación, la cobertura de algas crustosas.

d) Respecto a los cirripedios, se solicita detallar la metodología de muestreo, en consideración que se presentan los datos de abundancia tanto en número de individuos y en cobertura.

RESPUESTA 5. 17 2d):

Favor ver respuesta a observación 5.5p) de la presente Adenda.

e) Como observación general, se solicita al Titular aclarar, corregir, rectificar todas las observaciones realizadas al capítulo Línea Base. Esta Autoridad se reserva el derecho de realizar observaciones que no se hayan realizado en esta oportunidad, luego de la revisión de las aclaraciones y/o correcciones que entregará el Titular en la siguiente etapa del proceso de evaluación del Proyecto.

RESPUESTA 5. 17 2e):

Se acoge la observación, sin perjuicio que de acuerdo al inciso 5º del artículo 26 del Reglamento del SEIA, las nuevas aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al EIA, solo podrán referirse a los antecedentes presentados en el Adenda respectivo.

18 Se aclara al Titular que las especies vegetales del género Nolana, pertenecen a la familia Nolanaceae y no a Solanaceae.

RESPUESTA 5. 18:

Se acoge la observación y se agradece corrección.

19 En la Tabla 5.4-2, el Titular debe incorporar los niveles mínimos de detección de cada uno de las metodologías, estas deben ser incluidas. Todos los puntos deben ser presentados en coordenadas sistema UTM y Geográficas.

RESPUESTA 5. 19:

Se acoge observación. En la **respuesta a la observación 5.12.a) de la presente Adenda**, se entregó la aclaración de límites de detección de análisis, y en la **respuesta a la observación 5.4 de la presente Adenda**, se entregó las coordenadas de las estaciones submareales e intermareales en UTM y geográficas.

20 Respecto del análisis del potencial redox en sedimentos, el Titular deberá indicar como se determino esta medición y cuál es el valor de corrección utilizado.

RESPUESTA 5. 20:

Favor ver respuesta a la observación 5.5d) de la presente Adenda.

- 21 El Titular deberá indicar la cantidad de sedimento utilizado en el análisis de granulometría y explicar además el uso de solo 5 tamices, ya que no se logran diferenciar limo-arcilla y grava.

RESPUESTA 5. 21:

Favor ver respuesta a la observación 1. 52 de la presente Adenda.

- 22 En el análisis de la columna de agua, los límites de detección presentados para el mercurio, hidrocarburos volátiles y fijos, no permiten ubicar dentro de una categoría de calidad ambiental estos parámetros. Lo anterior solo permitiría indicar que los valores obtenidos no superan los límites indicados para la categoría respectiva. Por lo que se solicita al Titular justificar estos límites de detección e indicar si es posible mejorarlos.

RESPUESTA 5. 22:

Favor ver respuesta a la observación 5.5.b) de la presente Adenda

- 23 En atención a que el Titular señala la presencia de Chungungo (Lontra felina) en el sector de influencia del Proyecto, y entendiendo que esta especie se encuentra dentro de las especies protegidas por la legislación chilena debido a su vulnerabilidad, se solicita realice un estudio de carácter biológico y etológico sobre los individuos presentes en el área, identificando entre otros puntos, cantidad de individuos, sus madrigueras, sitios de refugio, sitios de alimentación, etc. y en el cual se proponga un plan de monitoreo y operación del Proyecto que garantice la preservación de estos individuos y su ambiente directo.

RESPUESTA 5. 23:

Ver respuesta a la observación 1.49 de la presente Adenda.

- 24 Respecto al análisis de los resultados de la Ecología Bentónica del submareal fondos duros, se solicita al Titular, aclarar cómo obtiene las conclusiones indicadas en el EIA si según las técnicas de muestreo en el trabajo no se realizó la transecta 7 (control), en ningún análisis posterior se incluyen los valores obtenidos en la transecta 7.

RESPUESTA 5. 24:

Se aclara que no hay estación control para los fondos duros, ya que la referencia usada del instructivo DGTM y MM no se hace mención a estación control. Como parte de la ejecución del los PVA se incorporará una nueva estación a modo de control para el submareal de fondos duros (**ver respuesta observación 5.4. de la presente Adenda**).

- 25 Respecto al muestreo submareal de fondos duros, se solicita al Titular incluir una estación control y realizar el muestreo correspondiente y todos los análisis posteriores incluyendo la estación control.**

RESPUESTA 5. 25:

Se acoge la observación. Como parte de la ejecución de los PVA, se agrega una nueva estación para el submareal duro, que será designada como estación control en la cual se analizará índice ecológico (**ver respuesta observación 5.4. de la presente Adenda**).

- 26 Se solicita al Titular corregir la Tabla 5.4-29, ya que no presenta separación entre las estaciones E1 Y E2, E4 y E5, E6 y E7**

RESPUESTA 5. 26:

Se acoge observación. Favor ver Tablas en la **respuesta a la observación 5.5j) de la presente Adenda**.

- 27 Se solicita al Titular, indicar la metodología que utilizo para sumar valores por debajo del índice de detección de los métodos.**

RESPUESTA 5. 27:

Se acoge la solicitud asumiendo que el comentario está haciendo referencia a la campaña de febrero del 2008.

En el EIA, se calculó un promedio para el Vanadio, incluyendo valores que estaban bajos los límites de detección, correspondiendo ello a un error.

Por lo anterior, se corrige lo indicado para el parámetro Vanadio en la columna de agua, quedando de la siguiente manera:

VANADIO: Los valores para este parámetro en la mayoría de los casos se encuentran bajo el límite de detección (0,001 ppm). El valor más alto registrado fue de 0.0064 ppm, lo que es un valor muy bajo. Sin embargo, aunque no hay una referencia específica, de acuerdo a otros estudios realizados en la zona, por ejemplo Punta Caleta, los resultados son similares (<0.001- 0.01 mg/l).

- 28 Se solicita al Titular incorporar en la Tabla 5.4-25 los niveles mínimos de detección de cada uno de las metodologías. En dicha Tabla se incluye la metodología para medir salinidad pero este parámetro no fue medido durante la campaña, se solicita al Titular aclarar esta situación.**

RESPUESTA 5. 28:

Se acoge la solicitud, a continuación se presenta la **tabla 5.4-25 del EIA** con la información ampliada, según los términos requeridos:

Tabla 5- 33
Incorporación de Información a la Tabla 5.4-25 del EIA “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”

PARÁMETRO	METODOLOGÍA QUÍMICA	LIMITE DE DETECCIÓN
Temperatura (°C)	Termometría	<i>In situ</i> 0.1 °C
Oxígeno Disuelto (mg/l)	Oxigenómetro digital	<i>In situ</i> 0.1mg/L
Salinidad (psu)	Salinómetro	-
Sólidos Suspendidos (mg/l)	Standard Methods 2540 D	5 mg/L
Coliformes fecales	Standard Methods 9221 E	2 NMP/100 mL
Vanadio	Standard Methods 3120 B	0.008 mg/L
Níquel	Standard Methods 3120 B	0.005 mg/L
Cobre	Standard Methods 3120 B	0.005 mg/L
Plomo	Standard Methods 3120 B	0.01 mg/L
Cromo Total	Standard Methods 3120 B	0.005 mg/L
Mercurio	Standard Methods 3112 B	0.001 mg/L
Zinc	Standard Methods 3120 B	0.002 mg/L
Cadmio	Standard Methods 3120 B	0.001 mg/L
Hierro	Standard Methods 3120 B	0.002 mg/L
Aceites y grasas	Standard Methods 5520 D	5 mg/L
Hidrocarburos Fijos	Standard Methods 5520 F	5 mg/L
Hidrocarburos volátiles	Standard Methods 6200 C	0.1 mg/L
Ph	pHmetro digital	<i>In situ</i> 0.1

En cuanto a la referencia de Salinidad, se aclara que este parámetro si fue medido en la campaña de agosto (2008) correspondiendo a 33,6 *psu*. En la campaña de marzo 2008 se había incorporado también este parámetro.

En relación al límite de detección de Salinidad, favor ver **respuesta a la pregunta 5. 5 h) de la presente Adenda**.

29 Respecto a la información de la Tabla 5.4-24, se solicita al Titular incluir la ubicación de la transecta control del submareal rocoso.

RESPUESTA 5. 29:

Se acoge la observación. Sin embargo, se aclara que no hay estación control para los fondos duros, ya que la referencia usada del instructivo DGTM y MM no se hace mención a estación control. Como parte de la ejecución del los PVA se incorporará una nueva estación a modo de control para el submareal de fondos duros (**ver respuesta observación 5. 4. de la presente Adenda**).

30 El Titular concluye que con respecto al censo de aves y la fauna marina del sector, también presentó un número bajo de especies observadas. Al respecto, se solicita al Titular presente la metodología y resultados del Censo de aves y la fauna marina del sector.

RESPUESTA 5. 30:

La metodología utilizada se efectuó de acuerdo a la señalada por la Unión de Ornitólogos de Chile "UNORCH", mediante estaciones de muestreo, con observaciones durante el día (AM y PM). Se identificó el número de especies y se aproximó en número, en que cada una de ellas se encuentra en la zona.

Con el objeto de unificar resultados, se entrega en la siguiente Tabla el número de especies de fauna marina, observada en las campañas de verano e invierno.

Campaña verano 2008

**Tabla 5- 34
Fauna Marina Observada en el Sector de Muestreo**

GRUPO	Nombre Científico	Nombre Común	Nº Ind/Hora de Observación
Aves	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano	5
	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota	5
	<i>Phalacrocorax brasilianus brasilianus</i>	Cormorán negro o Yeco	10
	<i>Cinclodes nigrofumosus</i>	Churrete costero	1
Mamíferos	<i>Otaria flavescens</i>	Lobo marino	1
Reptil	<i>Liolaemus sp</i>	Lagartija	2

Campaña invierno 2008

**Tabla 5- 35
Fauna Marina Observada en el Sector de Muestreo**

GRUPO	Nombre Científico	Nombre Común	Nº Ind/Hora de Observación
Mamíferos	<i>Lontra felina</i>	Chungungo	1
Aves	<i>Phalacrocorax brasilianus brasilianus</i>	Yeco	6
	<i>Larus modestus</i>	Gaviota garuma	25
	<i>Larus dominicanus</i>	Gaviota dominicana	5
	<i>Pelecanus thagus</i>	Pelícano	2
	<i>Haematopus palliatus</i>	Pilpilen	2
	<i>Cathartes aura</i>	Jote	3
	<i>Numenius boreales</i>	Zarapito	1
	<i>Sula variegata</i>	Piquero	2
Reptil	<i>Liolaemus sp.</i>	Lagartija	2

- 31 El Titular señala que en cuanto a los análisis de metales estos no presentaron alteraciones y por lo tanto, no provocarían efectos adversos en la biota marina. Al respecto se solicita al Titular, especificar si esta situación es general para todos los metales analizados.**

RESPUESTA 5. 31:

Se aclara que el comentario no es general para todos los metales analizados, sino es una afirmación globalizadora. Sin perjuicio de lo anterior, por tratarse de metales en sedimento y tejidos, solo el parámetro “cadmio” tiene niveles superiores a las referencias utilizadas y que en la columna de agua los metales clasifican a las aguas como buenas. Lo anterior es concluyente para afirmar que no se provocarían efectos adversos sobre la biota marina.

- 32 Se solicita al Titular aclarar cómo concluye que los hidrocarburos presentaron valores altos si según los valores entregados en las Tablas estos están por debajo del límite de detección de los métodos utilizados.**

RESPUESTA 5. 32:

Se aclara y se corrige la afirmación, en el sentido de que los hidrocarburos presentan valores bajo el límite de detección en ambas campañas.

- 33 Se solicita realizar un programa de avistamiento con alguna metodología avalada, que de cuenta de la presencia de las especies mencionadas en los listados y su verdadera abundancia en el sector donde se pretende instalar el Proyecto.**

RESPUESTA 5. 33:

La metodología utilizada se encuentra debidamente abalada. Se aclara que el censo de aves se efectuó de acuerdo a la metodología señalada por la Unión de Ornitólogos de Chile “UNORCH”, mediante estaciones de muestreo, con observación durante el día (AM y PM) (ver respuesta 5.30 de la presente Adenda).

- 34 El Titular debe realizar un estudio que indique la presencia efectiva de Fauna marina en el sector de influencia del Proyecto, los listados que se presentan contienen información de especies que por sus características propias no se encuentran dentro del área de influencia como por ejemplo Xiphias gladius o Albacora que corresponde a un pez de alta mar.**

RESPUESTA 5. 34:

Se aclara que el capítulo de fauna marina, está formado por recopilación antecedentes de la zona, encuestas a lugareños (especialmente pescadores) y la observación que realizaron profesionales biólogos de Aquambiente durante los trabajos en terreno.

Con esto, se buscó dar una visión global de la situación, no sólo del área de emplazamiento del Proyecto, sino que de lo que ocurre en sus entornos. Ese es el caso de la albacora, del que se concuerda corresponde a un pez de altamar y que fue señalado por lugareños.

35 En Tabla 5.4-16 se indica dos especies para T7 mientras que en Tabla 5.4-15 Figuran tres especies para la transecta T7, (*Porphyra columbina*, *Balanus* sp. Y *Nodilittorina peruviana*). Por lo que se solicita al Titular corregir los errores de la información presentados en la Tabla 5.4 –16 incluidos obviamente los valores de J y H' y todo los análisis que se hayan realizado posteriormente con dicha información.

RESPUESTA 5. 35:

Se aclara que en la **Tabla 5.2.2 del EIA**, la transecta T7 presentó 2 especies (*Balanus* sp. y *Nodilittorina peruviana*), *Porphyra columbina* no está considerada ya que de acuerdo a la metodología de análisis ecológico (Margalef 1974, Odum 1985, Krebs 1989) los índices como riqueza (Nº de especies), Uniformidad (J'), Shannon (H') son calculados sólo en base a la fauna bentónica.

Referencias:

- Margalef R., 1974. Ecología. Ediciones Omega, 951 pp.
- Odum E. P., 1985. Fundamentos de ecología. Interamericana, 422 pp.
- Krebs Ch.J., 1989 Ecological Methodology. HarperCollins, 654 pp.

36 Respecto al monitoreo del bentos intermareal fondos duros, se solicita al Titular, señale cual fue el procedimiento para la selección de la posición de las transectas.

RESPUESTA 5. 36:

Todas las estaciones fueron posicionadas con el objetivo de cubrir el área de emplazamiento del Proyecto. El procedimiento fue definir en base a imagen del Google Earth la ubicación preliminar de cada estación, luego en terreno, fueron replanteadas con GPS.

Sin embargo, como parte de la ejecución de los PVA, se agrega una nueva estación para el submareal duro, que será designada como estación control en la cual se analizará índice ecológico (**ver respuesta observación 5.4. de la presente Adenda**).

37 En relación al muestreo de bentos Submareal Fondos Duros, se solicita al Titular indicar cual es el procedimiento para la selección de la posición de las transectas. Y aclarar si es que en los índices fueron incluidos los organismos avistados por el buzo y que no estaban asociados al bentos.

RESPUESTA 5. 37:

Todas las estaciones fueron posicionadas con el objetivo de cubrir el área de emplazamiento del Proyecto. El procedimiento fue definir en base a imagen del Google Earth la ubicación preliminar de cada estación, luego en terreno, se replantean con GPS, considerando para ello, también la profundidad a la que el buzo podría trabajar.

En caso de haber sido avistados organismos por el buzo, éstos sólo se entregarían como comentarios generales, no incluyéndose en los índices.

- 38 En relación a los valores obtenidos en la muestra control, Tabla 5.4-6, el Titular deberá establecer un nuevo punto donde ubicar esta estación, la cual deberá contar con las características necesarias para una estación de este tipo, con principal atención a su ubicación en un lugar libre de la influencia de este Proyecto o cualquier otro y realizar un nuevo muestreo.**

RESPUESTA 5. 38:

En la **respuesta a la observación 5.4 de la presente Adenda**, se señala propuesta de ubicación de una nueva estación control para columna de agua, submareal blando y duro e intermareal.

- 39 Respecto al parámetro Hidrocarburos Totales, se solicita al Titular, entregar los antecedentes a través de los cuales le permiten afirmar que el valor de hidrocarburos totales es superior a 0.05 ppm.**

ESPUESTA 5. 39:

Se aclara que los hidrocarburos se encuentran bajo el límite de detección.

- 40 Respecto al parámetro Temperatura, se solicita al Titular entregar los antecedentes que le permiten concluir la existencia o no existencia de termoclina, considerando que según la metodología solo realizó muestreos de superficie y fondo.**

RESPUESTA 5. 40:

La definición de termoclina es de muy larga data en oceanografía física. Según diversos autores, existe termoclina cuando hay diferencias del orden de 5°C entre una capa superficial y una profunda. En general, es un fenómeno de aguas oceánicas y no es común en una bahía poco profunda. Por ejemplo Newman y Pierson (1966), señalan diferencias de 6°C entre una capa bien mezclada superficial y 150 m de profundidad. A su vez Meadows y Campbell (1978), definen termoclina en aguas poco profundas, cuando hay diferencias de 7°C entre una capa superficial bien mezclada de superficie y 90m de profundidad. Más aún Pinet (1998), habla de termoclina cuando la temperatura disminuye 1° C o más por metro de profundidad.

En el caso de la Bahía de Caldera, hay 3 elementos que permiten descartar la presencia de termoclina:

- Es una bahía poco profunda y no presenta aportes de agua dulce ni tiene características estuarinas.
- Hay un gradiente de temperatura entre superficie y cerca del fondo de solo $\pm 1.06^{\circ}\text{C}$ Lo que es muy poco para hablar de termoclina.
- No presenta una capa superficial bien mezclada.

Referencias:

- Meadows PS & JI Campbell. 1978. Introducción a la ciencia del mar. Editorial Acribia, Zaragoza España.
- Neumann G & WJ Pierson Jr. 1966. Principles of Physical Oceanography. Prentice-Hall, Inc.
- Stowe K. 1983. Ocean Science. Segunda Edición.

- 41 Las concentraciones de níquel en sedimentos superan los registros dados en la literatura, indicándose que estas concentraciones tendrían efectos aparentes en las larvas. Al respecto, se solicita al Titular incorporar información sobre los efectos de este metal en los organismos planctónicos. Complementando lo anterior, el Titular deberá realizar estudios de plancton marino en el área, con el fin de determinar los efectos directos tanto del Proyecto como ante posibles pérdidas de material o derrames de petróleo.**

RESPUESTA 5. 41:

Se acoge la observación. Favor remitirse a **respuestas 5. 5f) y 5. 5g) de la presente Adenda.**

- 42 El análisis de metales pesados en mitílidos indica contaminación en sus tejidos por cadmio, sin embargo para la estación E2 los niveles registrados (<0,2 ppm), no permiten ubicar dentro de una categoría de calidad ambiental este parámetro. Por lo anterior, se solicita al Titular mejorar el límite de detección del método de análisis de este metal, dado que MINSAL establece este límite en 0,05 ppm.**

RESPUESTA 5. 42:

Favor ver **respuesta a la observación 5.5.h) de la presente Adenda.**

- 43 Se solicita, al Titular aclarar si la toma de muestras de los sedimentos se realizo con buzo o draga de 0,1 m² de mascada.

RESPUESTA 5. 43:

Para la toma de muestra de los sedimentos se utilizó buzo con corer de 0.1m² de succión.

- 44 Para la determinación de la biomasa de los organismos bentónicos, se solicita al Titular indicar si se determino el peso seco o peso seco libre de cenizas.

RESPUESTA 5. 44:

Tal como se indicó en la **respuesta a la observación 5. 4j) de la presente Adenda**, se determinó el peso en seco.

- 45 Dado que se colectaron tres replicas de sedimentos en cada estación, el Titular deberá incorporar los valores de desviación estándar para los índices ecológicos calculados.

RESPUESTA 5. 45:

Se acoge solicitud. Los valores de desviaciones estándar, para ambas campañas, fueron incorporadas en las Tablas presentadas en la **respuesta a la observación 5. 5j) de la presente Adenda**.

- 46 El Titular deberá adjuntar los certificados de laboratorio de los análisis de columna de agua, sedimentos y metales pesados en mitílicos presentados en el estudio.

RESPUESTA 5. 46:

Se acoge observación. En el **Anexo 8a) de la presente Adenda**, se presentan los certificados de laboratorio de agua, sedimentos y metales pesados (**ver respuesta 5.5.I) de la presente Adenda**).

- 47 No queda claro si la información presentada de los mamíferos marinos, corresponde a observaciones realizadas en terreno o bien son registros entregados en la literatura. Se solicita al Titular aclarar este aspecto.

RESPUESTA 5.47:

Tal como se indicó en la **respuesta a la observación 5. 5m) de la presente Adenda**, la caracterización de mamíferos marinos consistió en la observación directa en terreno en ambas campañas (verano e invierno), la revisión bibliográfica y en consultas a gente local, especialmente a pescadores.

- 48 Se solicita al Titular unificar los resultados entregados de abundancia y biomasa en indiv/m^2 y g/m^2 , respectivamente, para las comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos, tanto en el texto como en las Tablas presentadas, incorporando además los valores totales para cada estación. Lo mismo para las Tablas de índices comunitarios ($\text{n}^{\circ} \text{indiv/m}^2$).

RESPUESTA:

Se acoge la observación. Se unificaron unidades de resultados, se solicita ver **respuesta a la observación 5.5j)** de la presente Adenda.

- 49 En el análisis de las comunidades bentónicas submareales de fondos blandos, para la campaña de verano, la estación 3 presentó la máxima abundancia, superando a la estación 7 que se describe en el texto como la de mayor abundancia. Se solicita al Titular aclara este aspecto.

RESPUESTA 5. 49:

Se corrige lo solicitado, favor ver **respuesta a la observación 5. 5j)** de la presente Adenda.

- 50 El Titular deberá unificar los resultados presentados del submareal e intermareal de fondos duros, tanto en Tablas como en texto y corregir las unidades presentadas en las Tablas (Abundancias en indiv/m^2 y coberturas en %).

RESPUESTA 5. 50:

Se corrige lo solicitado, en la **respuesta a la observación 5.5p)** de la presente Adenda, se unifican las unidades de los resultados y se corrigen las Tablas relacionadas.

- 51 En el muestreo de las comunidades intermareales de fondos duros, se establecieron cuatro estaciones equidistantes para cubrir la franja intermareal. Al respecto, se solicita al Titular diferenciar cada estación de muestreo en cuanto a su ubicación (superior, media e inferior) en el intermareal.

RESPUESTA 5. 51:

Se aclara observación, tal como se señaló en la **respuesta a la observación 5.5q)** de la presente Adenda. Las estaciones son enumeradas desde el límite superior de la más alta marea hasta el límite inferior de la más baja marea, por lo que la numeración asciende internándose en el mar. Se aclara que al encontrarse equidistantes la estación 1 queda ubicada en el supralitoral, la estación 2 entre el supra y mediolitoral, la estación 3 entre el medio e infralitoral y la estación 4 en el infralitoral.

- 52 En la Tabla 5.4-14 de los índices comunitarios de fondos duros, el Titular deberá corregir el valor indicado para la transecta T1, ya que presenta 283 individuos que corresponde a 1132 indiv/m², de acuerdo a la sumatoria de los resultados presentados en la Tabla 5.4-13.

RESPUESTA 5. 52:

Se corrige el valor solicitado, favor ver Tabla de la **respuesta a la observación 5. 5r) de la presente Adenda.**

- 53 De acuerdo a los resultados presentados en la Tabla 5.4-15, la transecta T1 presentaría 5 especies bentónicas y no 7 como se indica en el texto. Además, la transecta T6 la especie con mayores abundancias es *Balanus sp.* (9.264 indiv/m²) y no *Perumytilus purputatus* (2.260 indiv/m²), como se menciona en el texto.

RESPUESTA 5. 53:

Tal como se expuso en la **respuesta a la observación 5.5s) de la presente Adenda**, se corrige el texto, quedando de la siguiente manera:

- En las Transecta T1, se registraron 5 especies bentónicas pertenecientes a los Phyla Cnidaria, Mollusca, Arthropoda y Echinodermata, siendo la especie *Balanus sp.* (Crustáceo) la que presentó una mayor abundancia con 4.772 ind/m².
- La transecta T6 nuevamente se encontró la presencia de *Porphyra columbina*, alga roja del Phylum Rhodophyta, con una cobertura máxima de 56% en T6-1. En cuanto a las especies encontradas todas pertenecen a los Phylas nombrados y la especie que presenta una mayor abundancia es *Balanus sp.* (Phylum Arthropoda) con 9.612 ind/m².

- 54 Se indica al Titular que no es correcto señalar el porcentaje de cobertura promedio de una determinada transecta, ya que cada punto de la transecta representa la distribución de las especies en el intermareal superior, medio e inferior.

RESPUESTA 5. 54:

Se acoge la observación. En las Tablas de la **respuesta a la observación 5.5p) de la presente Adenda**, se detallan los porcentajes de cobertura de los ejemplares encontrados y separados por estación.

- 55 Se solicita al Titular corregir los nombres científicos de los phyla Echinodermata, Chlorophyta y las especies *Polinices uber*, *Transennella pannosa* y *Xanthochorus cassidiformis*.

RESPUESTA 5. 55:

Se acoge la observación y se corrige en la Tabla incluida en la **respuesta a la observación 5. 5u), de la presente Adenda.**

- 56 La Tabla 5.4-30, para la estación E3 se registran 5 especies, sin embargo en el texto se indica un total de 6 especies. En la misma Tabla para la estación E5, la sumatoria de las abundancias es de 300 indiv/m², en tanto la Tabla 5.4-30 indica 380 indiv/m². Por lo que se solicita al Titular corregir esta información.

RESPUESTA 5. 56:

Se acoge la observación. Se agradece ver **respuesta 5. 5v) de la presente Adenda.**

- 57 a) Los gráficos de curvas ABC presentados para la campaña de agosto de 2008, la estación E5 se grafica con 7 especies siendo que en las Tablas 5.4-29 y 30 registra 9 especies. En el caso de la estación E6, la curva se grafica con 9 especies, siendo que en las Tablas 5.4-29 y 30 esta estación registra 4 especies. Se solicita al Titular corregir o aclarar esta información.

RESPUESTA 5. 57 a):

Se acoge la observación. Las curvas ABC de la campaña de agosto de 2008, se presenta aclaradas y corregidas en la **respuesta a la observación 5. 5j) de la presente Adenda.**

b) En el análisis de las curvas ABC para agosto de 2008, se menciona que las mayores riquezas se registraron en las estaciones E1, E5 y E6, sin embargo esta última estación presenta sólo 4 especies de acuerdo a las Tablas 5.4-29 y 30, en cambio la estación E4 presentaría 7 especies. Se solicita al Titular corregir lo antes mencionado.

RESPUESTA 5. 57 b):

Se corrige la información entregada en el EIA. De acuerdo a las curvas ABC de la campaña de agosto de 2008, presentadas en la respuesta anterior se tiene:

- Las estaciones 4 y 5 son las que presentan el mayor número de especies con valores de 7 y 9, respectivamente.
- En las estaciones E1, E2 y E7 se observa la mayor abundancia de la especie *Turritella cingulata* (Mollusca).
- Las estaciones con mayores valores en sus índices de uniformidad (J'), fueron E3, E4, E5 y E6 lo que indica que estas comunidades presentan abundancias muy similares, sin predominio de una especie sobre otra.
- Los índices de Shannon reflejan comunidades con una diversidad baja en las estaciones E1, E2 y control. Los valores de este índice revelan que se trata de comunidades poco complejas y con flujo relativamente bajo de energía. Mientras que las estaciones E3, E4 y E5, presentan valores más altos de este índice.
- El método de cluster de similitud de Bray-Curtis muestra que las estaciones E1 y E7 son las más similares con un 95% y E4 con E3 presenta un 90% de similitud.

- Con respecto a las curvas ABC, que se realizaron en las estaciones con mayor riqueza de especies (E1, E3, E4, E5 y E7), se tiene que en E1, E5 y E7 las curvas se mantienen casi unidas por lo que habría algún grado de alteración pero muy imperceptible y en las estaciones E3 y E4, la curva de biomasa está por sobre la de abundancia por lo que no habría efectos estresantes en la fauna bentónica.

En general y de acuerdo a los resultados ecológicos de las estaciones muestreadas en el sector, las especies son pocas, con baja diversidad, con excepción de las estaciones 4 y 5. La diversidad de especies en cuanto al Phylum Mollusca coincide con la campaña anterior, pero en esta campaña se observa también la presencia de organismos del Phylum Annelida y Nemertea.

- 58 El análisis del índice de diversidad H para las comunidades bentónicas submareales de fondos blandos en agosto de 2008, se indica que las estaciones E3, E4, E5 y E6, presentaron altos valores de H, lo cual implica que estas comunidades son más complejas y con un flujo relativamente alto de energía. Sin embargo, los resultados de H en todas las estaciones fueron muy bajos, menores a 1, lo que de acuerdo a la literatura (Hendey, 1979) correspondería a comunidades muy alteradas. Se solicita al Titular aclarar este aspecto.**

RESPUESTA 5. 58:

Tal como se indicó en la **respuesta 5. 5z) de la presente Adenda**, en la **Tabla 5.4-30 (pág. 69) del EIA**, se entregan los resultados de los índices ecológicos del bentos submareal blando y muestra que en las estaciones E3, E4, E5 y E6 el valor de H' es mayor a 1 y las comunidades, de acuerdo a Hendey, presentan una alteración moderada.

- 59 La Tabla 5.4-32, los resultados de abundancias totales de las transectas submareales de fondos duros T2, T3 y T4 (campaña de agosto del 2008), no son concordantes con las abundancias obtenidas de la sumatoria de los valores presentados en la Tabla 5.4-31. Se solicita al Titular corregir estos valores.**

RESPUESTA 5. 59:

Se acoge la observación. Los resultados corregidos se presentan en la **respuesta a la observación 5.5p) de la presente Adenda**.

- 60 El número de especies descritas en el texto para las transectas T3 y T5 (campaña de verano) no es concordante con los registros presentados en la Tabla 5.4-33. Por lo que el Titular deberá corregir y además mejorar la redacción de los comentarios por transectas.**

RESPUESTA 5. 60:

Se aclara que la información de T3 y T5 es correcta, en cuanto al número de especies, sin embargo, los valores de abundancias totales fueron aclarados e incorporados en la **respuesta a la observación 5.5p) de la presente Adenda (ver respuesta)**, en el cual se mejoró la redacción de los comentarios de la misma.

- 61 a) El valor de abundancia total para la transecta T6 (campana de agosto de 2008) presentado en la Tabla 5.4-34, no es concordante con la sumatoria de los registros presentados en la Tabla 5.4-33. Por lo que el Titular debe corregir.

RESPUESTA 5. 61a):

Favor ver respuesta a la pregunta 5. 5iv) de la presente Adenda.

- b) El análisis de las transectas (campana de agosto de 2008), indica para la transecta T5 un total de 7 especies, pero en la Tabla se registran 8 especies. Por lo que el Titular debe corregir este valor.

RESPUESTA 5. 61b):

Favor ver respuesta a la pregunta 5. 5iiv) de la presente Adenda.

- 62 a) El estudio carece de información oceanográfica del sector. Por lo que se solicita al Titular incorporar estos estudios (corrientes Lagrangianas y Eulerianas, Rodamina B u otro trazador químico y mediciones de vientos simultáneas). Ya que simplemente se limita a señalar las Tablas de marea de la Armada y que las corrientes no superan los 0,5 m/s indicando que el efecto de este tipo de corrientes son insignificantes. Dado el flujo de embarcaciones que tendrá el sector y las actividades que se desarrollaran en el futuro Puerto, se requiere conocer la dinámica de las corrientes, especialmente ante posibles accidentes como pérdidas de material o derrames de petróleo.

RESPUESTA 5. 62a):

Se acoge la observación. En el **Anexo 8 “Estudio Marino Complementario” de la presente Adenda**, se presenta un análisis de la información de corrientes, para lo cual se realizaron mediciones de corrientes Eulerianas y correntometría Lagrangiana, vientos y corrientes litorales.

Complementariamente a lo anterior en el acápite 7 del Anexo en comento se concluye lo siguiente:

- La información de corrientes es coherente entre sí. Las corrientes eulerianas y lagrangianas muestran flujos predominantemente al NE y E, con bajas velocidades.
- Las dos campañas de medición de corrientes, mostraron resultados similares, las mareas no estuvieron correlacionadas con las corrientes. El viento fue el forzante característico.
- Los desplazamientos de una partícula son lentos y del orden de 6 km/día, lo que refleja que en caso de derrames, su contención y confinamiento es factible.
- En cuanto a la relación entre las mediciones de corrientes y las de trazadores, podemos afirmar que la capacidad de diluir que tienen las aguas del sector de estudio son bajas, dado que el coeficiente de dilución fue muy bajo y las corrientes de baja intensidad

medidas en ambas campañas y en toda la columna de agua, fueron concordante con ello.

- La baja dinámica permite inferir que un derrame se dispersará lentamente. En caso de derrames de hidrocarburos, será posible su confinamiento y recuperación con éxito.
- Otra medición de corrientes de flujos litorales, que aunque dinámicamente desacoplada de las anteriores, también mostró coherencia. Los flujos litorales que dependen de las olas, también se mostraron débiles y con baja tasa de renovación.
- En cuanto al efecto de la batimetría, puede señalarse que la bahía de Caldera presenta isóbatas que siguen la conformación de la costa. Es una bahía de poca profundidad y en el sector de estudio las profundidades se ubican entre 10 y 20 m. Esta baja profundidad también es coherente con que la fricción del fondo limita la velocidad de las corrientes. Las corrientes entonces tienden a seguir la conformación de la bahía (girar) y son lentas.
- La principal característica de los flujos entonces, son las bajas velocidades, la poca dilución y la poca energía disponible para resuspender sedimentos y mezclar la columna de agua. La dirección predominante en el sector de estudio es hacia el NE y E, aunque debe tenerse presente que como en toda zona costera, el vector corriente gira en todas las direcciones.
- Magnitudes de 5 cm/s a 10 cm/s son típicas. Pero en períodos de fuertes vientos estas corrientes pueden llegar a 29 cm/s como casos excepcionales.
- Los resultados muestran que las mareas semi diurnas, no tienen gran importancia en los flujos, como lo son los vientos que sí tienden a modular las corrientes y la dilución en el área

b) El estudio carece de información de las comunidades del plancton marino en el área de emplazamiento del Puerto de embarque. Por lo que debe incorporar esta información.

RESPUESTA 5. 62b):

Se acoge la observación, Se realizó una campaña de mediciones del plancton marino durante el mes de mayo 2009 en el sector de Caldera Norte. Favor ver **Anexo 8 de la presente Adenda.**

63 Se solicita al Titular que el Proyecto contemple una línea de base de a lo menos un año para meteorología, material particulado respirable y sedimentable, y hierro en filtros.

RESPUESTA 5. 63:

En la respuesta a la **observación 5.1 de la presente Adenda (ver respuesta)**, se presenta una caracterización meteorológica anual de la zona en estudio para el periodo diciembre 2007 - noviembre 2008, la cual se basa en las campañas de monitoreo realizadas en la estación meteorológica y de calidad del aire Caldera Norte, ubicada en la zona cercana al Proyecto en evaluación.

Así mismo, esta Adenda considera nuevos resultados para los parámetros de calidad de aire medidos a lo largo del mismo periodo de tiempo (diciembre 2007 - noviembre 2008), ya que a diferencia de lo presentado en el EIA, que consideró desde los meses de enero a mayo del año 2008, esta nueva caracterización se basa en los antecedentes anuales registrados para el área, por medio de la estación meteorológica y de calidad del aire Caldera Norte.

Para el material particulado (MP10), se puede señalar lo siguiente:

MP10

La concentración de MP10 promedio obtenida durante el período de monitoreo diciembre 2007, no excede el límite permisible por la norma⁷ (50ug/m³N). El promedio del período corresponde a 25 ug/m³N, lo cual equivale al 50% del valor límite permisible. Respecto al percentil 98 de las mediciones realizadas en el periodo diciembre 2007, esta corresponde a 33 ug/m³N, siendo inferior en un 78% de la norma de referencia diaria (150 ug/m³N).

Por otra parte, la concentración de MP10 promedio obtenida durante el período de monitoreo enero – noviembre del año 2008, no excede el límite permisible por la norma⁸ (50 ug/m³N). Este promedio del período corresponde a 26 ug/m³N, lo cual equivale al 52% del valor límite permisible. Respecto al percentil 98 de las mediciones realizadas en el periodo enero – noviembre 2008, esta corresponde a 73 ug/m³N, siendo inferior en un 51% de la norma de referencia diaria (150 ug/m³N).

En **Anexo 7 de esta Adenda**, se presentan los informes de monitoreo de meteorología y calidad del aire (material particulado respirable y sedimentable) que fueron emitidos a lo largo de las campañas de monitoreo realizadas en la estación Caldera Norte durante los meses de diciembre 2007 a diciembre 2008. Además, se puede identificar en estos informes la caracterización de otros parámetros de calidad del aire, que fueron medidos durante ese año, tales como CO, SO₂, O₃ y NO₂.

64 El Titular deberá señalar como enfrentará la Empresa la ocurrencia de derrames producto de accidentes en el tránsito de sustancias peligrosas fuera y dentro de la faena, por lo que debe presentar Plan de Contingencia (medidas) dirigida a este tipo de riesgo.

Además deberá indicar las medidas de prevención de riesgos y control de accidentes, si correspondieren.

⁷ D.S N°59/1998 del MINSEGPRES. Modificado por el D.S.N°45/2001 MINSEGPRES.

⁸ D.S N°59/1998 del MINSEGPRES. Modificado por el D.S.N°45/2001 MINSEGPRES.

RESPUESTA 5. 64:

Las medidas de prevención de riesgos y control de accidentes en esta materia, y que serán consideradas por el Titular durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, se especifican en la **sección 7.3.3.3 del EIA y en las secciones 1.1 y 1.2 del Anexo 3.1-1 del EIA.**

Las medidas de contingencia por su parte, y que serán consideradas por el Titular en esta materia, durante la etapa de construcción y operación del Proyecto, se especifican en la **sección 7.3.4.2 del EIA y en las secciones 2.9.2.3 y 2.9.2.4 del Anexo 3.1-1 del EIA.**

Complementan dichos antecedentes, la información presentada en la **respuesta a la observación 5. 65a) de la presente Adenda.**

- 65 a) Sobre las medidas de prevención de riesgo de derrame de sustancias peligrosas presentadas en Tabla 7.3.1.-, el Titular debe:**
- **Agregar, medio de verificación para el punto, se capacitará al personal que manipule y almacene este tipo de sustancias en las instalaciones.**
 - **Agregar, “El lugar donde se realice la carga de combustible a maquinarias y equipos utilizados se hará en un área previamente definida, demarcada, con losa de cemento impermeabilizado y sistema de contención de derrames que cumpla con el objeto de evitar derrames”. Lo anterior, para evitar contaminar el medio ambiente y la generación de residuos.**
 - **Modificar, “Los aceites de cambio y otros desechos aceitosos, son residuos peligrosos por lo que se almacenarán transitoriamente y se manejarán de acuerdo al DS N° 148/2003.**

RESPUESTA 5. 65 a):

Se acoge la observación. A continuación se presenta la **Tabla 7.3.1 del EIA “modificada”** y en negrita se indican las correcciones solicitadas:

Tabla 5- 36
(Tabla 7.3.1 del EIA)
Medidas de Seguridad Adoptadas según los Riesgos Identificados

Riesgo	Medidas de Prevención
Riesgo de derrame de sustancias peligrosas	<ul style="list-style-type: none"> • El transporte de líquidos, tales como combustible y otros que se puedan requerir en la faena, se regirán por las disposiciones de la legislación vigente. • El transportista o conductor poseerá la licencia adecuada, en conjunto a la capacitación necesaria para responder en caso de accidentes, con derrame de las sustancias transportadas. • Los conductores de los vehículos de transporte contarán con capacitación en el manejo y manipulación de las sustancias que transportan, así como en procedimientos de primeros auxilios y control de eventuales derrames (incluye la instrucción de los procedimientos asociados al manejo de sustancias peligrosas) • Se capacitará al personal que manipule y almacene este tipo de sustancias en las instalaciones. Para verificar lo anterior se mantendrá un registro con el nombre de las personas capacitadas, la fecha, firma, y los datos del profesional a cargo de la inducción. Este registro estará disponible en faena en caso de ser requerido por la autoridad. • Se dispondrá de un área especial de almacenamiento para estos materiales al interior de las instalaciones, la cual estará debidamente señalizada y acondicionada según lo dispuesto por la normativa competente. • Los tambores de combustibles y aceite se dispondrán sobre pallets de madera u otros dispositivos con el objeto de facilitar su transporte y evitar la humedad y corrosión de los mismos, por efecto del contacto directo entre los tambores y el suelo. • Se dispondrá en esta área de elementos que permitan la contención de derrames. • Los recintos de acopio de estas sustancias, contarán con las Hojas de Seguridad respectivas, que contendrán entre otros datos, las características de las sustancias, sus riesgos y los procedimientos de emergencia que deberán activarse en caso de declaración del riesgo. • La carga de combustible a maquinarias y equipos utilizados, se hará en un área previamente definida y claramente demarcada El lugar donde se realice la carga de combustible a maquinarias y equipos utilizados se hará en un área previamente definida, demarcada, con losa de cemento impermeabilizado y sistema de contención de derrames que cumpla con el objeto de evitar derrames". Lo anterior, para evitar contaminar el medio ambiente y la generación de residuos. • Los aceites de cambio y otros desechos aceitosos se almacenarán transitoriamente y se manejarán de acuerdo a las indicaciones establecidas en el D.S Nº 148/2003. • Conforme el Decreto Supremo Nº 379/86 del MINECON que regula el almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo destinado a consumo propio, se exigirá a los contratistas la inscripción de estanques de combustibles en los registros de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), siempre que éstos tengan una capacidad superior a 1,1 metros cúbicos, en caso contrario, no será necesario su inscripción en dicho registro.

b) Sobre las medidas de prevención de riesgo de caída de mineral de hierro presentadas en la Tabla 7.3.1.- se debe presentar Tabla donde se identifique:

- Medida de prevención.
- Operaciones que se realizan en la actividad de carguío.
- Identificación de los equipos mecánicos que requieren mantención.
- Periodicidad de mantención para cada equipo.
- Medio de verificación para las tres medidas presentadas.

RESPUESTA 5. 65 b):

Las medidas de prevención asociadas al riesgo de caída de mineral de hierro presentada en la **Tabla 7.3.1 del EIA**, están referidas sólo a la actividad de transporte de mineral desde la Torre de Transferencia 201 (TR 201), a través de la correa transportadora CV 203, continuando en Torre de Transferencia 202 (TR 202) y silo hacia las correas CV 201 y CV 202, que llevan el mineral a los respectivos cargadores radiales (**Ver respuesta 1. 8a) de la presente Adenda**). La operación anteriormente descrita, forma parte de las actividades que están siendo evaluadas en el presente Proyecto y que corresponden a la Fase I del Proyecto.

Aclarado lo anterior, a continuación se presenta la Tabla solicitada con la información requerida:

Tabla 5- 37
Medidas de Prevención de Riesgo de Caída de Mineral de Hierro

A.-MEDIDAS DE PREVENCIÓN
<ul style="list-style-type: none"> • Antes de una maniobra de carguío se revisara que las operaciones estén en óptimo uso. • Mantención de los equipos mecánicos: tolvas, correas, grúas, otros con mantenimiento normal de motores eléctricos, y partes y piezas mecánicas. • Mantenciones periódicas de la mecánica de los equipos de carguío brazo telescópico, mangas, entre otros.
B.-OPERACIONES QUE SE REALIZAN EN LA ACTIVIDAD DE CARGUÍO
El mineral de hierro desde la TR201 será depositado en la correa transportadora denominada CV-203, luego la correa transportadora descargará el mineral de hierro en la TR202, la cual contiene al silo. Este dividirá el mineral de hierro en dos flujos para traspasarlo a las correas transportadoras denominadas como CV-201 y CV-202. El mineral de hierro transportado por estas correas a una velocidad de 4.4m/s, será descargado en cada uno de los cargadores radiales, los que a su vez lo depositarán al interior de las bodegas del barco.
C.-IDENTIFICACIÓN DE LOS EQUIPOS MECÁNICOS QUE REQUIEREN MANTENCIÓN
Los equipos mecánicos que requerirán mantención serán: pilotes, cadenas boyas, tablero de servicio, correas transportadoras, silos, grúas, cargadores radiales, estructuras y equipos menores, motores eléctricos, y partes y piezas mecánicas menores.

D.-PERIODICIDAD DE MANTENCIÓN PARA CADA EQUIPO

La periodicidad de la mantención para cada equipo será:

- a) Limpieza crecimiento marino en pilotes: Se estima 1 vez al año.
- b) Repintado pilotes: Se estima 1 vez al año.
- c) Inspección cadenas boyas: Se estima cada 2 años.
- d) Reparar posibles daños del tablero de servicio: Se estima cada 2 años salvo casos puntuales.
- e) Correas transportadoras, silos, grúas, cargadores radiales: Revisión diaria y mantención semanal.
- f) Estructuras y equipos menores, motores eléctricos, y partes y piezas mecánicas menores: bisemanal.

MEDIO DE VERIFICACIÓN PARA LAS TRES MEDIDAS PRESENTADAS

Se mantendrá un sistema de registro de mantenimiento de maquinaria, donde se indicará fecha y datos del personal a cargo de la mantención

c) Además se solicita explicar la primera medida ya que no se entiende a que se refiere con” antes de cada carguío se revisará que las operaciones estén en óptimo uso”.

RESPUESTA 5. 65 c):

La expresión se refiere a que previo al carguío de material se verificará que todos los equipos estén en correcto funcionamiento. Lo anterior será verificado a través de los sistemas de control automatizados.

66

67 Se solicita al Titular un estudio geofísico para delimitar la profundidad de los depósitos sedimentarios y de la roca basa. Si se detecta la presencia de arenas eólicas de espesores considerables. Dicho estudio, se debe complementar con un estudio de mecánica de suelos, apoyado en calicatas y ensayos geotécnicos de las áreas del Proyecto. Esto debido a los problemas geotécnicos que pueden ocasionar en la construcción de grandes obras de ingeniería. Además, se solicita al Titular, efectuar un análisis de riesgo sísmico en todas las áreas comprometidas del Proyecto, en atención al particular comportamiento de las dunas ante este tipo de eventos.

RESPUESTA 5. 67:

Los eventuales problemas geotécnicos y el análisis de riesgo sísmico, ya han sido considerados en el diseño de la obras de la Fase I del Proyecto, en la medida de la magnitud de las obras (**Ver Anexos 8 y 11 de la Presente Adenda**).

En este sentido y atendiendo a una mayor magnitud de obras a diseñar para la Fase II del Proyecto, es que el Titular realizará nuevos estudios geotécnicos y de análisis de riesgo sísmico y cuya evaluación ambiental será presentada en la instancia correspondiente de Evaluación de la Fase II del Proyecto.

6. PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS Y SITUACIONES DE RIESGO

- 1 En la Descripción y caracterización de los impactos, Etapa de Operación, componente Aire, el Titular menciona “la dispersión de material fino”. Al respecto se solicita al Titular aclarar a que se refiere cuando habla de material fino. Además se solicita, especificar cuantitativamente las condiciones descritas en este punto.

RESPUESTA 6.1:

Según lo expuesto en la sección **6.4.2.1 del EIA** “material fino” se refiere a material particulado (MP10). Durante la etapa de operación del Proyecto, la generación de material particulado estará asociada principalmente al sistema de carguío del mineral al buque, sin embargo, de acuerdo a la mejora tecnológica propuesta en la presente Adenda, el sistema de transporte de mineral contará con doble encapsulamiento de correas transportadoras y sistema de supresión de polvo por “neblina seca”, por lo que el impacto “Aumento de MP10” será despreciable y no significativo (**ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda**).

Sin perjuicio de lo anterior, es importante recalcar que en el EIA del Proyecto “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I”, se presentaron las medidas para evitar la dispersión de material particulado a la atmósfera y eventuales caídas de mineral al mar, teniendo en consideración las características del mineral de hierro a cargar, ya que es considerado como “mineral grueso”, con partículas mayores a 6.4mm, en aproximadamente el 95% de su composición. Asimismo, la fracción fina del mismo, no es mayor al 10%, en la peor condición (**ver Tabla 2.3.-2 del EIA**).

Sin perjuicio de lo anterior, se estima necesario recalcar, tal como fue planteado en el EIA, que el presente Proyecto tiene como objetivo desarrollar las obras e instalaciones comprendidas en la Fase I del “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”. El desarrollo de éstas permitirá que en una Fase II del Proyecto se puedan realizar operaciones portuarias.

En este sentido, el Proyecto comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR-201), y comprende la construcción del Puerto de Embarque; se entiende entonces que la operación solo podrá ser efectiva, aprobando la siguiente fase del Proyecto (Fase II).

2 El presente EIA, no evalúa el impacto al medio ambiente marino, en los siguientes aspectos:

a) El impacto sobre especies protegidas como el Chungungo (*Lontra felina*). La pérdida de hábitat de esta especie, por el vertimiento de los Riles y alteraciones en el borde costero del área.

RESPUESTA 6.2a):

El Proyecto no considera en ninguna de sus etapas la descarga de RILES (**favor ver respuesta 1.4 de la presente Adenda**), por lo consiguiente el borde costero no se verá afectado por ningún tipo de vertimiento producto del Proyecto, tanto en su etapa de construcción y operación.

Asimismo, de acuerdo a lo señalado en la **respuesta 1.1. de la presente Adenda**, los trabajos de escarpe y nivelación del terreno que se han contemplado en la etapa de construcción del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I" se realizarán dentro del área de faenas, ubicada a 23 m de la línea de costa, en el sector denominado Punta Fuerte. Por lo tanto, se garantiza que las actividades vinculadas a la preparación del terreno y movimientos de tierra, no provocarán modificación al borde costero, ni intervendrá el sector de playa adyacente al área concesionada.

Por otra parte, el impacto sobre especies protegidas como el chungungo, no se verán afectadas las madrigueras ya que estas no se observaron en el sector de ubicación proyectada para el Proyecto. Al respecto se agrega que sólo un ejemplar de Chungungo (*Lontra felina*), se observó durante la campaña de invierno, no obstante, no se vieron madrigueras por el sector del Proyecto, por lo tanto, se puede decir que este lugar no es su hábitat (**Ver respuesta 1.49 de la presente Adenda**).

b) Las especies que se introducirán al sistema, traídas en los cascos de los barcos que llegarán al Puerto.

RESPUESTA 6. 2 b):

Los operadores del muelle, controlarán que las embarcaciones que operarán en el Puerto, cumplan con todas las exigencias y normativa legal que establece la Autoridad Marítima para estos efectos, especialmente se considerará el cumplimiento a lo establecido en la Ley de Navegación (DS N° 2.222/1978) y el Reglamento para el Control de la Contaminación (DO N° 34.419/1992). Por lo tanto, se estima que el Proyecto no contempla la generación de este impacto.

Sin perjuicio de lo anterior, en el **Anexo 3.1-1 del EIA se presentó el "Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias"** que da cuenta de la forma y plazos máximos que se seguirán en caso de generarse alguna situación imprevista.

c) “Descarga y transporte de insumos desde el barco”. Deberá considerar el riesgo de derrames, contaminación por petróleo y pérdidas de material, por ejemplo y el impacto en los recursos marinos del sector.

RESPUESTA 6.2c):

No habrá descargas de insumos desde el barco, el Proyecto considera solamente el embarque de mineral de hierro al buque (Fase I). Respecto a la descarga de aguas sucias y mezclas oleosas se cumplirá lo establecido en el documento “Circular DGTM Y MM Ordinario N° A52/001 (Ver respuesta 2. 5 de la presente Adenda) .

Sin perjuicio de ello, en el **Anexo 3.1-1 del EIA se presentó el “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias”** que da cuenta de la forma y plazos máximos que se seguirán en caso de generarse las siguientes situaciones: Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos (u otras sustancias susceptibles de contaminar); Plan de Contingencia para Caída de Mineral de Hierro; Plan de Contingencia para el Control de Incendios y Plan de Contingencia ante Fenómenos Naturales (**Ver Anexo 3.1-1 del EIA y respuesta 1.19 de la presente Adenda**).

d) El impacto en la biota acuática se considera como negativo bajo, analizando solamente el efecto de irrupción en el desplazamiento de los organismos, argumentándose además el bajo número de especie registradas en ambas campañas. Al respecto, deberá analizar además, el efecto de las tronaduras en el fondo marino para la construcción del Puerto.

RESPUESTA 6. 2d):

Como se ha indicado anteriormente, se aclara que el Proyecto no considera tronaduras en el fondo marino (**ver respuestas 1. 17, 1.18, 1. 47 y 2. 9 de la presente Adenda**). Por lo tanto, se confirma que el impacto a la biota acuática se considera como negativo bajo.

e) El impacto ocasionado a especies de aves y mamíferos que se alimentan en el área de influencia del Proyecto, especialmente en la zona de emplazamiento del Puerto de embarque.

RESPUESTA 6.2e):

En el censo de aves y fauna, presentado en la línea base del **Capítulo 5 del EIA**, se indica que existe un número bajo de especies observadas tanto para la campaña de invierno como verano. En el **Capítulo 6 del EIA (sección 6.4.3.2)** se señala que la actividad constructiva de las obras marinas del Proyecto interrumpirá eventualmente el libre desplazamiento de las especies de fauna presentes en el área, dentro de las cuales se consideraran especies mamíferas y aves, específicamente en las Tablas **6.4-16 y 6.4-17 del citado EIA**.

Asimismo, de acuerdo a lo señalado en la **respuesta 1.1. de la presente Adenda**, los trabajos de escarpe y nivelación del terreno que se han contemplado en la etapa de construcción del Proyecto "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro – Fase I" se realizarán dentro del área concesionada, ubicada a 23 m de la línea de costa, en el sector denominado Punta Fuerte. Por lo tanto, se garantiza que las actividades vinculadas a la preparación del terreno y movimientos de tierra, no provocarán modificación al borde costero, ni intervendrá el sector de playa adyacente al área concesionada.

En consecuencia, y dada la interacción o acción conjugada de los criterios o factores cuantificados precedentemente, la calificación del impacto "Interrupción del desplazamiento de fauna marina" el impacto fue calificado como **negativo bajo**.

f) Pérdida de actividades económicas. Dada la pérdida o deterioro tanto de las áreas de manejo que se emplazan en el sitio de construcción del Puerto como para las áreas de manejo aledañas.

RESPUESTA 6. 2f):

Como se indicó en la **respuesta a la observación 1.10 de la presente Adenda**, las áreas de manejo se ubican a más de 2 km de distancia del Proyecto, por lo que no serán intervenidas por la construcción ni operación de éste. Cabe indicar además que el Proyecto contará con un "Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias" frente a eventuales derrames, que será presentada para su aprobación a la Autoridad Marítima. (**ver respuesta 1.19 de la presente Adenda**).

g) Alteración de las características de los sedimentos. Tanto como por el vertimiento de Riles como por las obras de construcción que incluirá el desrocado del sector, lo que será un daño más que temporal.

RESPUESTA 6. 2g):

Ver respuesta 6.2 a) de la presente Adenda, por lo tanto, no se prevé una alteración de las características del sedimento, por efecto de los obras de construcción del Proyecto, como por vertimiento de RILES (**Ver respuesta 4.2i) de la presente Adenda**).

h) Alteración de la calidad físico química de la columna de agua de mar, durante la etapa de construcción. Respecto a lo anterior se espera que las actividades asociadas a la construcción del Proyecto, alteren la calidad del agua, con el aumento de la concentración de sólidos suspendidos totales, turbiedad y presencia de grasas y aceites. Se solicita describir y detallar lo anterior, indicando cuales serían las fuentes de contaminación que podrían afectar los parámetros antes mencionados.

RESPUESTA 6. 2h):

En relación a describir cuáles serían las fuentes de contaminación que podrían afectar los parámetros físicos químicos de la columna de agua, durante la etapa de construcción, dadas las mejoras tecnológicas incorporadas, el impacto previsto se relaciona sólo al eventual aumento de la concentración de sólidos suspendidos totales y turbiedad. Esto es por cuanto para el Hincado de Pilotes se han considerado las siguientes mejoras tecnológicas:

- La perforación funcionará en base a aire comprimido, por lo que no se requerirá lechada, lubricante o aditivo que genere grasas y aceites en el medio marino. Sólo generará un aumento de la concentración de sólidos suspendidos y turbiedad de carácter temporal y acotado geográficamente.
- No se considera tronaduras, por lo que no se prevé un impacto en el aumento de la turbiedad y sólidos suspendidos asociados a esta actividad, en el medio marino.

En relación a lo anterior, se solicita revisar lo indicado en las **respuestas 1. 17 y 1. 38 de la presente Adenda.**

Cabe indicar además, que el Proyecto contará con un “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” (**Anexo 3.1 -1 del EIA**) frente a eventuales derrames y caídas de elementos al mar, durante la etapa de construcción, que será presenta para su aprobación a la Autoridad Marítima.

i) El posible impacto de bioacumulación en recursos marinos, por efecto de la dispersión o filtración de contaminantes eliminados por aire, agua y/o filtraciones subterráneas.

Por lo anterior, el Titular, deberá presentar las medidas de mitigación/Restauración/Reparación y Compensación, ante la eventual existencia de los impactos no evaluados por el Titular.

RESPUESTA 6.2i):

El Proyecto no contempla sistemas de acopios de carga, obras o actividades, que puedan generar dispersión o filtración de contaminantes que puedan afectar a los recursos marítimos en el área del Proyecto. Todos los impactos previstos, que afecten a algunos componentes de tipo ambiental, están debidamente evaluados (**Capítulo 6 del EIA**) y junto con ello se presentan las medidas de mitigación que correspondan, de acuerdo a la magnitud del impacto producido (**Capítulo 7 del EIA**).

No es posible, en esta instancia de evaluación, hacer referencia a posibles impactos no evaluados e inexistentes, ya que justamente al ingresar el Proyecto como EIA, se han sistematizados, evaluados y jerarquizados todos los impactos que podría generar la construcción y/o operación del Proyecto, con sus respectivas medidas asociadas, conforme a la magnitud del impacto producido.

El Titular del Proyecto comunicará inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente (COREMA) de la III Región, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en el EIA, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para abordarlo.

- 3 Respecto a los componentes ambientales susceptibles de recibir impacto se solicita al Titular realizar el análisis pertinente respecto a la calidad de los sedimentos marinos (construcción y operación), concentración de metales en organismos marinos (operación), ya que estas matrices en mayor medida podrían ser afectados en su calidad por su característica natural de acumular contaminantes. Así un impacto significativo podría reflejarse a mediano-largo plazo.**

RESPUESTA 6.3:

Tal como se mencionó en la respuesta anterior, al ingresar el Proyecto como EIA, se han sistematizados, evaluados y jerarquizados los impactos que podría generar la construcción y/o operación del presente Proyecto (Fase I), con sus respectivas medidas de manejo y de seguimiento asociadas, conforme a la magnitud del impacto producido. Por lo que el Proyecto presenta un “Plan de Seguimiento” asociado al impacto “Alteración de la Calidad del Agua por Aumento de Contaminantes” donde se proponen monitoreos de los parámetros de columna de agua en las mismas estaciones utilizadas en la línea de base marina durante la construcción del Proyecto (**ver sección 8.2 del EIA**).

En forma adicional, en la presente Adenda se incorpora un monitoreo durante el periodo constructivo, quedando en total 3 monitoreos (uno 30 días antes del inicio de las obras de construcción del Proyecto, uno una vez finalizado el primer año de construcción y el tercero 30 días antes de terminar el periodo constructivo). Adicionalmente, se propone realizar monitoreos anuales durante los 3 primeros años de operación del Proyecto. De acuerdo a lo indicado en la **observación 9. 6 de la presente Adenda**, al final de éste periodo, se podrá solicitar fundadamente de acuerdo a los resultados de los monitoreos ejecutados, la modificación del PVA y su frecuencia (**favor ver observación indicada**).

- 4 En el numeral 6.4.2.2.1 Calidad del Agua Marina, se indica que durante la etapa de construcción del Proyecto, las actividades asociadas a la construcción y montaje de estructuras y equipos en el área marina, provocarán la alteración temporal de la calidad de las aguas. Por lo que se solicita al Titular describir cuales serían los posibles contaminantes que alterarían la calidad del agua.**

RESPUESTA 6. 4:

Favor ver **respuesta 6.2h) de la presente Adenda**.

- 5 En consideración que la calidad de las aguas podría verse afectada, tanto en la construcción como operación, se solicita al Titular analizar cual podrían ser los impactos sobre las actividades de cultivo de recursos marinos que ocurren en la bahía y sobre los procesos productivos de la empresa pesquera Bahía Caldera, la cual utiliza agua de mar para sus procesos.

RESPUESTA 6. 5:

Tal como se señala **en la respuesta 6.2 h) de la presente Adenda**, para la etapa de construcción del Proyecto, solo se producirán aumento de la concentración de sólidos suspendidos totales y turbiedad. Este impacto si llegase a ocurrir, tendrá una reducida extensión espacial y una duración temporal, sólo mientras se prolonguen las obras de construcción marinas.

Asimismo, en la etapa de operación, las características del sistema de transporte de material de hierro para cargar los buque, contará con doble encapsulamiento de las correas transportadoras y sistema de supresión de polvo por “neblina seca”, lo que impedirá algún tipo de derrame de material al mar (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**).

Por otra parte, ante la eventualidad de una contingencia puntual y acotada, el Proyecto contará con un “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” frente a eventuales derrames y caídas de elementos al mar, que será presenta para su aprobación a la Autoridad Marítima (**Ver respuesta 1.19 de la presente Adenda**).

De acuerdo a lo señalado anteriormente y teniendo presente la distancia (más de 2 Km) del Puerto a los centros de cultivos marinos de la bahía y a los procesos productivos de la empresa pesquera Bahía Caldera, y además si se considera la dinámica de las corrientes del sector del Proyecto que se presenta **en el Anexo 8, sección 7 de la presente Adenda**, el análisis de la información de corrientes muestra flujos predominantemente al NE y E con baja velocidades, lo que permite concluir que la turbidez del agua (etapa de construcción) se disipará rápidamente (decantación de los sólidos) en los sectores aledaños al área del Proyecto, no afectando a las actividades marinas, anteriormente mencionadas.

Sin perjuicio de lo anterior, es posible señalar que el que exista presencia de otras actividades económicas no industriales en sectores aledaños al de emplazamiento del Proyecto, no significa que en dicha área no puedan realizarse otras actividades de carácter industrial, especialmente si los instrumentos de planificación territorial que la rigen, lo permiten expresamente (**favor ver respuesta 4. 2 iii) de la presente Adenda**).

- 6 En el texto se indica que durante la etapa de operación del Proyecto, las actividades asociadas a la operación del Puerto, provocarán la alteración temporal de la calidad de las aguas. No obstante en la Tabla 6.4-2 se indica que la duración del impacto es clasificado como permanente (más de 5 años). Se solicita aclarar lo anterior, y especificar porque existirá una alteración de la calidad de las aguas durante la operación, cuáles serían las fuentes de contaminación y parámetros alterados.

RESPUESTA 6. 6:

Se corrige evaluación del impacto *FAC-O1: Alteración de la calidad del agua por aumento de contaminantes (Ver Capítulo 6.4.2.2.1 del EIA)*, dado que en la presente Adenda se incorporan mejoras tecnológicas respecto al sistema transporte de mineral, el cual contará con doble encapsulamiento en las correas transportadoras y sistema de supresión de polvo por “neblina seca”, por lo que no se espera se genere en forma permanente el impacto *Alteración de la calidad del agua por aumento de contaminantes*, sino más bien será un impacto de duración corta o temporal, en el caso de que se registrasen eventos puntuales que generen aumento en la concentración de sólidos suspendidos totales y turbiedad (**Ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**).

Atendido lo anterior, se corrige lo señalado en la **Tabla 6.4-2 del EIA**, en el sentido que la alteración de las aguas sería temporal y puntual.

- 7 En el numeral iii) Descripción de las medidas de manejo consideradas en el diseño del Proyecto, se indica que los trabajos de perforación se realizarán mediante la detonación de las rocas de modo de fracturarlas, evitando proyectarlas. Se solicita al Titular explicar dicho procedimiento y alcance, en consideración que dicha actividad no se encuentra indicada en la descripción del Proyecto. Respecto al mismo acápite iii) se solicita incorporar un Programa de Limpieza posterior a las faenas de embarque.

RESPUESTA 6. 7:

Se aclara que el Proyecto no considera tronaduras en el fondo marino (**ver respuesta 1.17 , 1. 18, 1.47 y 2.9 de la presente Adenda**).

Por otra parte, si cae eventualmente mineral durante el carguío o en el retorno de la correa, éste quedará dentro de la “galería cerrada”, el cual posteriormente se retirará por medio de un sistema de succión una vez terminado cada embarque (**ver respuesta 1.40 de la presente Adenda**). Esta limpieza formará parte del “Plan de Mantenimiento” del Puerto en general que será presentado a la Autoridad, previo al inicio de la construcción del Proyecto.

- 8** En el numeral 6.4.3.2.1 Fauna Marina, se indica que la actividad constructiva de las obras marinas del Proyecto interrumpirá eventualmente el libre desplazamiento de las especies de fauna presentes en el área. A continuación del párrafo anterior se presentan las Tablas 6.4-16 y 6.4-17, que corresponderían a la Fauna Marina Observada en el Área de Estudio, en las campañas de Verano e Invierno, respectivamente. Respecto a dichas Tablas se solicita al Titular señalar cuál es la finalidad y criterio de aquellas listas de especies, en consideración a que no se nombraron todas las especies encontradas en la línea base, las que sólo representan a especies móviles que podrían ver afectado su desplazamiento. Por otra parte se solicita aclarar porque en dichas Tablas se lista a la especie *Jehlius cirratus*, en consideración que no fue registrada en ninguna de las campañas de la línea base.

RESPUESTA 6. 8:

Se aclara que en las **Tablas 5.4-41 y 5.4-23 del EIA** se mencionó la especie *Jehlius cirratus*, como especie observada en ambas campañas a terreno.

Se aclara que las especies incluidas en las **Tablas 6.4.16 y 6.4.17 del EIA** son las observadas en la campaña de terreno, las otras especies registradas en Línea de Base corresponden a información bibliográfica (Proyecto de United Nations Development Programme UNDP realizado el año 2004).

- 9** **Respecto a las medidas de manejo consideradas en el diseño del Proyecto, se solicita al Titular:**

a) Describir y caracterizar el sistema de control de polvo.

RESPUESTA 6. 9a):

Tanto las correas transportadoras (CV), como las torres de transferencias (TR) y Silo, serán encapsuladas, y cerradas de manera hermética. Contándose además con sistema de supresión de polvo “neblina seca”, que evita la dispersión de material fino, en el almacenamiento de mineral en la tolva y al momento del carguío de mineral de hierro a los buques, en el chute telescópico.

Por favor ,para mayor detalle **ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**, en la cual se describen los mejoramientos tecnológicos que se han incorporado al Proyecto, como consecuencia del avance en la ingeniería de detalle del mismo y en respuesta a las sugerencias efectuadas por el Comité Técnico en el ICSARA N°1.

b) Señalar si el sistema será hermético a la emanación de polvo de mineral.

RESPUESTA 6. 9b):

Se reitera, que las mejoras tecnológicas (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**), consisten básicamente en el “encapsulamiento” de las correas transportadoras (CV - 203, CV - 202 y CV - 201), además de un “cierre hermético” alrededor de todas ellas, generando un “doble confinamiento”, durante todo el recorrido de las correas en el Puerto de embarque.

Asimismo, las torres de transferencia (TR - 201 y TR – 202) también contarán con “cierre hermético”. Por lo tanto, el traspaso de mineral desde el silo o tolva de almacenamiento, que se encontrará en la torre TR - 202, se realizará de manera **aislada del exterior**.

Adicionalmente, se incorporó un sistema supresor de polvo, el que mediante “neblina seca” generará la precipitación de polvo en suspensión que pudiera eventualmente generarse en el traspaso de material desde las torres de transferencias a las correas transportadoras de mineral. Este mismo sistema también está contemplado en el chute o brazo telescópico, de los cargadores radiales 1 y 2.

c) Indicar cuál es la capacidad porcentual de retención estimada para este sistema.

RESPUESTA 6. 9c):

Se agradece **ver respuestas 1. 8 y 1. 20** de la presente Adenda.

Sin perjuicio de lo anterior, se estima que una eventual dispersión de material fino (polvo) durante su transporte y carguío, es despreciable y no significativo. La eficiencia del sistema para capturar el polvo fino, considerando además que el mineral de hierro es un “mineral grueso”, por su bajo contenido de finos, está en un porcentaje aproximado del 90%.

d) Indicar cuál es la cantidad en peso de mineral que se estima se liberara al aire por hora.

RESPUESTA 6. 9d):

Sin perjuicio de que el Puerto está destinado a un embarque máximo “potencial” de 30 millones de toneladas por año de mineral de hierro (**ver respuesta 1. 11 de la presente Adenda**), la cantidad de mineral efectivo a embarcar dependerá por una parte de la frecuencia y capacidad de las naves que serán cargadas y por otra del medio y capacidad de transporte que se empleará para el acopio de mineral en las canchas que tendrá el Puerto de Embarque, aspectos que no forman parte de este Proyecto (Fase I).

Se estima necesario recalcar, tal como fue planteado en el EIA, que el presente Proyecto tiene como objetivo desarrollar las obras e instalaciones comprendidas en la Fase I del “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”. El desarrollo de éstas permitirá que en una Fase II del Proyecto se puedan realizar operaciones portuarias.

En otras palabras, el Proyecto comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR-201), y comprende la construcción del Puerto de Embarque y la operación solo podrá ser efectiva, aprobando la siguiente fase del Proyecto (Fase II).

En vista de lo anterior, el Titular del Proyecto, desea transmitir al Comité Técnico que aun cuando no se trata de una actividad pertinente de evaluar en esta fase, se tendrá presente la preocupación y se elegirá la mejor alternativa en la siguiente fase del Proyecto (Fase II), la que también será presentada para su evaluación ambiental ante la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Región de Atacama, teniendo presente que se implementarán las medidas de mitigación correspondientes, respecto al material particulado (polvo), que eventualmente podría emitir al momento del carguío de las naves (**ver respuesta 1.8 de la presente Adenda**).

- 10 Respecto al sistema de control de emanaciones de mineral que se dispondrá en el cargador radial en su sistema de cintas transportadoras, se solicita al Titular describalo y caracterícelo.**

RESPUESTA 6.10:

Se agradece **ver respuesta 1. 8 de la presente Adenda.**

11

- 12 El Titular deberá hacer referencia al impacto de la posible contaminación por mineral de hierro en el ambiente marino (no solo en columna de agua sino que también en sedimentos y fauna marina del área de influencia del Proyecto. Por lo que deberá entregar los antecedentes que permitan evaluar esta situación.**

RESPUESTA 6. 12:

Se agradece **ver respuesta 1.8 de la presente Adenda.**

Al respecto, se reitera que las correas transportadoras tendrán un “doble confinamiento”, durante todo el recorrido de ellas en el Puerto de embarque y también las torres de transferencia, contarán con “cierre hermético”. Por lo tanto, el traspaso de mineral desde el silo o tolva de almacenamiento, que se encontrará en la torre TR - 202, se realizará de manera aislada del exterior.

Adicionalmente, se incorporó un sistema supresor de polvo, el que mediante “neblina seca” generará la precipitación de polvo en suspensión que pudiera eventualmente generarse en el traspaso de material desde las torres de transferencias a las correas transportadoras de mineral. Este mismo sistema también está contemplado en el chute o brazo telescópico, de los cargadores radiales 1 y 2.

Todas estas mejoras tecnológicas, que se le incorporan al Proyecto, tienen como finalidad el evitar la emisión de material fino (polvo) durante su transporte y carguío, que eventualmente podrían contaminar la columna de agua, el sedimento marino y la fauna marina en el área de influencia del Proyecto. Se estima que una eventual dispersión de material fino, es despreciable y no significativo (**Ver respuesta 1.20 de la presente Adenda**).

- 13 Se solicita al Titular describir la razón de los aumentos de sólidos suspendidos totales, turbiedad y presencia de grasas y aceites y sus probables efectos, señalados en el punto 6.4.2.2.1 del EIA.**

RESPUESTA 6.13:

Favor, ver respuestas 1. 17; 6.2 h); 6.5; y 6.6 de la presente Adenda.

- 14 Se solicita al Titular describir la razón de los aumentos de sólidos suspendidos totales, turbiedad y presencia de grasas y aceites y sus probable efectos, señalados en el punto 6.4.2.2.1, etapa construcción y operación, referido a la calidad del agua marina.**

RESPUESTA 6.14:

Favor, ver respuestas 1. 17; 6.2 h); 6.5; y 6.6 de la presente Adenda.

- 15 Se solicita al Titular aclarar si los trabajos de detonación serán realizados en tierra o también se pretende realizar detonaciones submarinas, y a la vez especificar las superficies a intervenir.**

RESPUESTA 6. 15:

Se reitera que el Proyecto no considera tronaduras, tanto en tierra como en el fondo marino (**ver respuesta 1. 17., 1.18 y 2. 9 de la presente Adenda**), por lo tanto no se intervendrá ningún tipo de superficie, por esta acción.

- 16 Se solicita al Titular entregar los antecedentes a través de los cuales concluye que en la etapa de construcción los cambios que introduce al sistema marítimo son mínimos.**

RESPUESTA 6. 16:

Se concluye lo indicado en la observación, por cuanto se ha tenido presente la duración de la etapa de construcción del Proyecto, 2 años, y el tipo de actividades marinas que se desarrollan en ella, construcción y montaje de estructuras y equipos

Adicionalmente, ver respuestas 1. 17; 6.2 h); 6.5; y 6.6 de la presente Adenda.

- 17 Se solicita al Titular justificar a través de un estudio asociado a la Correntometría de la Bahía la distribución y efecto de la suspensión de sólidos y contaminantes en la columna de agua. A la vez se solicita justificar que el riesgo de ocurrencia de impacto es probable.**

RESPUESTA 6. 17:

Se acoge la observación. En el **Anexo 8 de la presente Adenda** se presenta el “Estudio Marino Complementario” y en la sección 7, específicamente, el “Estudio de Correntometría”.

En él, se considera la dinámica de las corrientes del sector del Proyecto. En el análisis de la información de corrientes, se muestran flujos predominantemente al NE y E con bajas velocidades, lo que permite concluir que la turbidez del agua (etapa de construcción) se disipará rápidamente (decantación de los sólidos) en los sectores aledaños al área del Proyecto, no afectando a las actividades marinas, anteriormente mencionadas.

En cuanto a justificar que el riesgo de ocurrencia del impacto señalado, es probable tal como se señala en la **respuesta 6.2 h) de la presente Adenda**, que para la etapa de construcción del Proyecto, solo se producirán aumento de la concentración de sólidos suspendidos totales y turbiedad. Este impacto si llegase a ocurrir, tendrá una reducida extensión espacial y una duración temporal, sólo mientras se prolonguen las obras de construcción marinas.

Sin perjuicio de lo anterior, se solicita ver además **la respuesta 6.6 de la presente Adenda**, donde se indica la evaluación del impacto y su justificación.

- 18 Se solicita al Titular, señalar cuáles son los criterios que utiliza para determinar que 50 años de contaminación de la columna de agua es un efecto reversible.**

RESPUESTA 6. 18:

En primer término, cabe señalar que conforme se indica en la respuesta **1.8 de la presente Adenda**, se ha presentado mejoras tecnológicas en el sistema de transporte de mineral de hierro, el cual irá en galerías cerradas, con lo cual a diferencia de lo expresado en el EIA, se reduce al mínimo y es muy improbable la caída de mineral al mar.

Sin perjuicio de lo anterior, merece indicar que la caída de mineral al mar no es un efecto o una consecuencia directa del Proyecto. De producirse, ésta sería de manera eventual ante una rotura o desperfecto de las estructuras que transportan el mineral. En tal sentido, esta situación de riesgo o contingencia ha sido abordada en el Plan de Emergencias del Proyecto, acompañado en **Anexo 3.1-1 del EIA**.

A mayor abundamiento de lo anterior, cabe recordar que la evaluación de impacto ambiental de un Proyecto debe considerar los efectos de éste en condición de operación normal y no en situación de contingencia. En esta última situación, lo que corresponde es la aplicación del respectivo Plan de emergencia y/o contingencias, tal como se presentó en el EIA del Proyecto, junto con las medidas de prevención destinadas a minimizar tales riesgos.

Por lo anterior, es dable concluir que no es efectivo que se producirán 50 años de contaminación de la columna de agua, toda vez que producto del transporte de mineral de hierro a través un sistema de galerías cerradas, la caída de mineral de hierro al mar es considerado como un riesgo y no como una condición de operación normal del Proyecto. Por otra parte, en cuanto a la reversibilidad de tal efecto, atendido que la caída de mineral será eventual, no se prevé alteración de la columna de agua ante tal evento (**Ver respuesta 1.19 de la presente Adenda**) .

- 19 El Titular deberá garantizar que tanto en la fase de construcción como operación la población de Luntra felina (especie protegida en Chile) no se verá afectada, para ello deberá presentar las medidas de mitigación que serán realizadas durante cada fase del Proyecto.**

RESPUESTA 6. 19:

En relación a la protección del Chungungo (*Lontra felina*), por **favor ver respuesta 1.49 de la presente Adenda.**

Sin perjuicio de lo anterior, y a manera de conclusión a lo señalado detalladamente en las respuestas anteriormente identificadas, se puede indicar, dados los antecedentes revisados, que el Proyecto no afectará madrigueras de la especie *Lontra felina* dado que ellas no existen en el sector de inserción del Proyecto. Por otro parte, según los antecedentes bibliográficos revisados, es posible indicar que la presencia de estos mamíferos en la comuna, se encuentran en la zona protegida de Caldera, entre Punta Morro y la desembocadura del río Copiapó (Figueroa, B. (ed.), 2005).

20

- 21 Se solicita al Titular que para la identificación de los impactos para calidad de aire presentados en el punto 6.4.2.1 para la etapa de operación, debe detallar las actividades para calificar los impactos y no señalar “operación del Puerto”. En el caso de la etapa de construcción se debe considerar la utilización de equipos electrógenos.**

Por lo anterior, se solicita reevaluar la calificación de impactos ambientales considerando lo siguiente para la etapa de:

Construcción

- La duración de los impactos son largos y no media ya que las labores de construcción se desarrollaran durante los 2 años por lo que calificación mínima debería ser 0,7 y no 0,5.
- La extensión del área afectada se está de acuerdo que es local por lo que la calificación mínima debería ser 0,4 y no 0,2.
- El riesgo de ocurrencia de los impactos generados por las actividades de construcción son muy probables y no sólo probables como lo presenta el Titular.

Operación

- La extensión del área afectada se está de acuerdo que es local por lo que la calificación mínima debería ser 0,4 y no 0,3.

-Debido que la vida útil del Proyecto es de 50 años y el Titular no considera que existirá abandono el impacto no puede ser considerado reversible, debe a lo menos ser considerado parcialmente reversible.

RESPUESTA 6. 21:

Las actividades que potencialmente podrían eventualmente ser generadoras de impactos ambientales en la etapa de operación del Proyecto, corresponden al sistema de transferencia, y al embarque de hierro. No obstante lo anterior, y de acuerdo a lo precisado en **respuesta a la observación 1.8 de esta Adenda**, en el sentido que el sistema de transferencia será encapsulado, y que las tolvas de recepción, las que permiten realizar el embarque del mineral de hierro, contarán con sistemas de supresores de polvo, por lo que se prevé que las actividades antes mencionadas no generarán impactos.

En el **Anexo 6.1 del EIA** se presentó el “Estudio de Emisiones Atmosféricas - etapa de construcción”, donde se consideró, entre otros el funcionamiento de generadores.

Aclarado los puntos anteriores, no aplican las observaciones siguientes de esta observación. Por último es dable señalar que de acuerdo a la metodología de evaluación utilizada, no se considera la utilización del concepto parcialmente reversible.

22 a) El Titular deberá fundamentar que la estación de monitoreo que se utilizó para medir calidad del aire se encuentra ubicada en el lugar poblado de mayor impacto del Proyecto.

RESPUESTA 6. 22a):

Ante todo se debe considerar que las emisiones atmosféricas producto de la entrada en operación de la Fase I del Proyecto son mínimas dadas las mejoras tecnológicas incorporados en la **respuesta 1. 8 de la presente Adenda (favor ver respuesta)**.

Sin perjuicio de ello, se responde la pregunta en los términos solicitados y según se señala en el **Anexo 7 de la presente Adenda**:

- La estación de monitoreo, fue instalada al norte de la localidad, de Caldera, en la zona poblada más cercana (a 2 Km aproximadamente del área del Proyecto).
- La estación de monitoreo se situó en el lugar señalado, debido a que éste representa el sector de mayor relevancia para levantar una línea de base.
- Lo anterior debido a que representa el área donde potencialmente se podría medir efectos en la población.

En cuanto a las características técnicas que justifican su localización se destaca que: La estación se instaló en un área libre de elementos naturales y artificiales que pudieran alterar las concentraciones de MP-10 y gases en la zona.

Asimismo, la instalación del equipamiento, para realizar los monitoreos necesarios para la Línea de Base, cumplió con los requerimientos técnicos establecidos en las exigencias internacionales, a saber:

- Los analizadores de gases cumplieron con las exigencias definidas por la agencia ambiental *US-EPA (Environmental Protection Agency)* para este tipo de equipos y fueron instalados en un rack al interior de una caseta de monitoreo equipada con aire acondicionado y unidad de respaldo de energía.
- Adicionalmente, la estación Meteorológica cumplió con las exigencias definidas por la agencia meteorológica mundial *WMO (World Meteorological Organization)*, para los sensores considerados en las mediciones.

b) En la presente evaluación se debe presentar la estimación de las emisiones para la etapa de operación y el impacto del Proyecto en la calidad del aire para ambas etapas, ya que sólo se presenta línea de base y se estiman emisiones para la etapa de construcción. Lo anterior, considerando que en Estudio se señala que en próxima fase del Proyecto se considerará la descarga de material a torre de transferencia TR-201, acopios y otras actividades que pudiesen impactar la calidad del aire.

RESPUESTA 6.22b):

Se estima necesario recalcar, tal como fue planteado en el EIA, que el presente Proyecto tiene como objetivo desarrollar las obras e instalaciones comprendidas en la Fase I del “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”. El desarrollo de éstas permitirá que en una Fase II del Proyecto se puedan realizar operaciones portuarias.

En otras palabras, el Proyecto comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR-201), y comprende la construcción del Puerto de Embarque y la operación solo podrá ser efectiva, aprobando la siguiente fase del Proyecto (Fase II).

Por lo tanto, no es parte de este Proyecto (Fase I) estimar emisiones para la etapa de operación y el impacto del Proyecto en la calidad del aire para ambas etapas, ya que no ha sido aún evaluado el Proyecto en su Fase II, la que también será presentada para su evaluación ambiental ante la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Región de Atacama.

Sin perjuicio de lo anterior, en la **respuesta 1. 8 de la presente Adenda**, se describen en detalles los mejoramientos tecnológicos que se han incorporado al Proyecto, como consecuencia del avance en la ingeniería de detalle del mismo y en respuesta a las sugerencias efectuadas por el Comité Técnico en el ICSARA N°1, los que apuntan a reducir significativamente las emisiones de material particulado (polvo) y por ende su impacto sobre la calidad del aire, durante las operaciones de carguío de material a las naves, aspecto fundamental que será considerado en la estimación de las emisiones y sus impactos en la Fase II del Proyecto.

c) Tomando como referencia la situación acontecida con el actual Puerto de embarque que mantiene su Empresa se debe presentar Plan de Seguimiento Ambiental para la calidad del aire en lo respecta a material particulado respirable y sedimentable, además de la caracterización química para el elemento hierro.

RESPUESTA 6. 22c):

Se aclara que el Titular del Proyecto, Santa Fe Puertos S.A., no tiene relación con otros proyectos en ejecución, ni ejecutada en el Puerto Caldera.

Asimismo se recalca, tal como fue planteado en el EIA, que el presente Proyecto tiene como objetivo desarrollar las obras e instalaciones comprendidas en la Fase I del “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”. El desarrollo de éstas permitirá que en una Fase II del Proyecto se puedan realizar operaciones portuarias. Lo anterior, previa evaluación ambiental ante la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA) Región de Atacama y una vez obtenida la respectiva Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable.

En otras palabras, el Proyecto (Fase I) comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR-201), y comprende la construcción del Puerto de Embarque, con su respectiva operación (transporte y carguío de mineral, sobre las estructuras del Puerto de embarque al buque), y el resto de las actividades e instalaciones (Fase II) serán presentadas cuando corresponda su Evaluación Ambiental.

Del mismo modo, se debe considerar que las emisiones atmosféricas producto de la entrada en operación de la Fase I del Proyecto son mínimas dadas las mejoras tecnológicas incorporados en la **respuesta 1. 8 de la presente Adenda (favor ver respuesta)**.

Por lo anteriormente expuesto, se concluye que no se considera la implementación de un Plan de Seguimiento para la Calidad del Aire para la Fase I del Proyecto en evaluación.

23 De acuerdo a lo estimado en el presente estudio el Proyecto generará residuos peligrosos en cantidades de 2 t/mes durante la etapa de construcción y 1 ton/mes durante la etapa de operación, por lo que el Titular, debe presentar Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en esta evaluación ambiental.

RESPUESTA 6. 23:

Se acoge la observación. El “Plan de Manejo de Residuos Peligrosos” se presenta en el **Anexo 3 de la presente Adenda**.

Adicionalmente, se establece que conforme lo indica la **observación 2. 5 de la presente Adenda**, se han incorporado las mezclas oleosas provenientes de los buques, como residuos peligrosos, generados durante la etapa de operación (**Ver respuesta a la observación indicada**).

- 24 Respecto al numeral 2.4 Descripción de Emisiones y Descargas al Ambiente, 2.4.1 Emisiones Atmosféricas, 2.4.1.2 Etapa de Operación, se señala que durante la etapa de operación, se producirán emisiones a la atmósfera no significativas producto del traspaso del mineral de hierro entre cintas transportadoras. Al respecto, se solicita al Titular indicar el análisis utilizado para determinar que las emisiones no serán significativas. Cuan efectivos son los sistemas de mitigación en reducir las emisiones fugitivas relativo a que éstas no se implementaran.

RESPUESTA 6. 24:

Favor, ver respuesta 1.8, 6. 22b) y 6. 22c) de la presente Adenda.

- 25 Se solicita al Titular presentar una maqueta virtual o modelación 3D de las obras que contempla el Proyecto en su Fase I. Lo anterior para visualizar los eventuales impactos paisajísticos de las obras.

RESPUESTA 6. 25:

Se acoge observación de la autoridad. Se incorpora en el **Anexo 10b) de la presente Adenda** fotografías en 3D desde diferentes puntos visuales, que incorporan el paisaje actual con la presencia del Proyecto en evaluación (Fase I).

- 26 Se solicita al Titular justificar la afirmación que señala que la visibilidad del Proyecto desde la Ruta 5 será "esporádica".

RESPUESTA 6. 26:

En el **acápite 5.3.4.5 del EIA**, se hace referencia a una visibilidad "esporádica" del Proyecto desde la Ruta 5. Lo anterior, se refiere a que el observador en desplazamiento por la Ruta 5 tendrá una visibilidad interrumpida del Proyecto, producto de la irrupción visual de elementos construidos y/o naturales que se interponen de manera repentina, para luego desaparecer del campo visual del observador.

Para mayor abundamiento de la información, en el **Anexo 10a) y 10b) de la presente Adenda**, se entrega un complemento de análisis referido a la variable paisaje e imágenes 3D; ambas representan un análisis paisajístico acabado del Proyecto, referidas básicamente a los puntos de mayor accesibilidad visual localizados en la Ruta 5 Norte

- 27 **Se solicita al Titular, elaborar un análisis paisajístico del Proyecto desde los puntos de mayor accesibilidad visual localizados en la Ruta 5 Norte. Además se solicita complementar dicho análisis incorporando cartografía que señale el emplazamiento de dichos puntos.**

RESPUESTA 6.27:

En la **sección 5.3.4 del EIA**, se entrega un análisis paisajístico del área de influencia (directa e indirecta) del Proyecto en los términos indicados en el Literal f.7) del D.S 95/2001 “Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental”, relativos a la descripción del recurso paisajístico desde el punto de vista de la visibilidad, fragilidad y calidad. Al respecto, dentro del área de influencia se identificó la Ruta 5 Norte, y cuyo emplazamiento se **indica cartográficamente en la Figura 5.3.4 del EIA**. El tramo de esta Ruta desde donde podrá ser visto el Puerto, es de aproximadamente 2.5 Km. Conforme a lo anterior, los puntos de mayor accesibilidad visual localizados en la Ruta 5 Norte, corresponden justamente a este tramo de la ruta y que como se indicó, se presentan en la **Figura 5.3.4. del EIA**.

Sin perjuicio de lo anterior, en el **Anexo 10a) y 10b) de la presente Adenda**, se entrega el complemento del análisis referido a la variable paisaje y las imágenes 3D solicitadas. Tal como lo señala el EIA, no existe impacto significativo del Proyecto en los puntos de mayor accesibilidad localizados en la Ruta 5.

Al respecto, se indica que los puntos de observación localizados en las cercanías del Proyecto, presentan una visibilidad interrumpida por elementos construidos que se interponen, y aquellos alejados del área de inserción del Proyecto, si bien, son los puntos de mayor sensibilidad, debido a que se encuentra en una cota mayor, tienen una vista despejada, pero, lejana del área (**Ver Anexo 10a) de la presente Adenda**).

En cuanto a la proyección del impacto visual que generará el Proyecto en los puntos de observación, en el **Anexo 10b) de la presente Adenda** se presentan las imágenes 3D que lo representan a la escala correspondiente, en él se puede verificar el bajo impacto de la variable en comento (**Ver Tabla 6.4-2 del EIA**).

- 28 **En relación al Patrimonio Cultural, se solicita al Titular identificar todos los impactos negativos que ocurrirán durante la etapa de construcción del Proyecto.**

RESPUESTA 6. 28:

Se solicita ver evaluación en la **sección 6.4.5 del EIA**. Se prevé que de acuerdo a las actividades de construcción del Proyecto, éstas pudiesen generar impacto negativo como lo es “interferencia del sitio con valor histórico”

Adicionalmente, se informa que en ocasión de la presente Adenda se efectuó el estudio de Arqueología Terrestre (**Ver Anexo 6b**) y Arqueología Subacuática (**Ver Anexo 6a de la presente Adenda**). En ambos, se concluye que en las áreas terrestres y subacuáticas inspeccionadas, no se identifican impacto que puedan afectar el patrimonio cultural en el área de inserción del Proyecto. Además, para aquellas áreas alejadas del Proyecto o en caso de detectarse elementos sensibles de ser afectados por el Proyecto durante la etapa de construcción, se presentaron las medidas ambientales necesarias.

Para mayor abundamiento, se solicita ver respuestas **4.1e), 4.1g), 4.1d), 4.1e) y 6.29 de la presente Adenda**.

29 En el EIA no se menciona el impacto negativo sobre los sitios arqueológicos y paleontológicos existentes en el lugar, considerando la gran extensión areal de estos y que algunos incluso se podrían encontrar dentro del área misma que será intervenida por el Proyecto. Por lo que se solicita al Titular evaluar este aspecto. Y definir planes de monitoreo y seguimiento durante la etapa de construcción y operación.

RESPUESTA 6.29:

Con ocasión de la presente Adenda se realizó un estudio complementario de arqueología terrestre (**Ver Anexo 6b**) en el que se concluye que el área de influencia del Proyecto Fase I no afecta la presencia de sitios arqueológicos. Complementariamente, se presenta la Figura de localización de los sitios arqueológicos en relación a las instalaciones del Proyecto, donde puede verificarse lo anteriormente señalado. Sin perjuicio de lo anterior, en la **sección 10, numeral 2 del Anexo 6b) de la presente Adenda** se acompañan las medidas de manejo arqueológico propuestas por el arqueólogo Sr. Víctor Bustos Santelices, respecto de los sitios que se encuentran aledaños al área del Proyecto.

Por otra parte, en el **Anexo 6a) de la presente Adenda** se acompaña el “Informe de Evaluación Arqueológica Subacuática”, en el cual fue posible determinar que sobre el fondo marino inspeccionado, no existen elementos que puedan representar patrimonio cultural subacuático.

Sin perjuicio de lo anterior, se aclara **que en el EIA, acápite 6.4.5** se evaluó el impacto PPS-C1: Interferencia en sitio de valor histórico (Fuerte estratégico Arturo Prat) como negativo medio (ICA=-4).

Conforme a lo anterior, en el **Capítulo 8 del EIA** se presentó el “Plan de Seguimiento” para el sitio de valor histórico “Arturo Prat”. Al respecto, cabe destacar que el Titular del Proyecto, ha informado a la I. Municipalidad de Caldera su intención de realizar, voluntariamente, una vez que se apruebe el Proyecto, y en coordinación con el CMN, mejoras a las condiciones en que se encuentra el Fuerte Arturo Prat. Para llevar a cabo lo anterior, se tomará contacto con la SEREMI de Bienes Nacionales, a objeto de que se reserve el apoyo terrestre complementario que sea necesario. Durante la operación del Proyecto, Santa Fe Puertos procurará además el cuidado del Fuerte Arturo Prat en los términos señalados en la **respuesta 7.8b) de la presente Adenda**.

- 30 Respecto de la Fase II, ésta quedaría supeditada a la aprobación de la actualización del plan regulador comunal vigente, lo que a juicio de la SEREMI de Bienes Nacionales, genera una incertidumbre dado el carácter ciudadano de los instrumentos de planificación territorial. Por consiguiente, las zonas de incidencia terrestre del Puerto que está proyectando el Titular y que corresponden a patrimonio fiscal, no estarían suficientemente claras e integradas e impide a su vez a este Ministerio, proyectar una plataforma para el alojamiento de variadas actividades logísticas de distribución, producción y apoyo portuario mediante la provisión de suelo fiscal, con conexión a las rutas principales de acceso, donde prima la carga de transporte, a la cual estarán sometidas en función de los flujos esperados. En este contexto y considerando que la sustentabilidad del Proyecto tiene una dimensión ecológica, económica y social, se sugiere al Titular presentar un plan maestro portuario o plan maestro de inversiones, en el cual se delimiten las áreas marítimas y terrestres comprometidas para el desarrollo previsto del Puerto, que le permita atender eficientemente la demanda de suelo fiscal por sus servicios desde el punto de vista ambiental.

Dicha información a nuestro modo de ver, contribuiría a responder observaciones formuladas por la Dirección Regional de Vialidad y SEREMI de Transportes y Telecomunicaciones entre otros respecto de bienes nacionales de uso público, y al mismo tiempo para que el Equipo Evaluador pueda conocer anticipadamente la evolución del Proyecto portuario en el largo plazo, a fin de que finalmente la autoridad cuente con la información completa, que ayude en la toma de decisión, garantizando el bien común y el interés de ambas partes.

RESPUESTA 6. 30:

Respecto a la observación planteada cabe señalar en primer término que, conforme el artículo 2 letra i) de la Ley N°19.300, se entiende por Estudio de Impacto Ambiental, “el documento que describe pormenorizadamente las características de un Proyecto o actividad que se pretende llevar a cabo o su modificación. Debe proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos”.

De la definición de la Ley, se puede colegir que el EIA es un instrumento que permite predecir, identificar e interpretar los impactos ambientales asociados a un determinado Proyecto o actividad, y en virtud de éste establecer las acciones que se ejecutarán para impedir o minimizar los efectos significativamente adversos, señalados en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

Conforme lo expuesto, corresponde al Titular demostrar que su Proyecto se ajusta a las normas vigentes, lo cual ha quedado expresado en el **Capítulo 3 del EIA** y, proporcionar antecedentes fundados para la predicción, identificación e interpretación de su impacto ambiental y describir la o las acciones que ejecutará para impedir o minimizar sus efectos significativamente adversos (**Capítulos 6 y 7 del EIA**).

Por otra parte, según emana del Oficio Ordinario N° 70.983, de 2007 de la Dirección Ejecutiva de la CONAMA, que “Instruye para la adecuada fundamentación de los Informes Sectoriales, de los Acuerdos y de las Resoluciones de Calificación Ambiental adoptados en el contexto del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental”, los organismos del Estado con competencia ambiental que participan de la evaluación del EIA, deben indicar fundadamente si el Proyecto cumple con la normativa de carácter ambiental en el ámbito de sus respectivas competencias; si cumple con él o los permisos ambientales sectoriales asociados a su competencia y, también razonadamente, si las medidas propuestas por el Titular se hacen cargo debidamente de los efectos, características o circunstancias a que se refiere el artículo 11, LBGMA.

Sin perjuicio de lo expuesto y si bien, se reconocen las potestades del Ministerio de Bienes Nacionales en cuanto a la protección y administración de los bienes del Estado, cabe señalar que el Proyecto en evaluación ambiental cumple las disposiciones del Plan Regulador Comunal de Caldera recientemente vigente el D.O13-02-2010. En correspondencia a lo anterior, la Modificación del PRC identifica la zona de inserción del Proyecto como una “Zona de Protección Costera Apoyo Portuario e Infraestructura (R-4)” que es compatible con las instalaciones del Proyecto “Puerto de Mineral de Hierro –Fase I”, lo anterior toda vez que permite los recintos portuarios y apoyo al transporte marítimo de Carga (**Ver Anexo 5 de la presente Adenda**).

Por tanto, conforme lo expuesto, no corresponde en el marco del SEIA, establecer la exigencia de presentar un Plan Maestro Portuario o Plan Maestro de Inversiones, toda vez que conforme las disposiciones citadas el presente Proyecto cumple con la normativa ambiental vigente, en particular lo dispuesto por los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes y conforme las medidas propuestas, se hace cargo adecuadamente de los efectos, características o circunstancias descritos en el artículo 11 de la Ley N°19.300.

Finalmente, se estima necesario recalcar, tal como fue planteado en el EIA, que el presente Proyecto tiene como objetivo desarrollar las obras e instalaciones comprendidas en la Fase I del “Puerto de Embarque de Mineral de Hierro”. El desarrollo de éstas permitirá que en una Fase II del Proyecto se puedan realizar operaciones portuarias. Lo anterior, previa evaluación ambiental ante la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Región de Atacama y consecuentemente obtenida su respectiva Resolución de Calificación Ambiental (RCA) favorable.

En otras palabras, el Proyecto (Fase I) comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR-201), y comprende la construcción del Puerto de Embarque, con su respectiva operación (transporte y carguío de mineral, sobre las estructuras del Puerto de embarque al buque), y el resto de las actividades e instalaciones serán presentadas cuando corresponda su evaluación. Ambiental.

7. PLAN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN, REPARACIÓN Y/O COMPENSACIÓN

1 El impacto de la habilitación y operación de instalación de faenas durante la etapa de construcción sobre la vegetación del área ha sido valorizado por el Titular como negativo medio, considerando que en la línea base se detectó una especie en categoría de conservación (*Eremocharis fruticosa*) y al valor del impacto, por lo que el Titular deberá dar respuesta a las siguientes observaciones:

- i) Especificar cuáles son los criterios ambientales utilizados para la selección de los sitios de instalación de faenas.

RESPUESTA 7. 1i):

Los criterios ambientales utilizados para la selección del sitio de instalación de faenas, están basados en la prospección realizada para el levantamiento de la línea base. El área elegida (**ver en respuesta 1.1 la Figura 1.1**), corresponde a un sector donde prácticamente no existen especies con algún grado de conservación, sin embargo, se identificó un (1) individuo de la especie, *Eremocharis fruticosa* actualmente en categoría de conservación “vulnerable”, que no será intervenido por las obras de ejecución del Proyecto, como tampoco, por la habilitación y operación de las instalaciones de faenas.

Lo anterior obedece, a que la habilitación de las instalaciones de faenas, no ocupará toda el área disponible (3 há), justamente con la finalidad de tener la flexibilidad de habilitar las instalaciones, en sectores que no intervengan alguna especie en categoría de conservación.

La disposición definitiva de las instalaciones, será establecida al momento de iniciar la etapa de construcción del Proyecto, y se le exigirá al contratista la debida protección y cuidado con la especie *Eremocharis fruticosa*, que se encuentra en el área. Sin embargo, de encontrarse individuos de esta u otra especie en categoría de conservación, se adoptarán las medidas señaladas en el Plan de Rescate de Flora, señaladas en el **Anexo 9 de la presente Adenda**.

- ii) Indicar si en estos sitios no hay especies en categorías de conservación.

RESPUESTA 7. 1ii):

En el sitio se detectó, para el caso de la flora y vegetación, la *Eremocharis fruticosa* (*Ruda Silvestre*), y para el caso de la fauna el *Liolaemus bisignathus* (Lagartija de dos manchas) y el *Microlophus atacamensis* (Corredor de Atacama).

En relación a la protección de la *Eremocharis fruticosa*, **favor ver la respuesta anterior y la respuesta 5.2 de la presente Adenda**.

Por otra parte, previo al inicio de la fase de construcción del Proyecto se realizará un rescate y relocalización de las especies de fauna terrestre en categoría de conservación: *Liolaemus bisignathus* y *Microlophus atacamensis* (ver respuesta 5.3 de la presente Adenda).

- iii) **Cuales serán las medidas a implementar en caso de detectar alguna especie en categoría de conservación en estos sectores.**

RESPUESTA 7. 1iii):

Se agradece ver respuesta 5.2 y 5.3 de la presente Adenda.

- 2 Respecto del impacto sobre la fauna del sector (negativo medio) se solicita, al Titular especificar cuáles son los criterios ambientales de minimización de intervención utilizados en la selección de sitios de instalación de faenas.**

RESPUESTA 7. 2:

El área donde se instalaran las faenas corresponde a un ambiente con un grado de perturbación antrópica importante, persistiendo algunos núcleos donde se observaron algunos reptiles con categorías de conservación. Para ello, se plantea como medida de mitigación, la captura de esos ejemplares y su relocalización en ambientes homólogos (ver respuestas 7.1i) y 5.3 de la presente Adenda).

En relación al resto de la fauna (fundamentalmente aves) se espera que ellas abandonen el sitio de faenas, una vez que se inicien las actividades de trabajos, no obstante, en las zonas que circundan al Proyecto habrá especial cuidado en la protección de la fauna del área (fundamentalmente vía señalética y educación ambiental de los operarios).

- 3 a) En el capítulo de línea de base, con respecto a la flora, se menciona a la zona como un hot spot caracterizado por un alto nivel de endemismo y amenaza. En relación a esto, se solicita al Titular generar un plan de rescate de semillas y bulbos en el área donde se realizará remoción de la capa vegetal, debido al hecho de que en el área se encuentren especies vegetales pertenecientes al fenómeno del desierto florido, cuyas semillas se encuentran en latencia a la espera de eventos hídricos. Dicho plan debe incluir la metodología a usar, resultados esperados y el destino que se dará a las semillas rescatadas.**

RESPUESTA 7. 3 a):

Se agradece ver respuesta a la observación 5.2 y Anexo 9 de esta Adenda.

b) Se solicita al Titular incluir las medidas de mitigación que se implementarán para aminorar el impacto en las formaciones vegetales aledañas al área de influencia directa del Proyecto, como también de los hábitats de fauna aledaños. Además se deberán indicar las medidas de restauración del medio biótico en caso de accidente con derrame de sustancias peligrosas.

RESPUESTA 7. 3b):

Se agradece ver **respuesta a la observación 5.2 de esta Adenda**, referida a las medidas de flora. Respecto a la fauna, se agradece **ver respuestas a las observaciones 5.3, y 7.2 de la presente Adenda**.

Por otra parte, en el **Anexo 3.1-1 del EIA** se presentó el “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” que da cuenta de la forma y plazos máximos que se seguirán en caso de generarse las siguientes situaciones: Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos (u otras sustancias susceptibles de contaminar); Plan de Contingencia para Caída de Mineral de Hierro; Plan de Contingencia para el Control de Incendios; Plan de Contingencia Ante Fenómenos Naturales (**Ver Anexo 3.1-1 del EIA y respuesta 1.43 de la presente Adenda**).

Sin embargo, es posible señalar que en caso de accidente con derrame de sustancias peligrosas, se activará un plan de comunicaciones, se inspeccionará el área, por parte del personal calificado (que haya sido preparado para las situaciones de contingencia) y buzo que cuente con los permisos y calificaciones por parte de La Gobernación Marítima de Caldera, verificando la presencia de daño ambiental, se dimensionará la emergencia, se procederá a la inmediata limpieza y /o retiro del suelo afectado.

Para ello, se contará con la implementación necesaria para el retiro de la sustancia derramada, sean éstos palas, maquinaria, bombas, estanques de almacenamiento provisorios, según se requiera. Si bien se prevé que cualquier derrame accidental tendrá una baja o leve magnitud, considerando el tipo y cantidad de materiales peligrosos que existirán en las instalaciones de faena, se contará con los procedimientos de respuesta para estos episodios, de manera tal que causen el menor impacto posible.

Las medidas de restauración del medio biótico que se adoptarán, dependerán del tipo de accidente, el área afectada y de la sustancia de que se trate (peligrosa o no peligrosa). El Titular ante la eventualidad de un evento de esta naturaleza, tiene la obligación de activar de inmediato el respectivo “Plan de Emergencia” (**ver respuesta 1.19 de la presente Adenda**) y proponer a la Autoridad Ambiental, las medidas de restauración del medio biótico, que sean pertinentes de realizar, de acuerdo a la magnitud del evento. La Autoridad deberá visar y autorizar al Titular la ejecución de las medidas propuestas.

- 4 a) Según proyección cartográfica realizada por la Subsecretaría de Pesca, el área de influencia de las obras del Proyecto corresponden a áreas aptas para la acuicultura, observándose además, hacia el sector norte del área del Proyecto, la presencia de áreas de manejo (AMERBs Sector C, Sector B, Sector A), que eventualmente se podrían ver afectadas durante las diferentes etapas del Proyecto. Por lo que el Titular deberá señalar como espera compensar el detrimento de estas áreas desde el punto de vista tanto económico, como ambiental dado el rol ecológico que estas cumplen en el sistema.

RESPUESTA 7. 4a):

Se agradece ver respuestas 1.10; 4.2iii y 6.2f) de la presente Adenda.

Sin perjuicio de lo anterior, es posible señalar que, las áreas de manejo se ubican a más de 2 km de distancia del Proyecto, por lo que no serán intervenidas por la construcción ni operación de éste. En tal sentido, el que exista presencia de otras actividades económicas no industriales en sectores aledaños al de emplazamiento del Proyecto, no significa que en dicha área no puedan realizarse otras actividades de carácter industrial, especialmente si los instrumentos de planificación territorial que la rigen, lo permiten expresamente.

b) El Titular deberá señalar alguna medida de mitigación si a través del programa de seguimiento ambiental que se realice durante la operación del Proyecto, se detectase un efecto negativo sobre las comunidades hidrobiológicas y de aquellas especies que pudieran ser explotadas en áreas de manejo u otras actividades artesanales y/o de acuicultura, dentro del área de influencia del Proyecto.

RESPUESTA 7. 4b):

Es importante tener presente que no existirá un impacto negativo sobre las comunidades hidrobiológicas y de aquellas especies que pudieran ser explotadas en áreas de manejo u otras actividades artesanales y/o de acuicultura, dentro del área de influencia del Proyecto. No obstante, en caso de contingencia, de ocurrir un efecto negativo sobre dichas comunidades, la medida de mitigación será consensuada con la autoridad ambiental (**Ver respuestas 9.1a), 9.1b), 9.1c) y 9.4 de la presente Adenda**).

c) Incorporar dentro del Plan de seguimiento durante el período de operación, un punto de muestreo en donde existan áreas de manejo, actividades artesanales y/o de acuicultura, cercanas al Proyecto, con el fin de cautelar los posibles efectos en el tiempo.

RESPUESTA 7. 4c):

Se acoge la observación. Se incluirá como parte del PVA un punto de muestreo donde existan áreas de manejo, actividades artesanales y/o de acuicultura.

- 5** Se solicita al Titular especificar el tipo de empleo que generará el Proyecto, tanto en su fase de construcción como de operación, indicando la categoría, oficio y/o profesión, el tiempo de empleo efectivo que tendrá cada uno de ellos en sus distintas etapas. También se requiere que indique el perfil y requisitos de acceso al empleo. Lo anterior con la finalidad de que la I. Municipalidad de Caldera pueda promover la colocación de personas cesantes o desempleadas de la comuna, según los requisitos exigidos o bien para que se coordine y ejecuten las acciones de capacitación completas o complementarias que requerirán las personas a ser contratadas. En este sentido, es importante que Titular pueda proveer la capacitación en aquellas áreas u oficios que se requerirán especialmente para etapa de operación, puesto que existe el tiempo suficiente para lograr que los trabajadores/as requeridos (55) puedan adquirir las competencias técnicas y conductuales necesarias para operar el Puerto, permitiendo en lo pertinente, generar igualdad de acceso a puestos de trabajo tanto a hombres como mujeres. La medida solicitada se orienta a que el Proyecto se transforme en un aporte real al mejoramiento de las condiciones de empleo de los trabajadores/as de la comuna de Caldera y evite un incremento forzado en sus servicios sociales (salud, educación, vivienda, subsidios, entre otros) por la llegada a la zona de trabajadores/as de otras comunas de la región o país.

RESPUESTA 7. 5:

Se agradece ver la respuesta a la observación 1.26 de esta Adenda.

- 6** A la incorporación en los componentes ambientales susceptibles de ser impactados a la matriz sedimentos y organismos marinos, el Titular debe incorporar en el Plan de medidas de mitigación correspondiente.

RESPUESTA 7. 6:

Se acoge la observación. Se agradece ver respuesta a la observación 7. 4b), 7. 4c) y 9.4 de esta Adenda.

- 7** Respecto del impacto negativo sobre los sitios arqueológicos se deben considerar sus correspondientes medidas de mitigación.
- a) Al igual que en el caso del Fuerte Histórico Arturo Prat se deben realizar capacitaciones periódicas a sus trabajadores con el objeto de dar a conocer la ubicación y el valor patrimonial de los sitios arqueológicos y paleontológicos presentes en el sector.

RESPUESTA 7. 7a):

Se acoge la observación. Se realizarán capacitaciones periódicas a los trabajadores respecto a los sitios arqueológicos y paleontológicos presente en el área del Proyecto, para lo cual se mantendrá un registro de las mismas, la que se encontrará a disposición de las autoridades, en las oficinas administrativas del Puerto.

b) Se deben instalar barreras físicas (cercos) y señalética para prevenir cualquier intervención de los sitios.

RESPUESTA 7. 7b):

Se acoge la observación. **Favor ver respuesta 4.1, de la letra a) a la f), de la presente Adenda.**

Sin perjuicio de lo anterior, en el **Anexo 6b) de la presente Adenda**, se acompaña nuevo informe de Línea de Base de Patrimonio Arqueológico y Cultural, el cual concluye que en el área del Proyecto Fase I no se registró presencia de sitios arqueológicos.

De conformidad a lo expuesto, merece precisar que los sitios identificados en la prospección arqueológica realizada no se encuentran en el área de influencia de la Fase I del Proyecto Portuario Caldera Norte, fase que se encuentra en evaluación ambiental. Cabe recordar que esta fase comienza desde que el mineral de hierro se encuentra depositado en la Torre de Transferencia 201 (TR201), hasta su embarque del mineral al buque, por lo cual es posible concluir que las obras de la citada fase no afectarán los sitios arqueológicos identificados en la Línea de Base.

c) Se debe contar con la presencia de un arqueólogo y un paleontólogo durante la ejecución de la fase 1 del Proyecto y futuras fases con la finalidad de monitorear y supervisar procedimientos ante cualquier eventual hallazgo patrimonial.

RESPUESTA 7. 7c):

Dentro de los alcances que son parte de la evaluación ambiental de éste Proyecto (Fase I), se aclara que el Titular dará cumplimiento a lo establecido en la Ley 17.288 y sus modificaciones (Ley sobre Monumentos Nacionales), en las áreas que circunscriben la instalación de faenas y las obras asociadas al mismo, tal como se señala en el **capítulo 3.2.8 del EIA** "Puerto de Embarque de Mineral de Hierro".

Adicionalmente, se hace necesario indicar que de acuerdo al estudio arqueológico realizado en ocasión de esta Adenda (**Ver Anexo 6b)**) no existen hallazgos arqueológicos en el área de intervención del Proyecto (Fase I). Sin perjuicio de lo anterior y tal como lo establece el Anexo en comento, durante la etapa de construcción, que comprenda movimiento de tierra que intervenga a nivel de suelo y subsuelo, se contará con el monitoreo permanente de un arqueólogo.

8. En el Proyecto no se incluyeron medidas compensatorias para los impactos negativos generados sobre el Patrimonio Cultural de los sitios históricos ni arqueológicos. Dentro de las medidas de mitigación que el Proyecto considera para este sitio el Proyecto propone la instalación de barreras físicas para ingresar al fuerte sin embargo esto impediría la puesta en valor del sitio puesto que restringiría el acceso de turistas o veraneante, sumando un nuevo impacto negativo al Proyecto. Como medida de compensación se propone la reparación y puesta en valor parcial del fuerte, adaptándolo para un uso turístico cultural por parte del municipio de Caldera. Las medidas de protección del edificio deberán también adaptarse a esta puesta en valor. Como el estudio arqueológico debe ser ampliado y tampoco se cuenta con estudios paleontológicos, se desconoce el impacto negativo real sobre estos sitios patrimoniales.

El Proyecto debe prever, obligatoriamente, eventuales operaciones de salvataje paleontológico y arqueológico durante su fase 1. Frente a esta posibilidad se exige que sean consideradas las siguientes medidas de compensación.

a) Ante la eventual identificación de sitios arqueológicos y paleontológicos que sean directamente impactados por el Proyecto producto de la construcción del Puerto o habilitación de caminos o accesos al mismo la empresa deberá financiar las operaciones de rescate y puesta en valor de los mismos en el Museo de Caldera u otro donde el Consejo de Monumentos Nacionales determine asegurando su protección.

RESPUESTA 7. 8a):

Se acepta la sugerencia. Favor ver respuesta 4.1c), 4.1e) y 7.7c) de la presente Adenda

b) Se solicita al Titular la restauración del Fuerte Histórico Arturo Pratt para poner en valor el Proyecto y así poder postularlo, cuando el Puerto este terminado, como Monumento Nacional. Asimismo su mantención y proyección del Fuerte como Monumento Nacional con asistencia técnica por parte del municipio.

RESPUESTA 7. 8b):

Es dable señalar, que la destrucción del Fuerte tiene antigua data y su estado precario forma parte de la Línea Base del Proyecto. Por otra parte, las actividades a ejecutar por el Proyecto no interferirán bajo ningún aspecto en las instalaciones del Fuerte.

Sin perjuicio de las medidas señaladas en el “Informe de Arqueología Terrestre (**Anexo 6b), numeral 10, letra d, pag. 44; de la presente Adenda**)” y atendiendo a lo solicitado en la **observación 4.4 del ICSARA N°1**, el Titular ha considerado su intención de realizar voluntariamente mejoras a las condiciones en las que se encuentra el Fuerte Arturo Prat.

El Titular propone, como medida voluntaria, realizar las siguientes obras o actividades en el Fuerte Histórico Arturo Prat:

- Limpieza inicial del fuerte y su entorno inmediato.
- Instalación de señalética informativa sobre el valor histórico del fuerte.
- Instalación de señalética para el cuidado y limpieza del fuerte
- Instalación en la Ruta 5, previa autorización sectorial, de señalética informativa de la existencia del fuerte.

c) Se solicita al Titular generar una política de responsabilidad social ambiental a los siguientes compromisos voluntarios:

- Colaborar en la implementación del futuro Centro de Reciclaje comunal
- Capacitar a las organizaciones sociales y comunitarias en el uso de energías renovables como por ejemplo, uso de cocinas solares y la implementación de paneles solares en construcciones habitacionales, recreativas, sociales y educacionales.
- Apoyar al municipio en el Programa de Playas Limpias, él que tendría un impacto regional positivo.
- Apoyar la implementación del Programa "Sistema integral de Alerta ante Tsunami" que forma parte integral del Plan de Contingencia ante Tsunami del Comité de Protección Civil y Emergencia de la comuna de Caldera

RESPUESTA 7. 8c):

Santa Fe Puertos está abierto a participar, en las distintas iniciativas fomentadas por la I. Municipalidad de Caldera. No obstante, el tipo de actividades y alcances de la participación de Santa Fe Puertos S.A. será acordado entre las partes previo inicio de las actividades del Proyecto.

9 Se solicita al Titular especificar las Medidas de Mitigación respecto a la Incidencia del hincado y/o anclaje de pilotes sobre el desplazamiento de la fauna marina.

RESPUESTA 7. 9:

Favor se agradece ver respuesta 4. 2ii) de la presente Adenda.

10 El Titular deberá indicar cuál será el destino final de la vegetación que será eliminada producto de la corta y despeje en los sitios de las obras, indicando si estas serán eliminadas o no, en los cuerpos de agua existentes, lo cual debe quedar claramente estipulado en el Proyecto.

RESPUESTA 7. 10:

Las características del suelo que será intervenido en esta Fase I tienen una muy baja presencia de vegetación, no obstante ello, el destino final de la vegetación que sea eliminada será en lugares autorizados por la Autoridad Sanitaria para estos fines, en ningún caso será en cuerpos de agua existentes.

En cuanto a las áreas del Proyecto que presenten su capa superficial intacta y no hayan sido removidas previamente por otras actividades como la extracción de áridos que se observó en la Línea de Base, se actuará conforme lo indica el Plan de Rescate de Flora, (**Ver Anexo 9 de la presente Adenda**).

11 Con relación al acceso desde la Ruta 5 hacia el camino que comunica con el Proyecto, se indica al Titular que en la Ruta 5 no está permitido el viraje hacia la izquierda, para los vehículos que vienen del sur. Al respecto, se consulta al Titular como solucionará este tema de seguridad vial.

RESPUESTA 7.11:

Se acoge la observación, el Titular se compromete a presentar a la Dirección Regional de Vialidad, previo a la ejecución de las obras de construcción, el Proyecto Vial con la propuesta de solución asociada a seguridad vial (**Ver respuestas 2.12 y 2.17 de la presente Adenda**).

12 Como la construcción y la operación será realizada con apoyo de algunas empresas contratistas, se solicita al Titular que durante la ejecución del Proyecto se realicen reuniones y capacitaciones a los trabajadores propios y contratistas, en donde se les informe de los compromisos y obligaciones ambientales establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Resolución de Calificación Ambiental, dejando además registro escrito de los temas tratados y los asistentes a ella.

RESPUESTA 7.12:

Se acoge la observación. Tal como se indicó en la **respuesta 7.7 a) de la presente Adenda**, se realizarán capacitaciones a los trabajadores propios y de los contratistas, de todos los compromisos y obligaciones ambientales que se deberán cumplir para la construcción del Proyecto, incluyendo los sitios arqueológicos y paleontológicos presente en el área del Proyecto. Se dejará registro escrito de los temas tratados y los asistentes a ella.

13

14 Para la etapa de operación el Titular debe describir detalladamente cual será el sistema de contención de material particulado en cada una de las correas de transporte, explicando el tipo de material utilizado, la forma en que será instalado, justificar su utilización en función de su capacidad efectiva de realizar el encapsulamiento y contención de mineral. Lo mismo deberá realizar para cada torre de transferencia y para cada cargador radial.

RESPUESTA 7.14:

Se agradece ver **respuesta a la observación 1.8. de la presente Adenda**.

8 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS Y CONTROL DE ACCIDENTES, SI CORRESPONDIEREN

- 1 El Titular deberá dar aviso inmediato vía telefónica y escrita a la Gobernación Marítima de Caldera de cualquier evento que signifique la caída de mineral de hierro u otro contaminante al medio marino informando y detallando las características de la contingencia y las medidas a tomar por parte de la empresa.**

RESPUESTA 8. 1:

Se acoge la observación, **ver respuesta 1.19 de la presente Adenda.**

- 2 En la Tabla 7.3.1 Medidas de Seguridad Adoptadas según los Riesgos Identificados, se solicita, al Titular incorporar actividades de mantención del sistema de encapsulamiento de las correas y torres de transferencia, un programa de aseo posterior a las faenas de embarque y considerar un sistema de contención de material fino que pudiese fugarse producto del retorno de las correas transportadoras.**

RESPUESTA 8. 2:

Se agradece **ver respuesta a las observaciones 1.8, 1.19 y 1.40 de esta Adenda.**

- 3 En la Tabla 7.3-2 Medidas de Control de Accidentes para los Riesgos Identificados, el Titular debe considerar en el ítem derrame de sustancias peligrosas, posibles derrames al mar de hidrocarburos, como por Ej. aceite hidráulico de los brazos de carguío y los implementos para enfrentar dicha contingencia.**

RESPUESTA 8. 3:

Para el caso de las medidas de prevención de Riesgo de derrame de sustancias peligrosas, como hidrocarburos, se agradece **ver respuesta a la observación 5.65a) de esta Adenda.**

Sin perjuicio de ello, en el **Anexo 3.1-1 del EIA** se presentó el “Plan General de Emergencias y Contingencias Portuarias” que da cuenta de la forma y plazos máximos que se seguirán en caso de generarse las siguientes situaciones: Plan de Contingencia para el Control de Derrames de Hidrocarburos (u otras sustancias susceptibles de contaminar); Plan de Contingencia para Caída de Mineral de Hierro; Plan de Contingencia para el Control de Incendios; Plan de Contingencia Ante Fenómenos Naturales.

El “Plan General de Emergencia y Contingencias Portuarias”, será complementado conforme los términos indicados en la respuesta a la **pregunta 1. 19 de la presenta Adenda**, donde se señalan los procedimientos que deberán seguirse en caso de caída involuntaria y accidental de otros elementos al mar, distintos a mineral de hierro y derrame de hidrocarburos.

- 4 Respecto al ítem caída de mineral al medio marino, se indica al Titular que deberá detener el proceso de carguío hasta solucionar el problema y no evaluar si es que corresponde detenerla.

RESPUESTA 8.4:

Se acoge la observación.

- 5 Se solicita al Titular detallar y especificar el alcance de la frase “*Se dispondrá de un equipo de operarios para contener la caída de mineral de hierro*”, señalada en el EIA.

RESPUESTA 8.5:

Se indicó en el sentido que se contará con operarios capacitados para atender una contingencia, es decir personal que recibirá la preparación correspondiente para actuar conforme al Plan de Contingencia. Además, en el caso de ser requerido, se contactará a buzos especialistas que cuenten con los permisos de la Autoridad Marítima correspondiente (favor ver respuesta 1.19 de a presente Adenda).

- 6 Se solicita al Titular detallar cual será el criterio que se utilizará para realizar una inspección submarina en el caso de derrame al medio marino. En caso de requerir una inspección submarina, se debe dar aviso a la autoridad marítima. La inspección submarina debe acompañarse de un monitoreo especial de contingencia de las matrices agua y sedimentos, para evaluar objetivamente si se requieren medidas correctivas. El Titular deberá entregar en este proceso de evaluación para su revisión el Plan de monitoreo en caso de derrames. De esta manera el informe técnico que determine la necesidad de extracción manual, debe estar fundamentado en el monitoreo antes mencionado. Además se solicita describir como se extraerá el mineral en forma manual.

RESPUESTA 8.6:

En primer término, cabe señalar que conforme se indica en la **respuesta 1.8 de la presente Adenda**, el sistema de transporte de mineral de hierro irá en galerías cerradas, con lo cual a diferencia de lo expresado en el EIA, se reduce al mínimo la caída de mineral al mar.

Sin perjuicio de lo anterior, se indica que la caída de mineral y derrame de hidrocarburos al mar no forma parte del funcionamiento operacional normal del Puerto, correspondiendo a casos puntuales y eventuales. En tal sentido, estas situaciones de riesgo o contingencia han sido abordadas en el Plan de Emergencias del Proyecto, acompañado en **Anexo 3.1-1 del EIA**; y en caso de requerir una inspección submarina, se dará aviso a la autoridad marítima, dando cumplimiento a los requerimientos señalados en la presente observación.

En relación al criterio para realizar una inspección marina, y la forma en que se extraerá el mineral de manera manual, se solicita **ver respuesta a la pregunta 1.19 de la presente Adenda**.

Cabe señalar que junto a la presentación del Plan de Vigilancia Ambiental a la Autoridad Marítima, señalada en la **respuesta 9.6 de la presente Adenda**, se adjuntará la propuesta del “Plan de Monitoreo en Caso de Derrame”, para visación y autorización de la Autoridad Marítima.

7 Respecto a que la empresa desarrollará procedimientos escritos para las operaciones marítimas en el área de influencia del Puerto, se solicita, al Titular entregar a la Autoridad Marítima local dicho documento, antes del inicio de operación del Proyecto.

RESPUESTA 8. 7:

Se acoge la observación.

8 En el acápite 1.3.2 Riesgos Ambientales en el Medio Marino, se indica que los buques poseen estanques de aguas servidas que deben descargar en alta mar. Se aclara al Titular que de acuerdo al Artículo 92º., del Reglamento de Control de la Contaminación Acuática- Se prohíbe efectuar descargas de aguas sucias a toda nave o artefacto naval en el mar, salvo bajo ciertas condiciones. Tales descargas deberán efectuarse en las instalaciones de recepción adecuadas para el efecto. En el mismo numeral el Titular indica que *“En relación a la descarga de sentinas de máquinas con restos de hidrocarburos, los buques mantienen estanques de Slop donde descargan, de acuerdo a Convenio MARPOL los residuos deben ser descargados en alta mar”*. Respecto a lo anterior se aclara al Titular que de acuerdo al convenio MARPOL, se prohíbe realizar descargas de hidrocarburos o mezclas oleosas al mar. Descargas permitidas: Mezclas oleosas tratadas bajo ciertas condiciones, dependiendo de su concentración, lugar, ruta del buque, rata de descarga, tipo de buque, o circunstancias especiales como el caso de salvar vidas humanas. Dichos residuos deben ser descargados en instalaciones de recepción adecuadas, mencionadas en las observaciones del capítulo legislación ambiental.

RESPUESTA 8. 8:

Se acoge la observación, ver **respuesta 2. 5 de la presente Adenda**

9 Se recuerda al Titular que debe entregar en forma sectorial, antes de entrar en operación el Puerto, el Plan de contingencia del Puerto a la Autoridad Marítima local, para su revisión de acuerdo al formato y contenidos técnicos de la directiva A-53/002.

RESPUESTA 8.9:

Se acoge la observación.

9. **PLAN DE SEGUIMIENTO DE LAS VARIABLES AMBIENTALES RELEVANTES QUE DAN ORIGEN AL EIA**

1 **Monitoreo Medio Ambiente Marino**

a) El Plan de Seguimiento Ambiental propuesto, deberá considerar muestreos trimestrales en la etapa de construcción y semestrales en la etapa de operación, que evalúen el nivel de contaminación en sedimentos y columna de agua, incorporando además estudios de las condiciones oceanográficas del sector. La información generada de estos estudios deberá entregarse trimestralmente, durante toda la etapa de construcción y mínimo por cuatro años en la etapa de operación, en forma semestral, evaluándose posteriormente la continuidad de estos estudios.

RESPUESTA 9.1a):

En conformidad a lo solicitado, y en virtud de las mejoras incorporadas por el Proyecto en la **respuesta 1. 8 de la presente Adenda**, se propone efectuar (tal como se indicó en la **respuesta 4.3 de la presente Adenda**), 3 monitoreos durante la etapa de construcción del Proyecto (uno 30 días antes del inicio de las obras de construcción del Proyecto, uno una vez finalizado el primer año de construcción y el tercero 30 días antes de terminar el periodo constructivo). Adicionalmente, se propone realizar monitoreos anuales durante los 3 primeros años de operación del Proyecto. De acuerdo a lo indicado en la **observación 9. 6 de la presente Adenda**, al final de éste periodo, se podrá solicitar fundadamente de acuerdo a los resultados de los monitoreos ejecutados, la modificación del PVA y su frecuencia (**favor ver observación indicada**).

b) Deberá proponer un plan de monitoreo al medio marino, tanto en la etapa de construcción como de operación, el cual incluya al menos los periodos estival e invernal, para los muestreos de las comunidades macrobentónicas de fondos blandos y duros, incorporando además estudios del plancton marino del sector (fito y zooplancton), contener la misma cantidad de parámetros incluidos en el monitoreo de la fase de construcción y contar con dos campañas anuales para la etapa de operación. La información generada de estos estudios deberá entregarse trimestralmente, durante toda la etapa de construcción y mínimo por cuatro años en la etapa de operación, en forma semestral evaluándose posteriormente la continuidad de estos estudios.

RESPUESTA 9. 1b):

Se acoge la observación, en los términos que señala la **respuesta 9.1a) de la presente Adenda**.

c) Deberá ampliar el plan de seguimiento a fin de cubrir el eventual efecto sobre las áreas de manejo y reclutamiento de larvas que podrían verse afectados por las etapas de construcción y posteriores actividades del Proyecto. Deberá presentar detalles de este programa y establecer una estación control donde existan áreas de manejo, actividades artesanales y/o de acuicultura, cercanas al Proyecto.

RESPUESTA 9. 1 c):

Se acoge la observación (Favor ver respuesta 9.1a) de la presente Adenda).

- 2 Tal como indica el Titular, el seguimiento ambiental tiene el objetivo fundamental determinar si las medidas de manejo ambiental, tanto las incorporadas al Proyecto como aquellas surgidas de la evaluación de impactos, han sido eficaces en garantizar el cumplimiento de las normativas ambientales vigentes. También permite determinar si las estimaciones o predicciones realizadas en el EIA se cumplen, o es necesario incorporar e implementar medidas correctivas adicionales. Tomando en consideración que el Titular sostiene que durante la operación del Proyecto no se alterarán en forma significativa la calidad de sedimentos, agua y recursos, que la opinión de esta autoridad de que efectivamente existen impactos potenciales sobre las matrices mencionadas y que la labor de esta Autoridad es supervigilar y proteger el medio ambiente marino en todos sus componentes, el Titular debe ejecutar el programa de vigilancia ambiental en todas las matrices analizadas en la línea base durante la operación del Proyecto.

RESPUESTA 9. 2:

Se acoge la observación. Favor ver respuesta 9.1a) de la presente Adenda.

- 3 La Autoridad Marítima no concuerda con lo señalado por el Titular de que para la etapa de operación no se presenta plan de seguimiento ambiental, por cuanto se ha considerado que sus actividades serán monitoreadas sin la necesidad de estar contenidas en el presente Plan. Las actividades de monitoreo de la etapa de operación deben ser entregadas y evaluadas durante el presente proceso de evaluación del Proyecto y tienen que ser parte del expediente e incluidas en la RCA del Proyecto.

RESPUESTA 9. 3:

Se acoge la observación. Para la etapa de operación del Proyecto se considera realizar un Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) en los términos señalados en las respuestas 9.1a) y 9.6 de la presente Adenda.

- 4 Respecto al Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), éste debe contar con la visación de la Autoridad Marítima. El plazo de entrega de los informes serán 90 días luego de finalizada la campaña de muestreo correspondiente. Los informes deben remitirse a la CONAMA y Gobernación Marítima de Caldera.

RESPUESTA 9. 4:

Se acoge la observación.

- 5 Se solicita al Titular presentar Plan de Seguimiento Ambiental que acredite a la modelación de ruido presentada en Anexo 6.2.

RESPUESTA 9. 5:

Se acoge la observación. Antes de la inicio de las obras del Proyecto se presentará ante la SEREMI de Salud el Plan de Seguimiento Ambiental para su aprobación, el que incluirá la realización de un monitoreo semestral durante la etapa de construcción y operación.

- 6 Durante la operación del Proyecto debe ejecutar el PVA en las mismas matrices, estaciones, parámetros, metodología que la línea base, la cual debe ser corregida y visada por esta autoridad. Luego de 3 años de operación del Proyecto el Titular podrá solicitar fundadamente de acuerdo a los resultados de los monitoreos ejecutados, la modificación del PVA y su frecuencia.

RESPUESTA 9. 6:

Se acoge la observación, en los términos a los que se refiere la **respuesta 9. 1a) de la presente Adenda (Favor ver respuesta).**

En relación a ejecutar el PVA en las mismas matrices, estaciones, parámetros, metodología que la línea base, se aclara que esta será presentada para visación y autorización de la Autoridad Marítima, previo al inicio de la construcción de las obras del Proyecto.

10 PROSPECCIÓN DE CONSIDERACIONES O EXIGENCIAS QUE EL TITULAR DEBERÍA CUMPLIR PARA EJECUTAR EL PROYECTO O ACTIVIDAD.

- 1** Respecto al numeral 2.3.2.2 Mantenimiento del Puerto, debe considerar posterior a los embarques un plan de limpieza industrial de las estructuras, sistemas de contención de emisiones fugitivas, etc., para evitar que el eventual material fino que quede depositado producto de la operación del Puerto sea arrastrado por el viento hacia el medio marino.

RESPUESTA 10.1:

Se agradece ver respuestas a las observaciones 1.8 y 1.40 de la presente Adenda.

- 2** Los servicios integrantes del Comité Técnico, se reservan el derecho de realizar observaciones que no se hayan realizado en esta oportunidad, de acuerdo a la revisión y análisis de las respuestas a las observaciones del presente documento.

RESPUESTA 10.2:

Se acoge la observación, sin perjuicio que de acuerdo al inciso 5º del artículo 26 del Reglamento del SEIA, las nuevas aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al EIA, solo podrán referirse a los antecedentes presentados en el Adenda respectivo.

- 3 a) Se solicita al Titular presentar Programa de Auditoría Ambiental independiente que aporte a la gestión ambiental de la Empresa y permita mantener seguimiento permanente de las acciones consideradas en la evaluación ambiental.**

RESPUESTA 10.3a):

Se acoge la observación, en el sentido de que se considere para la etapa de construcción una Auditoría Ambiental Independiente.

Sin embargo, en esta instancia de la evaluación no es posible presentar el Programa de Auditoría solicitado, toda vez, que los requisitos, condiciones y plazos deben ser establecidos en la RCA que aprueba el Proyecto. En consideración de ello, el Titular se compromete a presentar el Programa de Auditoría Ambiental Independiente una vez que el Proyecto cuente con la RCA aprobada.

b) Debido que el objetivo del Proyecto es abordar el embarque del mineral que en la actualidad se embarca a través de Puerto ubicado en Punta Caldera, se requiere presente Programa cierre de esa faena, considerando cronograma y actividades.

RESPUESTA 10.3b):

Se precisa que el objetivo del Proyecto es el desarrollo de las obras e instalaciones portuarias comprendidas en la Fase I del Puerto de Embarque de Mineral de Hierro, como se indicó en la **sección 2.1.3 del EIA**, y no abordar el embarque que en la actualidad se realiza en Punta Caldera.

- 4 **En la propuesta de actualización del Plan Regulador Comunal de Caldera, se advierte que las instalaciones portuarias Fase I del Proyecto, se emplazan dentro del área de protección de los estanques de combustible COPEC correspondientes a terrenos fiscales, lo que se hace necesario resolver con la autoridad competente.**

RESPUESTA 10. 4:

Se agradece la observación, favor ver **respuesta a la observación 2.14 de esta Adenda.**

5

- 6 **Se considera que una vida útil de 50 años es demasiado tiempo por lo que se solicita al Titular que a los 15 años de operación el Proyecto reingrese al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental para evaluar la implementación de nuevas tecnologías.**

RESPUESTA 10 .6:

Respecto a la observación planteada, cabe señalar que en el evento que producto de la implementación de las nuevas tecnologías resulte que el Proyecto ha experimentado cambios de consideración, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 2º letra d) del Reglamento del SEIA, dicha modificación se someterá al SEIA, para la respectiva evaluación de sus impactos ambientales. Asimismo, merece tener presente, que el artículo 10 de la Ley Nº19.300 y el artículo 3º del Reglamento del SEIA, establecen un listado taxativo de Proyectos o actividades que por ser susceptibles de causar impacto ambiental, en cualesquiera de sus fases, deben someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, y en este sentido si las obras o actividades que comprenda la implementación de las nuevas tecnologías constituye por sí sola uno de los Proyectos listados en la norma legal y/o reglamentaria, dicha actividad será sometida al SEIA.