

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PÁGINA</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DEL PUERTO Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>7-1</b>
7.1 DESCRIPCIÓN DEL PUERTO .....	7-1
7.1.1 Análisis de Alternativas para el Puerto .....	7-1
7.1.2 Información General del Proyecto .....	7-4
7.1.3 Condiciones de la Línea Base Ambiental .....	7-5
7.1.4 Entrega, Almacenamiento y Transporte Marítimo de Concentrados	7-14
7.1.5 Instalaciones Auxiliares .....	7-23
7.1.6 Gestión Ambiental .....	7-23
7.1.7 Plan de Contingencia Ambiental .....	7-24
7.1.8 Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional .....	7-25
7.1.9 Plan de Cierre y Rehabilitación .....	7-25
7.2 EVALUACIÓN DE IMPACTOS EN EL ÁREA DEL PUERTO .....	7-26
7.2.1 Determinación de Factores Clave .....	7-26
7.2.2 Calidad del Aire incluyendo el Ruido .....	7-27
7.2.3 Ecología Terrestre .....	7-31
7.2.4 Ecología Marina .....	7-34
7.2.5 Ambiente de Interés Humano .....	7-39
7.2.6 Resumen de Impactos Residuales .....	7-40
7.2.7 Monitoreo Ambiental .....	7-45
7.2.8 Período de Construcción .....	7-45
7.2.9 Monitoreo de las Operaciones .....	7-46
7.2.10 Monitoreo en las Etapas de Cierre y Post-Cierre .....	7-46

## LISTA DE TABLAS

Tabla 7.1	Resultados de los Análisis de Calidad del Aire en el Puerto de Paita ...	7-7
Tabla 7.2	Niveles de Ruido Ambiental en el Puerto de Paita .....	7-7
Tabla 7.3	Resumen de Efectos Ambientales Residuales para la Instalación del Puerto de Paita – Etapa de Construcción .....	7-41
Tabla 7.4	Resumen de Efectos Ambientales Residuales para la Instalación del Puerto de Paita – Etapa de Operación .....	7-42
Tabla 7.5	Resumen de Efectos Ambientales Residuales para la Instalación del Puerto de Paita – Etapa de Cierre .....	7-43

## TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA

### LISTA DE FIGURAS

Figura 7.1	Mapa de Ubicación .....	7-3
Figura 7.2	Puerto de Paita .....	7-4
Figura 7.3	Actividades en el Puerto .....	7-5
Figura 7.4	Ubicación de la Estación de Muestreo .....	7-6
Figura 7.5	Aguas Costeras de la Bahía de Paita.....	7-9
Figura 7.6	Curvas Batimétricas, Puerto de Paita.....	7-11
Figura 7.7	Sistema de Manipuleo de Concentrados .....	7-15
Figura 7.8	Despacho de Concentrados .....	7-18
Figura 7.9	Almacenamiento de Concentrados .....	7-21

## **7. DESCRIPCIÓN DEL PUERTO Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS**

### **7.1 Descripción del Puerto**

#### **7.1.1 Análisis de Alternativas para el Puerto**

En marzo de 2000 se efectuó un estudio de selección de sitio para determinar el mejor emplazamiento para el puerto que sería utilizado para el Proyecto Tambogrande. El estudio comprendió la revisión de información relacionada con la navegación en el litoral peruano, considerando la distancia económica del trayecto desde el emplazamiento de la mina hasta el puerto. El litoral considerado dentro de la distancia económica, incluyó el Departamento de Piura en su totalidad.

Dentro de esta sección del litoral, se identificaron tres lugares potencialmente adecuados para el emplazamiento portuario. Éstos fueron de sur a norte: el Puerto de Bayóvar, el Puerto de Paita y el Puerto de Talara, los cuales ocupan las tres mejores ubicaciones dentro de las tres bahías semi-protegidas que se encuentran sobre el litoral del Departamento de Piura. Otros lugares totalmente nuevos fueron considerados antieconómicos para el Proyecto Tambogrande, debido a la falta de vías de acceso e infraestructura básica y a los mayores costos de capital y de operación que uelle desprotegido.

El Puerto de Paita fue fácilmente identificado como la instalación portuaria más adecuada para el Proyecto Tambogrande por las siguientes razones:

- Este puerto se encuentra en una posición protegida dentro de la Bahía de Paita, casi justo al oeste de Tambogrande (Ver Figura 7.1).
- Está bien protegido de los vientos y no presenta oleajes ni niebla.
- Es un terminal estatal, de múltiples usuarios y múltiples mercancías, operada por ENAPU (Empresa Nacional de Puertos, S.A). Consiste en un muelle tipo espigón, de 36 m de ancho y 365 m de longitud. Fue construido en 1966 y actualmente se encuentra en buen estado. Cuenta con cuatro puntos de atraque (dos de alta mar y dos costeros) y tiene un calado máximo de 10 m.

- El muelle tipo espigón es lo suficientemente ancho como para poder construir una galería elevada y cerrada para una faja transportadora, que permita la operación de equipos de manipuleo de carga de otras
- Dentro de la propiedad portuaria, hay un patio de almacenamiento que no se utiliza mucho actualmente y que es adecuado para la construcción de un depósito cerrado para el almacenamiento de los concentrados minerales.
- Existe una buena ruta de acceso pública a través de la carretera Tambogrande-Sullana-Piura-Paita, que cubre una distancia de 129 km.
- El Puerto de Paita cuenta con el mejor acceso terrestre desde el emplazamiento de la mina, consistente en una carretera asfaltada de dos vías que pasa a través de Sullana y Piura y que se encuentra en buen estado. Se accede al puerto mediante una vía de acceso que rodea el área urbana congestionada de Paita.
- El muelle existente en el Puerto de Paita puede ser adaptado para la carga de concentrados minerales añadiendo un sistema de transporte y un cargador portátil. El uso de este muelle constituye un ahorro substancial, en comparación con otros lugares que requerirían de la construcción de un nuevo muelle.
- El muelle existente admite carga hasta un calado de 10m, lo cual es suficiente para dar servicio a una nave de hasta 25,000 TPM o una nave de 47,000 TPM, lo cual se considera aceptable y competitivo con respecto a algunos otros puertos como serían los del Callao y Matarani.
- El Puerto de Bayóvar está más alejado de Tambogrande que el de Paita (189 km vs 129 km). Además, el estado en que se encuentra la Carretera Costera de Sechura es deficiente en comparación con el de la carretera al Puerto de Paita.
- El Puerto de Talara se encuentra a la misma distancia del emplazamiento de la mina que el Puerto de Paita, pero la carretera al Puerto de Talara está en estado deficiente, expuesta a inundaciones y atraviesa zonas agrícolas. Además, la carretera de acceso al puerto no está en buenas condiciones y pasa a través del centro congestionado y sin pavimentar Talara.

**Figura 7.1 Mapa de Ubicación**



## **Figura 7.2 Puerto de Paita**

### **7.1.2 Información General del Proyecto**

El Puerto de Paita ha sido elegido como la instalación portuaria más adecuada, tanto para la importación de equipos de mina y consumibles como para la exportación de los concentrados minerales del Proyecto Tambogrande. Para cumplir con los requerimientos del Proyecto Tambogrande, la Autoridad portuaria o el operador privado deberá construir las siguientes instalaciones en el puerto: una instalación cerrada para la descarga de camiones, un depósito techado para el almacenamiento de concentrados, fajas transportadoras de transferencia y para el muelle y un cargador de buques, con lo cual las instalaciones existentes en el puerto serán adecuadas para satisfacer las necesidades del proyecto. Al término de la vida útil del proyecto minero, estas instalaciones adicionales serán retiradas de servicio, a menos que se las requieran para otras operaciones mineras que pudieran desarrollarse en un futuro en la región.

Las secciones que se presentan a continuación describen las instalaciones y los procedimientos operacionales propuestos para el uso del Puerto de Paita.

### **7.1.3 Condiciones de la Línea Base Ambiental**

#### **7.1.3.1 Introducción**

Esta sección presenta los resultados del programa de monitoreo de la línea base ambiental del puerto que se llevó a cabo hasta enero de 2002. El puerto de Paita se encuentra ubicado en el extremo sur de una bahía natural, inmediatamente al Este de la ciudad de Paita. En el puerto se realizan actividades de pesca industrial, comercial y artesanal (Ver Figura 7.3). Se ubicaron puntos de muestreo ambiental dentro del área del puerto y específicamente en las inmediaciones de las instalaciones portuarias, del muelle y cerca del núcleo de fábricas de harina de pescado que se ubican al Sur de

la bahía de Paita. El muestreo de aire se realizó en julio y diciembre de 2000 e incluyó mediciones de ruido y concentraciones de material particulado, plomo, arsénico y dióxido de azufre (Ver Figura 7.5). En enero de 2002 se efectuaron estudios oceanográficos que incluyeron la recolección de datos bati caracterización de la columna de agua y análisis de la calidad del agua y de los sedimentos.

**Figura 7.3 Actividades en el Puerto**



**Figura 7.4 Ubicación de la Estación de Muestreo**



### 7.1.3.2 Calidad del Aire

Los parámetros de calidad del aire evaluados fueron: partículas en suspensión de menos de 10 micras de diámetro ( $PM_{10}$ ), partículas totales en suspensión (PTS) y dióxido de azufre. Además, se analizó la torta del filtro de las muestras de PTS para determinar las concentraciones de plomo y arsénico en suspensión. La duración del muestreo por  $PM_{10}$ , PTS y dióxido de azufre varió entre 1177 y 1355 minutos. En la Tabla 7.1 se presentan los resultados del mismo.

**Tabla 7.1 Resultados de los Análisis de Calidad del Aire en el Puerto de Paita**

FECHA DEL MUESTREO	CONCENTRACIÓN MEDIA ARITMÉTICA DIARIA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )			CONCENTRACIÓN DE PTS ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) EN LA MUESTRA	
	PM <sub>10</sub>	PTS	DIÓXIDO DE AZUFRE	PLOMO	ARSÉNICO
25-Jul-00	41	135	28	0.1015	0.0035
26-Jul-00	42	124	17	0.0272	0.0038
22-Dic-00	45	108	24	0.0137	0.0016
23-Dic-00	45	130	27	0.0063	0
Límite máximo permisible (RM 351-96-EM/VMM)	350		572	1.5 <sup>1</sup>	30 <sup>2</sup>

<sup>1</sup>Límite del promedio mensual

<sup>2</sup>Promedio de 30 minutos (no debe excederse más de una vez al año)

En general, los constituyentes antes mencionados mostraron concentraciones bajas y no excedieron los límites máximos permisibles. Las concentraciones registradas en las estaciones de monitoreo no indican tendencia estacional alguna.

### 7.1.3.3 Ruido

La medición de los niveles de ruido ambiental se hizo durante el desarrollo de diversas actividades relacionadas con el puerto, registrándose un nivel mínimo medio de 64.7 dB (A). Los niveles máximos de ruido de 91 dB(A) a 107 dB(A) se debieron al tráfico de vehículos para productos pesados, que característicamente forman parte de la actividad normal en el puerto.

**Tabla 7.2 Niveles de Ruido Ambiental en el Puerto de Paita**

FECHA	NIVELES DE RUIDO MEDIOS dB(A)	NIVELES DE RUIDO MÁXIMOS dB(A)	COMENTARIOS
Julio, 2000	76	106.7	Los niveles de ruido variaron según las actividades que se estaban desarrollando en el área.
Diciembre, 2000	64.7	90.7	

Para los efectos del presente estudio, se ha considerado que los niveles indicados en la Tabla 7.2 corresponden al nivel de ruido de fondo en el puerto. Estos niveles reflejan las actividades desarrolladas por los residentes locales, por las actividades relacionadas con el transporte y la carga y las aves que existen cerca de la estación.

#### **7.1.3.4 Oceanografía**

En enero de 2002 se efectuó un estudio oceanográfico. Se establecieron treinta y ocho puntos de muestreo alrededor del muelle y cinco en las inmediaciones de las fábricas de harina de pescado que se ubican al noroeste de la ciudad. Se muestrearon nueve de los 38 puntos ubicados en el muelle y todos los puntos ubicados en la zona de las fábricas de harina de pescado, para determinar las características de la columna de agua, los sedimentos y el bentos. Se registraron las características de la columna de agua para las partes superior e inferior de ésta, incluyendo la temperatura, el oxígeno disuelto, la conductividad y el pH del agua. Se analizó la calidad del agua y de los sedimentos, incluyendo la determinación de sus características físicas, los metales totales y el carbón orgánico total.

El puerto de Paita se encuentra bien protegido dentro de una bahía natural que brinda refugio contra los oleajes oceánicos y los vientos predominantes. El puerto comprende las instalaciones de embarque de alta mar existentes, apropiadas para su adaptación a los concentrados minerales de exportación. El rango de variación de la marea baja es de 1.2 m mientras que el de la marea alta es de 1.5 m. Aquí las mareas se ven afectadas por los vientos y pueden elevarse unos 3.6 m. Las fuentes de contaminación en estas áreas son principalmente las fábricas de harina de pescado, que descargan desechos orgánicos a la bahía a través de emisores cuyo punto de descarga se ubica a 0.5 y 1 km de la costa y los colectores que descargan directamente a la bahía aguas residuales, tanto tratadas como sin tratar.

Tres principales masas de agua, impulsadas por los vientos y por el efecto de Coriolis, conforman el ambiente hídrico costero de la Bahía de Paita. Estas masas de agua interactúan con cambios imperceptibles en la salinidad, temperatura, concentración de

nutrientes y por lo tanto en la flora y fauna del área de la bahía de Paita. Estas masas, la corriente ecuatorial, la corriente subtropical y la ascensión de aguas frías profundas se muestran en forma gráfica en la Figura 7.5.

### **Figura 7.5 Aguas Costeras de la Bahía de Paita**

En el límite oriental de la bahía, la Corriente Subtropical fluye hacia el norte en dirección del Ecuador (extendiéndose hasta profundidades de unos 500 m), alimentando la Corriente Ecuatorial. Los vientos prevalecientes hacia el Ecuador producen el transporte de aguas fuera de la costa (Ekman) en la columna de agua superior, lo cual resulta en un movimiento de agua hacia la superficie (ascensión de aguas profundas) que reemplaza al agua que se ha movido fuera de la costa. Esto lleva agua fría, rica en nutrientes desde profundidades de más de 200 m (Ver Figura 7.5). La ascensión de aguas profundas es semi-permanente a lo largo de la costa peruana y favorece la producción biológica que es característica de esta región

del límite oriental. Además, la ascensión de aguas profundas costeras es un factor muy importante en el control de la calidad del agua regional.

La Corriente Subtropical llega generalmente hasta unos cuantos grados al sur del Ecuador antes de girar al oeste, y la baja temperatura de sus aguas superficiales contrasta con las aguas más tibias que hay al norte. Las aguas de alta temperatura se extienden hacia el sur durante el verano (diciembre a marzo). En intervalos de algunos años, las más altas temperaturas se extienden de 5° a 10° más al sur que lo normal y la termoclina se profundiza unos 100 m, dando origen al fenómeno

#### **7.1.3.4.1 Batimetría**

Los resultados de la recolección de datos batimétricos se muestran en la Figura 7.6. La batimetría del puerto no sufre ningún cambio importante, lo que significa que no se requerirá de dragado para el mantenimiento del puerto. Estos resultados son muy similares a los provenientes de estudios previos, incluyendo los indicados en la carta oficial de la Marina de Guerra del Perú.

## **Figura 7.6 Curvas Batimétricas, Puerto de Paita**

### **7.1.3.4.2 Oxígeno Disuelto**

Los niveles de oxígeno disuelto (OD) para las ubicaciones del puerto y para las fábricas de harina de pescado son claramente diferentes, aunque ambos muestran una tendencia general a la disminución del OD, alejándose de la costa y tienen concentraciones de OD menores en el fondo de la columna de agua que en la parte superior. En el muelle, el OD varía entre 4 y 9 mg/l, con una saturación de 55 por ciento a 123 por ciento para las muestras superficiales, y entre 4 y 6 mg/l (OD) con una saturación de 55 por ciento a 82 por ciento para las muestras del fondo. Los valores generales están ligeramente por encima del rango esperado y se estima que son causados por la poca profundidad del agua, que permite la fotosíntesis en toda la columna de agua. La presencia de nutrientes elevados, que probablemente se desplazan desde la fábrica de harina de pescado que se ubica justo al sur del puerto, también contribuye con este fenómeno.

El OD disminuye en la ubicación de la fábrica de harina de pescado, lo que indica que se está agotando el oxígeno debido a la descomposición de la materia orgánica que es descargada a la bahía a través de los emisores. El OD disminuye desde la costa hacia la zona donde se ubican los emisores de las fábricas de harina de pescado.

### **7.1.3.4.3 Temperatura**

Las temperaturas registradas fueron en general, más elevadas en alta mar que cerca de la línea costera. Esto se debe probablemente al transporte de agua oceánica tibia hacia la costa norte del Perú en el momento de la recolección de datos. La temperatura fluctuó entre 19.8 y 24.4 °C en la superficie, y entre 19.3 y 25.2 °C en el fondo del muelle. Cerca de las fábricas de harina de pescado, el rango de temperaturas fue de 23.0 a 23.7 °C en la superficie y de 18.7 a 23.1 °C en el fondo.

#### **7.1.3.4.4 pH**

En todas las estaciones se registró un pH ligeramente alcalino de 7.65 a 8.07 en el muelle y de 7.78 a 8.02 cerca de las fábricas de harina de pescado. Estos valores son de esperarse en este ambiente, de manera que no son indicativos de que esté ocurriendo algún cambio en particular.

#### **7.1.3.4.5 Calidad del Agua – Metales Pesados**

Se analizaron muestras de agua para determinar la presencia de metales pesados. Se observó que una sola muestra proveniente de la zona de la estación 32, excedió los límites de calidad de agua para concentraciones de cobre.

#### **7.1.3.4.6 Sedimentos**

Se observó que las concentraciones de los elementos analizados eran ligeramente mayores en los sedimentos que en la columna de agua. Sin embargo, en el Perú no existe una reglamentación específica para sedimentos marinos.

Cerca de las fábricas de harina de pescado, se observó que la capa superior de sedimento tenía concentraciones mayores que las de la capa sub-superficial subyacente, lo cual indicaría que se ha incrementado la tasa de sedimentación de metales. Esto se debe probablemente a una mayor concentración de materia orgánica particulada como resultado de un incremento en la productividad primaria y a la descomposición de materia orgánica que se produce cerca de los emisores de las fábricas de harina de pescado y de aguas servidas, dado que la materia particulada actúa como un agente aglomerante de metales.

#### **7.1.3.4.7 Bentos**

Los organismos bénticos están relativamente ausentes en las proximidades del puerto, debido a que el fondo es arenoso/fangoso sin población de algas y a que en la zona se realizan actividades portuarias. Se encontraron cuatro especies, incluyendo el cangrejo, huevos de calamar y organismos bivalvos. Sobre la base de la bibliografía sobre la bahía de Paita, se puede asumir que existen muchas más especies, pero lejos de la zona de influencia del puerto y la ciudad.

#### **7.1.3.4.8 Componentes Ecológicos Valiosos (CEVs)**

Sobre la base de los estudios básicos antes mencionados, se identificaron los siguientes Componentes Ecológicos Valiosos (CEVs):

- Calidad del Aire, incluyendo ruidos
- Ecología marina
- Ecología terrestre, incluyendo la calidad de la tierra
- Actividad humana local, sensible a la calidad del aire

Estos CEVs son utilizados en la Evaluación de Impactos que se describe en la  
7.2

#### **7.1.4 Entrega, Almacenamiento y Transporte Marítimo de Concentrados**

Entre las instalaciones costeras se contará con balanzas para camiones, una zona de descarga de camiones, un área de viraje, un almacén techado y fajas transportadoras para transferencia al amarradero. La Figura 7.7 muestra la disposición general de la instalación.

El espacio abierto dentro del terminal del Puerto de Paita es limitado. Sin embargo, existe suficiente espacio dentro de un área de almacenamiento que no se usa mucho, cerca de las balanzas para camiones que existen en la puerta Este, para construir un almacén techado y cerrado de 50,000 t de capacidad.

Los buques serán cargados en el muelle tipo espigón existente, utilizando para esto una combinación de equipos de transporte fijos y móviles. No se requiere de ninguna nueva obra marina o de dragado.

El Puerto de Paita es un puerto de múltiples usuarios y para múltiples mercancías, que manipula una amplia variedad de cargamento a granel y en contenedores, incluyendo mercadería agrícola, fertilizantes y harina de pescado. En consecuencia, será un requerimiento de diseño primario proporcionar un adecuado control del polvo para los sistemas propuestos para el manipuleo y carguío de concentrados.

**Figura 7.7 Sistema de Manipuleo de Concentrados**

#### **7.1.4.1 Entrega de Concentrados**

Los concentrados serán entregados en camiones durante las 24 horas del día, 6 días a la semana. Se requerirá de una flota de 15 a 18 camiones que hagan tres viajes de ida y vuelta cada día, sobre la base de una producción anual máxima de 500,000 t. Los camiones tendrán una carga útil de 32.5 t, lo que resultará en una entrega diaria promedio de 1,600 t.

La Figura 7.8 muestra el ingreso de camiones a la instalación. Tras el ingreso, se pesará los concentrados de cada camión, el que luego será descargado en el almacén techado.

La zona de descarga de camiones es un edificio totalmente cerrado e independiente. Los camiones serán de descarga posterior, al nivel del terreno y montados sobre largueros. Los camiones ingresarán en retroceso a una rampa superficial hasta una tolva con muros laterales y descargarán los concentrados a una faja transportadora superficial, que a su vez descargará los concentrados a una faja transportadora de transferencia.

La faja de transferencia constará de una correa de 1,050 mm de ancho, que se desplazará a 2.0 m/s. Esta faja tendrá la capacidad de manipular hasta 1,500 t/h, pero debido al número previsto de camiones que llegarán por día, la producción real más probablemente en el rango de las 100 a 200 t/h. La faja ha sido sobredimensionada, para hacerla compatible con las otras fajas transportadoras. El extremo posterior de esta faja estará bajo nivel para dejar espacio para las tolvas desde la zona de descarga de los camiones y estará encapsulada, para evitar la generación de polvo.

Se utilizarán para el piso paneles de rejillas de acero, que se colocarán sobre las plataformas de concreto en la zona de limpieza y descarga de camiones para capturar los concentrados que pudieran derramarse durante la operación de descarga. Los concentrados acumulados a los costados de los camiones y en las llantas serán

removidos manualmente empleando cepillos, raspadores y una aspiradora de mano, antes de que los vehículos salgan del área. No se utilizará agua para la limpieza de camiones, para evitar la necesidad de un posterior control y tratamiento del efluente.

**Figura 7.8 Despacho de Concentrados**

#### **7.1.4.2 Almacenamiento**

La faja de transferencia que sale de la zona de descarga de camiones llevará los concentrados a una faja transportadora inclinada, la cual los elevará a una transportadora apiladora aérea que correrá a lo largo de toda la longitud del almacén. Esta apiladora estará colgada del techo del almacén y estará provista de un brazo de descarga.

El almacén techado constará de un marco de acero de 75 m de largo por 55 m de ancho y una estructura metálica con una capacidad de almacenamiento de concentrados de aproximadamente 50,000 t, tal como se muestra en la Figura 7.9. Se construirá un muro de contención de concreto, de 10 m de altura, en el lado sureste del almacén y un tabique de concreto de la misma altura, ubicado dentro del almacén como soporte y para separar los concentrados de zinc y cobre.

El almacén de concentrados estará provisto de un sistema de ventilación activo diseñado para controlar los polvos fugitivos dentro de los edificios, donde se emplearán cargadores frontales para recuperar los concentrados. Los ductos de ventilación para el control del polvo serán fijados a la parte superior de la estructura del techo y conectados al colector de polvo adyacente al almacén. Los cargadores frontales que operen dentro del almacén estarán provistos de una cabina hermética, sellada equipada con aire acondicionado y con un sistema a presión positiva, con filtrado de aire con fibra de carbón.

El piso del edificio estará constituido por una losa de concreto armado, que será soportar las cargas de los equipos móviles a ser utilizados.

Los concentrados serán alimentados a una de las dos tolvas fijas ubicadas a lo largo del lado norte del edificio de almacenamiento, haciendo uso de dos cargadores frontales. La tasa de alimentación máxima será de 1,500 t/h. La tolva de alimentación estará equipada con una faja de alimentación que descargará a una faja transportadora empotrada, la que a su vez estará equipada con una trampa magnética para metales y una balanza para registrar el peso de los concentrados.



**Figura 7.9 Almacenamiento de Concentrados**

medida adicional para la contención del polvo. Se construirá una vía de acceso corta para los cargadores frontales en el exterior de la pared Este, fuera de la propiedad portuaria de ENAPU.

#### **7.1.4.3 Sistema de Carga de Concentrados a Buques**

La faja de transferencia conducirá los concentrados a la faja transportadora de descarga que va al muelle, la misma que se elevará sobre la estructura de éste para permitir el paso de los camiones y equipos para el manipuleo de carga en general.

La faja transportadora elevada sobre el muelle terminará cerca al extremo de la estructura del muelle y descargará a una faja transportadora de transferencia móvil de 70 m de longitud. La faja transportadora del muelle será totalmente encapsulada y cerrada y llevará un pasadizo abierto para mantenimiento. Las curvas de la faja elevada estarán espaciadas de manera que coincidan con los pilotes sobre los que se apoya el muelle, de manera que no se requerirá de un sostenimiento adicional para esta faja.

La faja transportadora de transferencia será capaz de ser cargada en cualquier punto a lo largo de su longitud y estará equipada con una cobertura tipo acordeón para controlar la dispersión de polvo. La faja transportadora de transferencia se desplazará sobre neumáticos de caucho, por debajo de la faja transportadora principal del muelle. Los soportes de la faja del muelle estarán montados a horcajadas sobre la faja

La faja de transferencia descargará sobre un cargador de buques portátil, apoyado sobre ruedas de caucho. El cargador de buques incluye un sistema de auto-propulsión, una faja cubierta, una tolva retráctil y un control remoto manual para un maniobrado fino. La capacidad de carga de esta instalación será de 1,500 t/h.

### **7.1.5 Instalaciones Auxiliares**

Gran parte de la infraestructura auxiliar requerida para apoyar las operaciones propuestas de exportación de concentrados en el Puerto de Paita ya existe como parte de la instalación portuaria con la que cuenta ENAPU. La infraestructura ya instalada incluye:

- Cerco perimetral
- Playa de estacionamiento pavimentada
- Áreas de operación pavimentadas
- Oficinas administrativas
- Caseta de vigilancia
- Cuartos de aseo y camarines
- Garaje / taller de mantenimiento
- Energía eléctrica
- Almacenamiento de combustible para los cargadores frontales
- Agua potable y para el lavado
- Telecomunicaciones.

Se instalará un equipo de muestreo adyacente a la faja transportadora de transferencia al muelle y la muestras de los concentrados se enviarán a laboratorios independientes para su análisis por terceros.

### **7.1.6 Gestión Ambiental**

El control de las emisiones de polvo fugitivo y de los derrames resultantes de la entrega, almacenamiento y envío de concentrados será una preocupación primordial. Las siguientes medidas de Gestión Ambiental serán incluidas en el diseño y en la operación de las instalaciones portuarias:

- La descarga de concentrados será efectuada en un edificio cerrado,
- Habrá instalaciones de limpieza de camiones dentro del edificio cerrado para retirar los concentrados acumulados en los costados y en los neumáticos de los camiones,
- Los tableros del piso de rejillas de acero sobre las plataformas de concreto retendrán los concentrados derramados,
- Los sistemas de almacenamiento y recuperación estarán dentro de un edificio cerrado, con ventilación suficiente y sistemas colectores de polvo para limitar las emisiones de polvo a los límites de descarga reglamentarios y proporcionar suficiente aire para poder operar los cargadores frontales para la carga de buques,
- Los sistemas terminales de conducción y las torres de transferencia serán cerrados, y
- Las fajas transportadoras para la carga de buques serán cerradas y provistas de tolvas telescópicas para la descarga en la bodega.

Las siguientes medidas serán incluidas en el diseño para minimizar el contacto del concentrados de minerales con el agua:

- No se utilizará agua de lavado para limpiar los camiones (se emplearán cepillos, rascadores y aspiradoras), con el fin de evitar la recolección y tratamiento de efluentes, y
- El transporte y erosión por precipitación y tormentas se evitará cerrando o cubriendo tanto los sistemas de almacenamiento y recuperación como los

### **7.1.7 Plan de Contingencia Ambiental**

Un camión barredor/aspirador combinado, estará estacionado permanentemente en el terminal para limpiar cualquier derrame menor que pudiera ocurrir en los puntos de transferencia dentro del sistema de conducción móvil del muelle. El camión aspirador será utilizado en la limpieza de rutina de la parte cerrada del sistema las torres de transferencia, las áreas de los caminos hacia y desde la zona de descarga de camiones y el almacén techado.

### **7.1.8 Plan de Seguridad e Higiene Ocupacional**

Se preparará un plan de seguridad e higiene ocupacional para las instalaciones del terminal de concentrados de minerales antes de su puesta en servicio. El personal de operaciones del terminal recibirá entrenamiento específico en el plan de seguridad e higiene ocupacional.

Además, se preparará un manual de operación del terminal del puerto, que describirá las condiciones meteorológicas y marítimas regionales, los requerimientos de navegación, los procedimientos de operación de embarcaciones en el atracadero y los protocolos de comunicación específicos para tratar con pilotos, aduanas, inmigraciones, operarios de remolcadores, operaciones en el terminal y situaciones de emergencia.

### **7.1.9 Plan de Cierre y Rehabilitación**

Las instalaciones de concentrados serán diseñadas y construidas de manera tal que se facilite su eventual cierre y retiro de servicio. Se prevé que el encapsulamiento total de las instalaciones de manipuleo de materiales, la pavimentación de las áreas de manipuleo de concentrados minerales y las demás medidas de control antes descritas, evitarán la contaminación de los suelos, eliminándose así cualquier necesidad de implementar medidas de rehabilitación en este aspecto.

## **7.2 Evaluación de Impactos en el Área del Puerto**

### **7.2.1 Determinación de Factores Clave**

Los factores ambientales clave asociados con el embarque de concentrados a través del puerto de Paita han sido identificados sobre la base de la información disponible sobre las condiciones ambientales existentes, los cargadores frontales identificados, la descripción del puerto y el cronograma de actividades propuesto para el puerto de Paita a lo largo de la vida de la mina. En esta evaluación se asume que la ampliación y la modernización de las instalaciones portuarias serán manejadas en forma tal, que se minimicen o eliminen los efectos negativos potenciales del Proyecto en el ambiente del puerto.

Los aspectos clave relacionados a la ampliación y modernización de las instalaciones portuarias para el almacenamiento, manejo y carga a buques de concentrados comprenden:

- cambios potenciales en la calidad de aire y los niveles de ruido locales;
- derrames potenciales en el ambiente marino o terrestre durante la etapa de operaciones;
- disturbios potenciales a la fauna silvestre existente en el litoral a causa de ruidos, polvo o luz;
- alteración potencial de la pesca artesanal; y
- alteración potencial de los usos recreativos de la playa ubicada al norte del puerto.

Dadas las condiciones existentes en el área de estudio y la aplicación de los controles ambientales propuestos, el desarrollo del puerto tendrá poco o ningún efecto en los siguientes componentes ambientales:

- Calidad del Aire y Ruido
- Ecología Terrestre

- Ecología Marina, e
- Interés Humano

En las secciones siguientes se identifica y describe con mayor detalle los efectos ambientales potenciales que podrían resultar de la construcción, o las instalaciones de manipuleo de concentrados en el puerto.

### **7.2.2 Calidad del Aire incluyendo el Ruido**

Los efectos sobre la salud humana, la vegetación, la visibilidad y el uso de tierras están influenciados por la calidad del aire.

En esta sección se abordan los efectos de las emisiones y los niveles de ruido que se producirán en el desarrollo del Proyecto sobre la calidad ambiental del aire y sobre la sensibilidad al ruido. Tomando como referencia la información sobre las operaciones del Proyecto en el puerto de Paita, asociadas con el comportamiento fundamental básico de estas emisiones en la atmósfera, es posible predecir los niveles de calidad del aire. Las emisiones al aire y los niveles de ruido provenientes de las operaciones portuarias podrían derivarse del manipuleo y del almacenamiento de los concentrados en las instalaciones.

En el análisis de la calidad del aire y los niveles de ruido, se han considerado únicamente los impactos fuera del emplazamiento. Las condiciones de calidad del aire, niveles de ruido y otros factores de salud al interior de las instalaciones portuarias, deberán cumplir con las normas correspondientes descritas en el Capítulo 2 del presente informe. Los niveles de ruido y la calidad del aire en el emplazamiento son considerados como inherentes a los aspectos de salud y seguridad del trabajador y como tales, no son descritos detalladamente en esta sección.



asociado con la mina, también se encuentra cubierto por este reglamento, el cual establece las normas sobre calidad del aire relativas a  $PM_{10}$ ,  $SO_2$ , arsénico y plomo. Respecto a algunos de estos compuestos, se establecen diferentes promedios de tiempo para reflejar los efectos potenciales. Aunque no se encuentra específicamente reglamentada, también se tomó en cuenta la reducción de la visibilidad por las emisiones de polvo, ya que éste es frecuentemente el efecto más perceptible en la calidad del aire en operaciones en las que se maneja grandes cantidades de material.

Para las áreas rurales, no se ha emitido ningún dispositivo legal sobre la prevención y el control del ruido. Las normas que estipulan las condiciones de los niveles de ruido para las áreas de trabajo, por encima de los cuales se debe proporcionar protección auditiva, son establecidas por el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera, Decreto Supremo N° 046-2001-EM,

#### **7.2.2.2 Efectos Potenciales**

##### **Construcción**

Durante la construcción y modernización de las instalaciones, se producirán emisiones de partículas como resultado de la instalación de la infraestructura. Los vehículos y la maquinaria pesada a ser utilizados en el proceso de ampliación y modernización del puerto, generarán emisiones gaseosas y ruido.

Durante esta etapa del Proyecto, se implementarán controles ambientales y prácticas de buen manejo, a fin de minimizar las emisiones. A pesar de que no se han efectuado estimados cuantitativos del impacto sobre la calidad del aire que pudieran resultar de la ampliación de las instalaciones, se anticipa que las emisiones serán similares a aquellas observadas en las zonas donde se realizan obras de construcción con un manejo apropiado.

## **Operación**

Durante la descarga, almacenamiento y carga de los concentrados, el incremento potencial en los niveles de ruido y liberación de polvo al área circundante constituirán la preocupación principal. El tráfico en las instalaciones también generará algo de polvo, pero el sellado de caminos, el control del límite de velocidad y el mantenimiento de las vías minimizarán estas emisiones.

Sobre la base del Estudio de Tránsito y la Evaluación Básica de la Carretera Tambogrande-Sullana y Paita efectuado por Walsh Perú S.A., el tráfico a lo largo de   
mentará en un 22 por ciento durante la vida útil del Proyecto Tambogrande, por lo que se espera un incremento similar en las emisiones al aire y en los niveles de ruido en el puerto de Paita.

Las actuales concentraciones en las emisiones de aire y los niveles de ruido para los límites del emplazamiento se muestran en la Tabla 7.1 y la Tabla 7.2 respectivamente. En general, las concentraciones actuales y los niveles de ruido son bajos. Por lo tanto, se espera que ninguno de éstos superen los límites máximos permisibles durante la vida del proyecto.

Posiblemente existan ciertos efectos relacionados con las actividades operativas, tales como derrames o mezcla de concentrados alrededor de la proximidad del emplazamiento del puerto, pero éstos serán minimizados aplicando las medidas de mitigación apropiadas (Sección 7.1.6). En este escenario, se espera entonces que los efectos del cierre sobre la calidad del aire y el ruido sean mínimos.

## **Cierre**

Las instalaciones de concentrados serán diseñadas y construidas para facilitar su eventual cierre y retiro de servicio. Además del encapsulamiento total de las instalaciones de manipuleo de materiales, todas las áreas de manipuleo de concentrados serán completamente pavimentadas para evitar el derrame y la mezcla

Ecología Marina.)

### **7.2.3.1 Polvo**

No se prevé ningún incremento significativo en la generación de polvo relacionado con las condiciones presentes en el puerto durante cualesquiera de las etapas del proyecto, aunque podría presentarse un ligero incremento en las emisiones de polvo durante la primera parte de la etapa de construcción. Este incremento es considerado insignificante, teniendo en cuenta la naturaleza localizada y temporal de las modificaciones del terreno, que podrían generar polvo fugitivo. Durante la operación, el polvo también será imperceptible, ya que las instalaciones de manipuleo de concentrados estarán totalmente encapsuladas (Sección 7.1.4).

### **7.2.3.2 Ruido**

Las poblaciones de aves que pueden estar utilizando el hábitat del acantilado para dormir, alimentarse o anidar ya están expuestas a ruido intermitente, producto de las actividades de carga y descarga de buques. La ampliación de las actividades en el puerto producirá un incremento en la generación de ruido durante las etapas de construcción y operación. Este efecto potencial probablemente persistirá en distintos grados tras el cierre de la mina Tambogrande, dependiendo de la intensidad del uso del puerto.

Se prevé que los impactos del ruido en las aves, asociados con el proyecto, serán similares a las condiciones existentes. Sin embargo, como los concentrados serán descargados durante las 24 horas del día, se establecerá un programa de monitoreo de ruidos para determinar si hay algún efecto negativo sobre las aves que dependen del hábitat del acantilado.

### **7.2.3.3 Luz Artificial**

Se conoce que la iluminación nocturna artificial puede afectar en forma negativa la fauna silvestre terrestre y marina (Ogden 1996; Fedun 1995; Podolsky 2002; Molenaar et al. 2002; Gauthreaux and Belser 2002; Frank 2002). La luz puede interferir con las funciones de migración, alimentación y reproducción, entre otras.

En muchos casos, sin embargo, los efectos adversos pueden ser mitigados instalando pantallas para evitar la radiación de la luz en el ambiente circundante, por encima y a los lados de las fuentes de emisión lumínica (Reed et al. 1985).

La actividad portuaria asociada con el proyecto requerirá de iluminación nocturna durante la etapa de operación. Aunque en el puerto y en la ciudad adyacente ya se utilizan luces en la noche, será necesario instalar iluminación adicional como parte de la ampliación del puerto para este proyecto. Los impactos sobre la fauna silvestre marina y terrestre serán minimizados mediante la instalación de pantallas en las luces. El programa de monitoreo ambiental para el área del puerto incluirá la observación nocturna de aves marinas y de la fauna silvestre terrestre, para evaluar los efectos potenciales que pudiera tener sobre éstas, el sistema de iluminación. De ser necesario, se instalará protección contra la luz o pantallas adicionales en lugares específicos.

#### **7.2.3.4 Derrame de combustible y lubricantes**

La contaminación del ambiente terrestre por derrames potenciales de combustible y lubricantes es algo que podría ocurrir como resultado de descargas accidentales de camiones y de otro equipo pesado, o debido a la fuga o ruptura de los tanques elevados de almacenamiento que se instalen en el puerto. La susceptibilidad de los hábitats terrestres a ser afectados es mayor en el caso anterior que en e que los tanques elevados de almacenamiento estarán situados al pie del talud, inmediatamente sobre la playa. Sin embargo, los volúmenes que potencialmente pudieran ser liberados en el caso de un accidente vehicular, serían pequeños. La probabilidad de ocurrencia es, sin embargo, mayor en el caso de un derrame vehicular que en el de un derrame de los tanques elevados de almacenamiento.

Las medidas que estarán disponibles para evitar o minimizar los efectos negativos mantenimiento regular de los camiones de acarreo y de otros vehículos, el almacenamiento in-situ de absorbentes y equipos de limpieza de derrames, la implementación de un plan de respuesta rápida ante derrames y la capacitación permanente del personal del puerto, incluyendo simulacros periódicos.

## 7.2.4 Ecología Marina

### Límites

Las condiciones actuales de la biología marina en las instalaciones del puerto de Paita han sido descritas en la Sección 7.1.3.4. No existe ninguna quebrada ni cauce natural importante en el área del puerto. En consecuencia, sólo se ha efectuado la evaluación del ambiente marino. Para este componente de la evaluación, el equipo del estudio consideró las especies de flora y fauna, la presencia de biota rara, vulnerable y en peligro de extinción, el hábitat acuático y los procesos vitales importantes. De acuerdo con un enfoque de protección del ecosistema y en reconocimiento de la interconexión que existe entre los diferentes componentes del ambiente natural, se han tenido en cuenta las relaciones existentes entre la biología acuática y los otros componentes de la evaluación (p. ej. la biología terrestre, la calidad del agua, etc.),

La razón fundamental para incluir a la biología marina como un componente de la evaluación, se basa en el reconocimiento de que la construcción, operación y cierre de la instalación portuaria tiene el potencial de alterar o reducir el hábitat marino, desplazar o perturbar la biota marina, introducir contaminantes o afectar negativamente de una u otra forma la ecología marina en el área de estudio. Dichos efectos podrían ocurrir por ejemplo, como consecuencia de la ampliación y construcción de las instalaciones portuarias, erosión, derrames de concentrados o de la de carga en la zona.

Los límites temporales considerados durante esta evaluación abarcaron desde la -cierre de las instalaciones del proyecto Tambogrande, con énfasis en los períodos durante los cuales se anticipa que las actividades del proyecto podrían interactuar con este componente de la evaluación. La extensión espacial de la evaluación se ha limitado, en general, a los alrededores del puerto propuesto, considerando ciertos factores tales como las ubicaciones y/o rangos de la biota en relación con el emplazamiento, las características bióticas pertinentes (especies

migratorias) y la probabilidad de interacción entre el componente de evaluación y las actividades del proyecto.

### **Efectos Potenciales**

El Proyecto Tambogrande será puesto en marcha de conformidad con las medidas de control ambiental que buscarán minimizar o eliminar los potenciales efectos negativos. Estas medidas han sido descritas en términos de políticas generales en el Capítulo 2 y se presentan como procedimientos específicos en la descripción del proyecto para el puerto que se incluye en este capítulo.

Los efectos potenciales son descritos en el contexto de un ambiente que ya se encuentra afectado adversamente por las fábricas de harina de pescado existentes y por las actividades de pesca de subsistencia (artesanal) que se desarrollan en la zona.

### **Etapa de Construcción**

Las actividades de la etapa de construcción incluirán una zona cerrada de descarga de camiones y un almacén techado, fajas transportadoras de transferencia y del muelle y un cargador de buques.

### **Ruido**

Las actividades de construcción cerca al mar pueden generar ruidos que podrían afectar a las aves y a los mamíferos marinos. Si bien es cierto que los peces también podrían verse afectados parcialmente por este ruido de la construcción, no se conoce de ningún hábitat crítico ni de especies de peces importantes que pudieran ser sensibles al ruido en las zonas aledañas al puerto. En consecuencia, no se ha considerado necesario hacer un mayor estudio de los efectos potenciales del ruido sobre los peces.

En los alrededores de Paita se han registrado especies de aves marinas tales como gaviotas, pelícanos y otras. En menor grado, existen también aves costeras y especies terrestres costeras tales como gorriones, halcones y buitres. De las especies de la

Aunque se considera que el ruido generado por las actividades de construcción es inevitable, por lo general dichas alteraciones serán de corto plazo y se limitarán a las áreas inmediatas a la zona de construcción. La implementación de las medidas de control propuestas (Sección 7.1.6) minimizará los efectos potenciales del ruido generado por la construcción sobre el ambiente marino.

#### Alteración del Hábitat

Durante la construcción, no se anticipa que habrá efecto negativo alguno respecto de lo que no se ha considerado necesario implementar medidas de mitigación adicionales.

### Mayor Presencia Humana

A pesar de que el área del Puerto de Paita ya se encuentra poblada, las actividades de construcción demandarán una mayor presencia humana en los alrededores del puerto, lo que potencialmente podría resultar en un incremento en las alteraciones ocasionadas por el hombre en el ambiente marino. Se anticipa un incremento en las actividades de captura de los recursos marinos locales y cierta afectación inevitable a las aves marinas. Sin embargo, con la puesta en marcha del programa de capacitación del personal y la aplicación de medidas adecuadas de control (Capítulo 5 y Sección 7.1.6), se prevé que los efectos potencialmente negativos de la presencia de personal de construcción en el área de estudio serán en general locales y de corta duración.

### **Etapa de Operación**

Durante el período de operación del Proyecto Tambogrande, se recibirán concentrados de zinc y cobre, los que se almacenarán temporalmente en pilas en la instalación portuaria, para luego cargarse a los buques. El terminal y el puerto serán operados en forma casi continua. La recepción diaria de concentrados podría alcanzar un promedio de 1600 t/d, entregados en 50 cargas diarias de camión. Bajo condiciones meteorológicas favorables, las operaciones de descarga de camiones se realizarán durante las 24 horas del día, seis días a la semana.

### Emisiones de Partículas

La operación de la instalación portuaria podría generar un potencial para la emisión de partículas de concentrados de cobre o zinc al ambiente marino. Las partículas de concentrados son las que podrían escapar de los sistemas de contención y manipuleo en pequeñas cantidades, quizás por mayores períodos de tiempo, debido a pequeñas fugas, a la operación de los equipos o los efectos del viento.

Se han incorporado al diseño de la instalación portuaria diversos elementos para minimizar la emisión potencial de partículas de concentrados al ambiente marino. Éstos, junto con otras medidas de mitigación, se describen en la Sección 7.1.6. Una

vez que estos elementos y medidas sean implantados, se espera que la emisión de partículas de concentrados sea mínima y que no tenga ningún efecto perceptible en la biota marina.

#### Calidad del Agua y Sedimentos

Se aplicarán medidas de largo alcance en la instalación portuaria, para proteger la calidad del agua y los sedimentos marinos de las emisiones accidentales de concentrados.

#### Derrames de Concentrados

La operación de la instalación portuaria también incluye la posibilidad de derrames de concentrados, los mismos que podrían ocurrir como una descarga accidental, repentina e imprevista de gran cantidad de concentrados.

Una descarga accidental de concentrados en el ambiente marino podría afectar la biota acuática de la zona. Los concentrados de cobre y de zinc se presentan en la forma de sulfuros y son de muy baja solubilidad. La actividad microbiana y los procesos químicos podrían, sin embargo, metabolizar y oxidar estos sulfuros y las formas resultantes de zinc y cobre serían mucho más solubles y estarían disponibles biológicamente. Tanto el cobre como el zinc a muy bajas concentraciones, son

Un derrame de concentrados de cobre o de zinc, de no ser tratado de inmediato, podría causar la mortandad de organismos marinos, particularmente la biota sésil, en la proximidad inmediata al derrame. Esto podría ocurrir por asfixia o por la toxicidad de los materiales de los concentrados. Los derrames de concentrados que permanezcan en el medio marino también podrían producir potencialmente la acumulación de cobre o zinc en la biota marina. Esto podría ocurrir a niveles que pueden ser tóxicos y que podrían potencialmente ocasionar cambios en la abundancia, unciones de las especies y comunidades marinas cercanas al derrame. Dichos cambios podrían resultar en la reducción de la

productividad y/o pérdidas de las fuentes de alimentación de otros organismos marinos.

Teniendo en cuenta las medidas de mitigación descritas en el acápite 7.1.6, particularmente el control, remoción inmediata y rehabilitación, según fuera necesario, de los derrames de concentrados, se anticipa que los efectos serán localizados y de corta duración.

### **Cierre**

Durante el cierre se demolerán las instalaciones tales como la zona de descarga de camiones, el almacén cerrado, las fajas transportadoras de transferencia y del muelle y los cargadores de buques existentes en la ubicación del puerto y se renivelará el terreno, según se considere apropiado. En este escenario, el cierre eliminaría todo riesgo de derrames de concentrados y de la mayoría de los demás efectos potenciales en el ecosistema marino. Posiblemente existirán ciertos efectos relacionados con la presencia de personal a cargo del retiro de servicio/demolición, pero estos serán minimizados mediante la aplicación de medidas apropiadas de mitigación (Sección 7.1.6).

### **Post-Cierre**

Se anticipa que la instalación portuaria propuesta será puesta fuera de servicio luego del cierre de la mina Tambogrande y que sólo permanecerán las estructuras e instalaciones antiguas en el Puerto de Paita. El resultado de esto será que potencialmente no habría ningún efecto negativo sobre el medio marino que se mantenga durante el período posterior al cierre.

## **7.2.5 Ambiente de Interés Humano**

El área de pesca artesanal se encuentra ubicada a 3 o 4 horas de navegación desde el área del Puerto de Paita, por lo que el potencial de que la pesca artesanal se vea

afectada por el incremento en el tráfico marino durante el Proyecto Tambogrande es bajo.

### **7.2.6 Resumen de Impactos Residuales**

Los impactos residuales en la instalación del Puerto de Paita para cada etapa del Proyecto se resumen en las Tabla 7.3, Tabla7.4 y Tabla7.5 que se incluyen a continuación.

**Tabla 7.3 Resumen de Efectos Ambientales Residuales para la Instalación del Puerto de Paita Etapa de Construcción**

Actividad del Proyecto	Efecto Ambiental Potencial Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación Proyectada	Criterios de Importancia de los Efectos Ambientales Adversos					Calificación de los Efectos Ambientales Residuales	Nivel de Confianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración / Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico/ Sociocultural y Económico		
Construcción de instalaciones	Contaminación terrestre y marina por combustibles, lubricantes, etc., derrames de camiones y maquinarias (A)	Kits anti-derrames, capacitación; mantenimiento regular; no llenar combustible cerca al agua y de ser necesario instalar botalones cerca de la playa durante el período de construcción	1	1	2/1	R	2	N	3
	Degradación de la calidad del agua de mar (turbidez y sedimentos) debido a la erosión del suelo durante la estación lluviosa (A)	Instalar y mantener un sistema de manejo de aguas pluviales	1	1	2 / 1	R	2	N	3
	Contaminación del suelo y agua por pérdida de combustible de TEAs <sup>(1)</sup> a la playa/bahía (A)	Desarrollar e implementar un plan de protección e inspección de tanques de combustible; plan de respuesta ante emergencias por derrames y capacitación	2	1	2/1	I	2	N	2
	Contaminación fuera del emplazamiento por polvo aerotransportado, resultante del movimiento de tierras (A)	Manejo del lugar, Control del polvo y Monitoreo	1	1	3/5	R	2	N	3
	Afectación a seres humanos y fauna silvestre por el ruido (A)	Dispositivos de control de ruidos en los equipos; mantenimiento regular de silenciadores y motores; monitoreo y programas de relaciones comunitarias	1	1	4/5	R	2	N	3

(1) Tanques Elevados de Almacenamiento

**Tabla 7.4 Resumen de Efectos Ambientales Residuales para la Instalación del Puerto de Paita Etapa de Operación**

Actividad del Proyecto	Efecto Ambiental Potencial Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación Proyectada	Criterios de Importancia de los Efectos Ambientales Adversos					Calificación de los Efectos Ambientales Residuales	Nivel de Con-fianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico/Sociocultural y Económico		
Entrega, almacenamiento y carga del concentrado	Contaminación fuera del lugar por polvo aerotransportado producto del movimiento de tierras (A)	Prácticas de manejo del lugar; sistema cerrado de descarga/transporte; captura de polvo en sistema de ventilación; programa de monitoreo de polvo	L	1	4/3	R	2	N	3
	Degradación del hábitat marino por emisión de partículas al ambiente (A)	Igual que el anterior; mantenimiento de sistema de manejo de aguas pluviales	L	1	4/5	I	2	N	3
	Alteración de seres humanos y fauna silvestre por iluminación nocturna adicional (A)	Diseño eficiente de la iluminación (dirigir la luz hacia abajo, no directamente en el frente del acantilado o hacia áreas residenciales o recreativas); monitoreo	L	1	4/5	R	2	N	2
	Alteración de seres humanos y fauna silvestre por el ruido (A)	Dispositivos de control de ruidos en los equipos; mantenimiento regular de silenciadores y motores; monitoreo y programas de relaciones comunitarias continuos	L	1	4/5	R	2	N	2 o 3

**Tabla 7.5 Resumen de Efectos Ambientales Residuales para la Instalación del Puerto de Paita Etapa de Cierre**

Actividad del Proyecto	Efecto Ambiental Potencial Positivo (P), Neutro (N) o Adverso (A)	Mitigación proyectada	Criterios de Importancia de los Efectos Ambientales Adversos					Calificación de los Efectos Ambientales Residuales	Nivel de Con-fianza
			Magnitud	Extensión Geográfica	Duración/Frecuencia	Reversibilidad	Contexto Ecológico /Sociocultural y Económico		
Cierre y Rehabilitación	Contaminación terrestre y marina por derrame de combustibles, lubricantes, etc., de maquinarias y camiones (A)	Kits anti-derrames, capacitación; mantenimiento regular; no llenar combustible cerca al agua; instalar botalones cerca de la playa durante el período de construcción	1	1	2/1	R	2	N	3
	Contaminación de suelo y mar por pérdida de combustible de los TAAs (A)	Diseñar e implementar un plan de protección e inspección de tanques de combustible	2	1	2/1	I	2	N	2
	Alteración de seres humanos y fauna silvestre por el ruido (A)	Dispositivos de control de ruidos en los equipos; mantenimiento regular de silenciadores y motores; monitoreo y programas de relaciones comunitarias	1	1	3/5	R	2	N	3
	Alteración de seres humanos y fauna silvestre por iluminación nocturna (A)	Monitoreo y medidas correctivas de ser necesario	1	1	4/5	R	2	N	3

**Magnitud:**

1 = Baja: p. ej.. grupo específico, localizado, una generación o menos dentro de la variación natural

2 = Media: p. ej. parte de la población, 1 a 2 generaciones, cambio rápido e impredecible, temporalmente fuera del rango de variabilidad natural

3 = Alta: p. ej. que afecte a todo un grupo o población fuera del rango de variabilidad natural

**Extensión Geográfica:**

1 = < 1 km<sup>2</sup>

2 = 1- 10 km<sup>2</sup>

3 = 11-100 km<sup>2</sup>

4 = 101 – 1000 km<sup>2</sup>

5 = 1001 – 10 000 km<sup>2</sup>

**Duración:**

1 = < 4 días

2 = 4 días - 4 meses

3 = 4 meses - 4 años

4 = 4 – 20 años

5 = > 20 años

**Frecuencia:**

1 = < 11 eventos/año

2 = 11- 50 eventos/año

3 = 51- 100 eventos/año

4 = > 100 eventos/año

5 = continua

**Reversibilidad:**

R = reversible

I = irreversible

**Contexto Ecológico / Socio-cultural:**

1 = Zona prístina o área no afectada por la actividad humana; área resistente a tensiones;

2= Evidencia de efectos adversos y/o zona frágil con poca resistencia a tensiones.

**Calificación Efectos Ambientales Residuales:**

- = Efecto adverso considerable

N = Ningún efecto residual considerable

+ = Efecto positivo

**Nivel de Confianza:**

1= Baja: no se tiene confianza en la predicción, podría variar considerablemente.

2= Media: confianza en la producción, variabilidad moderada.

3 = Alta: variabilidad baja.

### 7.2.7 Monitoreo Ambiental

El plan de monitoreo ambiental ha sido diseñado para recolectar datos y recopilar información que servirán para evaluar los efectos ambientales y confirmar las predicciones de los efectos que se deriven de las instalaciones y descargas. El monitoreo ambiental servirá para detectar los impactos potenciales, lo cual permitirá a su vez que el personal corrija las características operacionales para minimizar cualquier efecto posterior.

El plan incluye el monitoreo durante las etapas de construcción, operación, cierre y post-cierre.

### 7.2.8 Período de Construcción

El monitoreo en la etapa de construcción está orientado a complementar el monitoreo en la línea base durante la construcción y el inicio de operaciones, confirmar las predicciones de los impactos e identificar posibles impactos inesperados durante la etapa de construcción.

**Calidad del Aire y Ruido** – Se anticipa que los principales efectos sobre la calidad del aire durante la construcción sean locales y relacionados con el material particulado (polvo) que se genere por la ampliación de las instalaciones, así como emisiones fugitivas provenientes de la excavación de suelos. Los niveles de ruido producto de las actividades relacionadas con la ampliación y modernización de las instalaciones portuarias.

Se utilizará una estación de monitoreo de aire para medir las partículas en suspensión (PM<sub>10</sub>) y los niveles de ruido.

**Ecología Terrestre y Marina** – El programa de monitoreo para la etapa de construcción incluirá una evaluación detallada de los hábitats utilizados por aves marinas y de rapiña para anidamiento y otros usos que la fauna silvestre dé al acantilado que se ubica al lado del puerto, la medición de la eficacia de los sistemas

de control de polvo para evitar su transporte y precipitación fuera del lugar, la eficacia de las pantallas que forman parte del sistema de iluminación para minimizar la iluminación fuera del emplazamiento y la observación de los efectos de la luz y el ruido sobre la fauna silvestre marina y terrestre.

### **7.2.9 Monitoreo de las Operaciones**

El programa de monitoreo de las operaciones proporcionará información concerniente a los efectos potenciales de las instalaciones portuarias, de manera que se puedan tomar las medidas de mitigación pertinentes, de identificarse algún impacto sobre el ambiente.

**Ecología Terrestre y Marina** – El programa de monitoreo para la etapa de operación comprenderá la continua observación y evaluación del sistema de atenuación del sistema de luces para minimizar los impactos de la iluminación fuera del emplazamiento, la efectividad de los sistemas de control de polvo y la observación de los efectos de la iluminación y el ruido sobre la fauna silvestre, tanto marina como terrestre.

### **7.2.10 Monitoreo en las Etapas de Cierre y Post-Cierre**

Si ocurriera algún gran derrame durante la operación de la instalación portuaria, se requerirá de un monitoreo continuo en la etapa posterior a la operación. La naturaleza y duración de este monitoreo estará en función del tipo y magnitud del derrame y las alternativas de manejo de derrames. Es poco probable que se requiera monitoreo durante más de cinco años luego de efectuado el cierre.

**Ecología Terrestre y Marina** – A lo largo de la etapa de cierre, se continuará con el programa de monitoreo propuesto para las etapas previas.

## Referencias para la Sección de Ecología Terrestre

de Molenaar, Johannes G., Dick A. Jonkers and Marlies E. Sander. 2002. *En: Road illumination and black-tailed godwit*. **Proc. Conf. on The Ecological Consequences of Artificial Night Lighting**. 23-24 Febrero, 2002, Los Angeles, California. Organizada por el Urban Wildlife Group y el U.C.L.A. Institute of the Environment. En línea. <http://www.urbanwildlands.org/index.shtml> [Con acceso el 28 de junio de 2002]

Fedun, I. 1995. *Fatal Light Attraction*. **Journal of Wildlife Rehabilitation** 18(3):10-11.

Frank, Kenneth D. 2002. *Impact of artificial lighting on moths*. *En: Proc. Conf. on The Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. 23-24 de febrero de 2002, Los Angeles, California. Organizada por el Urban Wildlife Group y el U.C.L.A. Institute of the Environment. En línea. <http://www.urbanwildlands.org/index.shtml> [Con acceso el 28 de junio de 2002]

Gauthreaux, Jr., Sidney A. and Carroll G. Belser. 2002. *The behavioral responses of migrating birds to different lighting systems on tall towers*. *En: Proc. Conf. on The Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. 23-24 de febrero de 2002, Los Angeles, California. Organizada por el Urban Wildlife Group y el U.C.L.A. Institute of the Environment. En línea. <http://www.urbanwildlands.org/index.shtml> [Con acceso el 28 de junio de 2002]

Ogden, L. J. E. 1996. **Collision course: the hazards of lighted structures and windows to migrating birds**. Toronto, World Wildlife Fund Canada and Fatal Light Awareness Program.

Podolsky, Richard. 2002. *Artificial lighting and the decline of seabirds*. *En: Proc. Conf. on The Ecological Consequences of Artificial Night Lighting*. 23-24 de febrero de 2002, Los Angeles, California. Organizada por el Urban Wildlife Group y el U.C.L.A. Institute of the Environment. En línea. <http://www.urbanwildlands.org/index.shtml> [Con acceso el 28 de junio de 2002]

Reed, J. R., J. L. Sincock, et al. 1985. *Light attraction in endangered procellariiform birds: Reduction by shielding upward radiation*. **Auk** 102(2): 377-383.