

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL
EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS

Lima- Perú

2011

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a los seres que más amo en este mundo: mi esposa, Raquel y mis hijos, Sebastián Xande y Mónica Aixa, por ser la fuente de mi inspiración y motivación para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mis padres Hernán y Rosa, porque gracias a ellos estoy cumpliendo mis metas, a mis hermanos por su paciencia y comprensión.

A la memoria de mi querida hermana, Mónica Lita quien siempre estará en mis pensamientos.

Robert Roy Sánchez Trigueros

INDICE

RESUMEN	03
LISTA DE CUADROS Y FIGURAS	04
INTRODUCCION	05
CAPITULO I: PERFIL DEL PROYECTO	
1.1 ASPECTOS GENERALES	06
1.1.1 Antecedentes	06
1.1.2 Datos Generales	07
1.1.3 Descripción del Perfil	09
1.2 IDENTIFICACIÓN	10
1.2.1 Diagnóstico de la situación actual	10
1.2.2 Definición de problemas y Causas	17
1.2.3 Objetivo principal del Perfil	19
1.2.4 Alternativas de solución	21
CAPITULO II: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
2.1 MARCO TÉCNICO – LEGAL	23
2.2 LÍNEA BASE SOCIO – AMBIENTAL	26
2.2.1 Determinación del Área de Influencia Directa e Indirecta	26
2.2.2 Descripción del Ambiente Físico Terrestre	29
2.2.3 Descripción del Ambiente Físico Marino	34
2.2.4 Descripción del Ambiente Físico Biológico	36
2.2.5 Descripción del Ambiente Socioeconómico	39
2.2.6 Ambiente de Interés Humano	39
2.3 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOCIO AMBIENTALES	40
2.3.1 Metodología	40
2.3.2 Evaluación y Análisis de los Impactos Potenciales	40
2.3.3 Impactos Potenciales del proyecto	43
2.3.4 Jerarquización de impactos	46

CAPITULO III: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.1	PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	49
3.2	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL	49
3.3	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	54
3.4	PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN	54
3.5	PLAN DE RESPUESTAS A EMERGENCIAS Y CONTINGENCIAS	55
	CONCLUSIONES	56
	RECOMENDACIONES	57
	BIBLIOGRAFIA	58
	ANEXOS	60

RESUMEN:

En el presente informe se ha desarrollado el Estudio de Impacto Ambiental como una herramienta de gestión y/o decisiones objetivas para minimizar los posibles impactos socio-ambientales generados por la ejecución del proyecto de mejoramiento del Puerto de Salaverry para el embarque mecanizado de 2'500,000 de toneladas anuales de Concentrados.

Se realizará la evaluación de factibilidad ambiental de las actividades de embarque de concentrado de minerales y del mejoramiento del Puerto Salaverry. Asimismo, se proporciona una descripción de las condiciones del ambiente en el área de influencia del proyecto, se interpreta y se analiza la naturaleza y magnitud de los posibles impactos ambientales y sociales que pudieran resultar de las actividades propuestas y describir y evaluar la efectividad de las medidas planeadas para mitigar dichos impactos. Este análisis permite efectuar el balance ambiental.

Las fuentes de información para la elaboración de la presente modificación comprenden estudios técnicos de línea base de los componentes ambientales físicos (meteorología, calidad del aire, ruido, suelos, calidad de agua marina y sedimentos), biológicos (ecosistema marino y terrestre), de los componentes socioeconómicos y de los recursos arqueológicos; asimismo, se desarrollaron herramientas de análisis (modelamiento de dispersión en medio marino y modelamiento de calidad de aire) los cuales permitieron una mejor comprensión y evaluación de los impactos que podrían ser generados a partir de la implementación de las actividades proyectadas.

La evaluación de impactos potenciales consideró el uso de instrumentos de valoración de **carácter cualitativo**. Se utilizaron instrumentos cualitativos que estuvieron basados principalmente en experiencias probadas contenidas en la bibliografía disponible y en la opinión de los especialistas involucrados en este proceso, entre otros. Cuando existe una norma, el análisis de impacto se orientó a establecer el cumplimiento de la normativa y la dispersión del efecto ambiental analizado. Para evaluar el grado de dispersión y el cumplimiento de la norma se utilizaron modelos comúnmente aceptados.

LISTA DE CUADROS

- Cuadro N° 1.01: Proyección de la población del distrito de Salaverry	10
- Cuadro N° 1.02: Población aledaña a la zona de intervención Año 2007	12
- Cuadro N°1.03: Población por edades	13
- Cuadro N° 1.04: Población por grado de instrucción	13
- Cuadro N° 1.05: Distribución de la población por ocupación	13
- Cuadro N° 1.06: Muelles del T.P. Salaverry	15
- Cuadro N° 1.07: Amarraderos del T.P. Salaverry	16
- Cuadro N° 1.08: Áreas de almacenamiento	16
- Cuadro N° 1.09: Características Portuarias del T. P. Salaverry	17
- Cuadro N° 1.10: Equipamiento	17
- Cuadro N° 2.01: Legislación Ambiental Aplicable al proyecto	23 - 26
- Cuadro N° 2.02: Criterios de Calificación de los Impactos Potenciales	41 - 42
- Cuadro N° 2.03: Impactos Potenciales del proyecto	43 - 45
- Cuadro N° 2.04: Jerarquización de Impactos	47 - 48
- Cuadro N° 3.01: Resumen de las Medidas de Prevención y Mitigación de Impacto	50 - 53

LISTA DE FIGURAS

- Figura N° 1.01 Macrolocalización	08
- Figura N° 1.02:Microlocalización	09
- Figura N° 1.03 Distrito de Salaverry	11
Figura N° 1.04 Proceso de embarque actual de concentrado	15
- Figura N° 1.05 Árbol de Causas y Efectos	18
- Figura N° 1.06 Árbol de Medios y Fines	20

INTRODUCCION

El Estudio de Impacto Ambiental (EIA), para el mejoramiento del Puerto de Salaverry para el Embarque Mecanizado de Concentrados, se ha elaborado tomando como base la "Guía Ambiental de Manejo y Transporte de Concentrados Minerales", del Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Asuntos Ambientales.

El objetivo que se busca es identificar, predecir, analizar cuantitativamente los probables impactos ambientales que se originan en las etapas de construcción, operación y mantenimiento; a fin de proponer las medidas de mitigación para minimizar los niveles de afectación sobre el ambiente y los recursos naturales involucrados en los impactos ambientales negativos. En el caso de los impactos positivos, se busca implementar medidas que refuercen los beneficios generados por la ejecución del proyecto.

Este informe comprende tres capítulos; en el primero se menciona los antecedentes que motiva la realización del proyecto. Asimismo se describe el estudio y las características técnicas del mismo, sustentado por el estudio de campo realizado y el procesamiento de dichos datos.

En el segundo capítulo, se desarrolla el tema del Estudio de Impacto Ambiental, realizando la Línea Base Socio Ambiental del área de influencia indirecta del proyecto, la identificación y evaluación de los diversos impactos mediante una matriz de convergencia que se generan durante el proyecto.

El desarrollo del Plan de Manejo Ambiental, se muestra en el capítulo tercero, el cual contiene programas elaborados con medidas de mitigación ambiental para reducir y/o evitar los impactos ambientales perjudiciales al medio ambiente y al bienestar humano, como también potenciar los impactos positivos.

Finalmente se propone algunas recomendaciones a fin de continuar con los objetivos de este estudio.

CAPITULO I. PERFIL DEL PROYECTO

1.1 ASPECTOS GENERALES

1.1.1 ANTECEDENTES

La Empresa Nacional de Puertos S.A. - ENAPU S.A. - es una Sociedad Anónima constituida con arreglo al régimen de las Empresas Estatales de Derecho Privado, regulado por la Ley N° 24948. Se creó como Organismo Público Descentralizado del Sector Transportes y Comunicaciones, mediante Decretos Leyes N° 17526 y N° 18027.

La Sociedad corre inscrita en la ficha 2131 del Registro Mercantil del Callao.

Mediante Ley N° 27943, Ley del Sistema Portuario Nacional, publicada en el Diario Oficial El Peruano, el 01 de Marzo de 2003, la Empresa Nacional de Puertos S.A. es el administrador que desarrolla actividades y servicios portuarios en los puertos de titularidad pública, de conformidad con el Decreto Legislativo N° 098.

Con el fin de atender la demanda de servicios portuarios a través de la administración, operación y mantenimiento de los Terminales Portuarios bajo su ámbito de manera eficaz, eficiente, confiable y oportuna para servir al desarrollo del comercio exterior y a la integración territorial. Por lo cual:

Se Identifico como una Necesidad el Estudio del Perfil: "CONSTRUCCIÓN DE FACILIDADES EN EL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE 2'500,000 TONELADAS DE CONCENTRADOS".

La Empresa Nacional de Puertos S.A. - ENAPU S.A., al final del período 2009 es una Empresa en marcha, que en su calidad de administrador del dominio público portuario, lidera el transbordo de contenedores en la Costa Oeste del Pacífico Sur, y que en competencia y/o alianza con el sector privado brinda los servicios portuarios de atención a la carga y a las naves; cuenta para ello con una adecuada infraestructura portuaria, equipamiento moderno y con un recurso humano idóneo y bien entrenados.

Todo lo anteriormente mencionado se ve reflejado en los alrededores del Puerto de Salaverry, que actualmente no está en la posibilidad de poder satisfacer un

incremento en su demanda, ya que presenta la necesidad de construcción de infraestructuras modernas, diseñadas para poder satisfacer estas nuevas demandas ya que de acuerdo a su ubicación estratégica y áreas de influencia que maneja, podría mejorar notablemente.

1.1.2 DATOS GENERALES:

Nombre del Perfil:

“CONSTRUCCIÓN DE FACILIDADES EN EL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE 2’500, 000 DE TONELADAS DE CONCENTRADOS”

Localización

El Puerto de Salaverry se encuentra bajo la administración de ENAPU, brindando servicio a la ciudad de Trujillo así como a los vecinos departamentos de Ancash, Lambayeque y Cajamarca, como se puede apreciar en el plano U-01(Anexo 1).

El Terminal Portuario de Salaverry (TPS) se encuentra ubicado a 258 millas náuticas al norte del Callao. Su cercana ubicación con la ciudad de Trujillo (12 Km) y con la carretera Panamericana (8 Km), le otorga un fácil acceso al puerto, beneficiando a los embarcadores y consignatarios, principalmente de harina de pescado, fertilizantes, concentrado de mineral, arroz y azúcar, productos que se encuentran dentro de su área de influencia.

Ubicación:

Departamento	La Libertad
Provincia	Trujillo
Distrito	Salaverry
Localidad	Puerto de Salaverry
Región Geográfica	Costa
Altitud	3 m.s.n.m

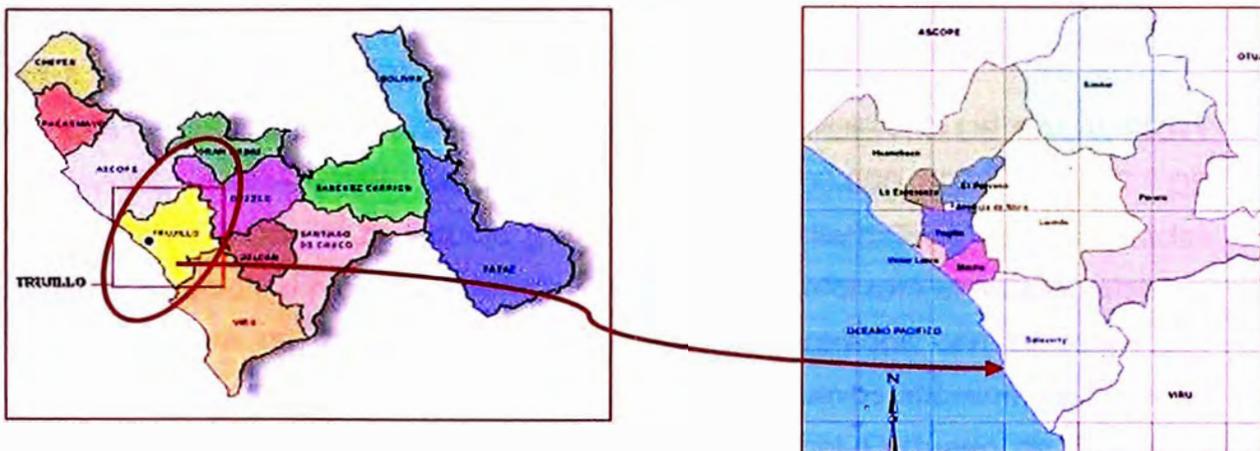
Marco de referencia

Con la finalidad de asegurar el embarque mecanizado de concentrado, a la par de otros Puertos, ENAPU ha visto por conveniente realizar la elaboración del estudio a nivel de perfil, que permita evaluar los costos y beneficios del proyecto.

Esquema de Macrolocalización

La Macrolocalización del proyecto se da en región La Libertad, Provincia de Trujillo, distrito de Salaverry, como se puede apreciar en la Figura N° 1.01.

Figura N° 1.01 Macrolocalización del proyecto

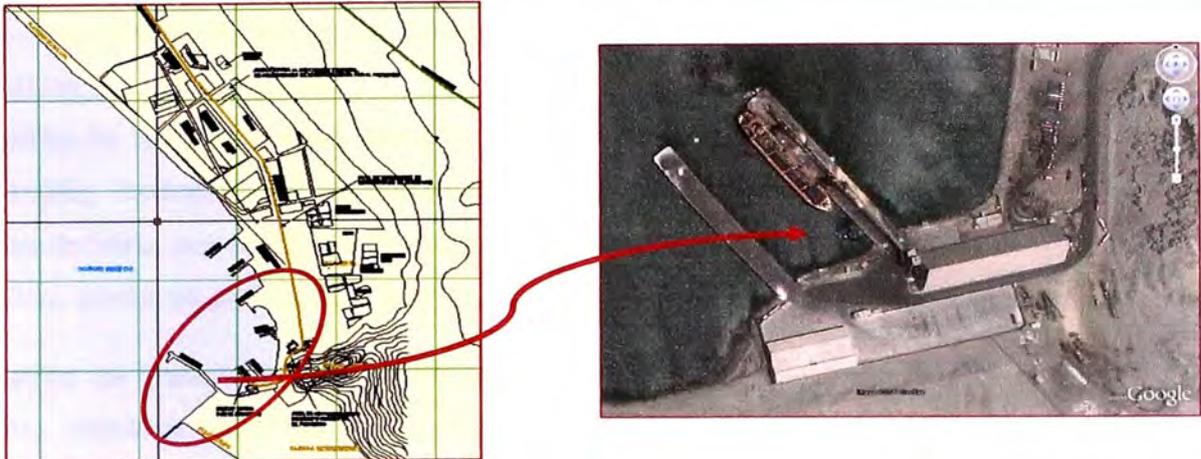


En lo que respecta a la microlocalización del proyecto de Inversión Pública. Este se ubica en distrito de Salaverry, específicamente en el Puerto de Salaverry.

La vía de acceso al distrito de Salaverry, es la carretera Panamericana Norte. Esta ciudad, internamente tiene vías: asfaltadas, las cuales se une con la provincia de Trujillo. Para acceder al Puerto de Salaverry, se toma la Carretera Panamericana Norte, a 10 minutos desde Trujillo.

En el Figura N° 1.02 se muestra la ubicación exacta del proyecto, a nivel de microlocalización.

Figura N° 1.02 Microlocalización del Puerto de Salaverry



1.1.3 DESCRIPCIÓN DEL PERFIL

El perfil CONSTRUCCIÓN DE FACILIDADES EN EL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE 2'500,000 TONELADAS DE CONCENTRADOS, es el estudio y análisis de las alternativas que planteadas para dar solución al problema identificado, donde se reforzará el muelle existente y se construirá un nuevo almacén para los concentrados con su respectivo equipamiento, así como también se construirán los nuevos accesos, la cual será desarrollada dentro del recinto portuario del Terminal Portuario de Salaverry (TPS) que actualmente administra la Empresa Nacional de Puertos S.A.

Con este estudio se implementará un sistema de embarque y almacenamiento de concentrado, generando mejoras a la infraestructura del TPS y a la calidad ambiental de la zona de influencia. Así como mejorar el nivel y calidad de vida de los pobladores, permitiendo la apertura de nuevos puestos de trabajos que generarán nuevos ingresos económicos a las familias, así como también aumentar la recaudación de ENAPU y del gobierno local a través de la revalorización de los predios, lo que permitirá seguir rehabilitando y manteniendo las instalaciones del puerto, un factor de sostenibilidad muy importante de señalar. Para lograr este propósito se plantea la utilización del muelle existente, la construcción del almacén de concentrados y de nuevos accesos a esta zona.

1.2 IDENTIFICACIÓN

1.2.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Localización y Población

El distrito de Salaverry está ubicado en el departamento de La Libertad, provincia de Trujillo; limitando por el Norte con el distrito de Moche, por el Sur con el distrito de Viru, por el Este con el distrito de Laredo y por el Oeste con el Océano Pacífico, como se puede apreciar en la Figura N° 1.03.

El distrito de Salaverry está a 560 km de la ciudad de Lima y a 14 km al sur de Trujillo, ubicándose a los 8° 13' 12" de Latitud Sur y 78° 14' 12" de longitud Oeste, con una extensión de 279 km y una altitud de 3 msnm.

Según el censo realizado el año 2007, el distrito de Salaverry representaba el 1,71% respecto a la población total de la provincia de Trujillo, con 13,892 pobladores aproximadamente; dividiéndose con 5 miembros por familia, teniendo como resultado la constitución aproximada de un total de 2,778 familias.

Tomando una tasa de crecimiento de 1.56% anual, la población del Distrito de Salaverry en el presente año sería de 14,542 habitantes aproximadamente.

Cuadro N°: 1.01 Proyección de la población del distrito de Salaverry

Año	Población
2007	13,892
2008	14,109
2009	14,325
2010	14,542

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 1.03 Distrito de Salaverry



Aspectos Geográficos

Área:

La zona aledaña al TPS cuenta con área de 900,000.00 m² aproximadamente, de los cuales 270,000.00 m² corresponden a áreas libres para vías de desplazamientos.

Clima y Geología:

La zona del proyecto se encuentra ubicada a la altura promedio de 3 m.s.n.m, se encuentra ubicado en la parte sur de la provincia de Trujillo.

La zona del proyecto presenta un clima caracterizado por la aridez debido a la ausencia de lluvias en todo el año y con tan solo pequeñas garúas o lloviznas durante el invierno.

El relieve de esta zona corresponde al de una costa en emersión, caracterizándose por presentar una elevación local de la corteza terrestre cerca del borde del continente, donde la orilla se sitúa en lo que antes era un declive del fondo del mar. Además podemos ver que el distrito de Salaverry presenta un clima variable. Su temperatura en la estación de invierno es casi igual que Trujillo, oscilando entre 17 °C y 21 °C y en la estación de verano llega hasta los 33 °C.

Población y Zona Afectada

La población directamente beneficiada con la construcción de facilidades en el Puerto de Salaverry para el embarque mecanizado de concentrado, es el distrito de Salaverry de unas 14,542 personas al año 2010, que están agrupadas en 2908 viviendas con un hacinamiento de 5 hab./viv. Esta evolución se muestra con respecto al año 2007 y se puede apreciar en el cuadro N° 1.02. Esta población comprende principalmente a las personas mayores de 15 años, que están en la búsqueda de trabajo, y laborarán en las instalaciones del puerto, como se puede apreciar en el cuadro N° 1.03.

Cuadro N° 1.02: Población aledaña a la zona de intervención - Año 2007

Descripción	Clasificación	Viviendas	Población
Salaverry	Urbano	2,310	8,816
Alto Salaverry	Urbano	1,133	5,014
Población dispersa		18	62
Total Población		3,461	13,892

Fuente: INEI

En la mayoría de los casos las viviendas eran unifamiliares (51.6%) y en otros casos vivían más de 2 familias (48.4%). No existían viviendas precarias, todos los lotes localizados en el área del proyecto contaban con los servicios de agua potable, desagüe, y electricidad como alumbrado público, servicios de telefonía fija, móvil e internet, así como señal de televisión de todas las cadenas de señal abierta, televisión por cable y radiodifusión sonora en FM y AM.

Características socioeconómicas y culturales

La población se concentra en el rango de edad que fluctúa entre los 16 a 60 años (59%), lo cual indica que existe una población económicamente activa (PEA) potencial; asimismo existen más hombres que mujeres. La composición étnica de la población está constituida por:

Cuadro N°1.03: Población por edades

Rango	% del Total	Masculino	Femenino
De 0 a 5 años	11%	49%	51%
De 6 a 15 años	22%		
De 16 a 60 años	59%		
Más de 60 años	8%		

Fuente: INEI

Según el nivel educativo, se tiene la siguiente composición:

Cuadro N° 1.04: Población por grado de instrucción

Grado de Instrucción				
Sin instrucción	Primaria.	Secundaria	Nivel Técnico	Nivel Superior y otros
9%	30%	34%	8%	19%

Fuente: INEI

El empleo de la PEA se distribuye de la siguiente manera:

Cuadro N° 1.05: Distribución de la población por ocupación

Categoría Ocupacional	
Profesores, científicos e intelectuales	4%
Técnicos de nivel medio y trabajadores asimilados	5%
Jefes y empleados de oficina	4%
Trabajadores de servicio personal, vendedores en comercio y mercado.	15%
Agricultores, trabajadores calificados agropecuarios y pesqueros	6%
Obreros y operadores, industria manufacturera y otros	11%
Obreros de construcción, confecciones, papel, fábricas, industria	12%
Trabajadores no calificados de servicio, peón, vendedores ambulantes y afines	37%
Otra	1%
Ocupación no especificada	5%

Fuente: INEI

Generalmente, la masa laboral pertenece a trabajadores obreros que tienen cierta eventualidad en su trabajo y pertenecen a una mano de obra no calificada. También, se tiene una mayor proporción de comerciantes cuyo puesto de trabajo se ubica en los mercados mayoristas.

Servicios Públicos

Los moradores beneficiados cuentan con el servicio de abastecimiento de agua potable y alcantarillado durante las 24 horas y una cobertura del 95%, con el servicio de energía eléctrica domiciliaria con una cobertura del 100%. Asimismo, cuentan con los servicios de telefonía fija y móvil, internet y televisión por cable. Los postas médicas y centros de salud así como los colegios para educación primaria y secundaria se ubican en el distrito.

Aspectos sobre la vivienda

En la localidad beneficiada predomina la construcción de viviendas de un solo piso con el 60%, de los cuales el 3% es de condición precaria, el 40% son viviendas de material noble de dos y tres pisos las que albergan a dos y tres familias, generalmente corresponden a los hijos jóvenes casados.

Intentos anteriores de solución:

El TPS no cuenta con un sistema de almacenamiento para concentrados, ni con un sistema mecanizado de embarque de concentrado, este proceso se realiza mediante la transferencia directa desde los camiones a la tolva receptora del sistema cargador de barcos portátil que previamente es ubicado en el muelle 1. Este sistema como solución al proceso de embarque de concentrados, fue implementado por la Compañía Minera Gold Fields La Cima S.A. (Gold Fields), que transporta el concentrado de cobre desde el proyecto Cerro Corona ubicado en el distrito de Hualgayoc, provincia de Hualgayoc, departamento de Cajamarca aproximadamente a 90 km por carretera al norte de la ciudad de Cajamarca, hacia el Puerto Salaverry para su exportación vía marítima hacia Europa o Asia. Actualmente se hacen las actividades de almacenamiento temporal del concentrado al exterior del TPS, transporte desde el almacén hasta el muelle 1 del TPS, y el embarque del concentrado de cobre, como se puede apreciar en la Figura 1.04.

El cargador de barcos, utilizado para el embarque de concentrados, es un equipo transportador montado sobre ruedas (totalmente articulado) que cuenta con un buzón tolva alimentador y un sistema de mangas encapsuladas y manga de descarga a la bodega del barco diseñado para minimizar la pérdida de concentrado.

Con este sistema se logra embarcar 5,000 TM en aproximadamente 24 horas. De trabajar todos los días del año se alcanzaría embarcar un volumen total de 1'825,000 toneladas de concentrado.

Figura N° 1.04 Proceso de embarque actual de concentrado



En vista del gran aumento de inversión en la explotación minera y la necesidad de exportar sus concentrados, con el sistema actual de embarque de concentrados no se logrará cubrir una demanda de 2'500,000 toneladas de concentrados anuales.

REALIDAD ACTUAL DEL PUERTO DE SALAVERRY.

INFRAESTRUCTURA.

Cuadro N° 1.06: Muelles del T.P. Salaverry

Muelle	Largo	Ancho	Tipo de construcción
Muelle 1	225 metros	25 metros	Plataforma y pilotes de concreto armado Tipo Espigón
Muelle 2	230 metros	30 metros	Plataforma y pilotes de concreto armado Tipo Espigón

Fuente ENAPU

Cuadro N° 1.07: Amarraderos del T.P. Salaverry

Amarradero	Longitud (metros)	Profundidad (pies)	Capacidad DWT
1-A	225	32	25 000
1-B	225	32	25 000
2-A	230	32	25 000
2-B	230	32	25 000

Fuente ENAPU

Cuadro N° 1.08: Áreas de almacenamiento

Almacenaje	Área (m²)	Capacidad (Tm)	Uso
Area techada			
Almacén 1	2 287	5 000	Mercadería General
Almacén 2	2 287	5 000	Mercadería General
Almacén de azúcar	7 500	60 000	Azúcar
Zonas abiertas y Anexos techo eternit			
Zona 1	2 172	2 900	Carga General
Zona 2	750	1 500	Carga General
Zona 3	10 176	17 900	Carga General
Zona 4	1 440	1 500	Carga General
Zona 5	6 000	9 000	Carga General
Zona 6	19 782	25 000	Carga General
Anexos 1	2 287		
Otras características			
Capacidad de embarque de 500 Ton/hora			

Fuente ENAPU

Cuadro N° 1.09: Características Portuarias del T. P. Salaverry.

Límites Máximos Permisibles				Orientación final del Buque	Sistema de Amarre	
Dwt	Eslora	Calado	Prof. Prom.	210	Boyas	
					Cant.	Diam. x alt.(ft)
25,000	600FT (183m)	25FT (7.6m)	28FT (8.5m)			4

Fuente ENAPU.

Cuadro N° 1.10: Equipamiento

Equipos	Cantidad	Capacidad
En Tierra		
Tractores	2	15 000 kg.
Elevadores	6	2,254 - 4,900 kg.
Elevadores	1	3,212 kg.
Elevadores de horquilla	1	13,800 kg.
Elevadores de horquilla	2	2,863 kg.
Elevadores de horquilla	2	2,300 kg.
Grúas	2	15,000 kg.
Cargadores frontales	2	3,500 kg.
Cargadores frontales	1	2,000 kg.
Portacontenedores	31	1,000 - 25,000 kg.
Gent Sets	2	600 kw
balanzas	2	100 ton
En Mar		
Remolcadores	1	720 H.P.
Lancha	1	190 H.P.
Lancha	1	125 H.P.

Fuente ENAPU

1.2.2 DEFINICIÓN DE PROBLEMAS Y CAUSAS

PROBLEMA CENTRAL

El problema central radica en las condiciones inadecuadas del sistema de embarque de concentrados de cobre en el TPS, debido a la inexistencia de facilidades para dicho proceso tal como un adecuado almacenamiento y embarque mecanizado de concentrado.

Cabe señalar que esta situación provoca que empresas privadas implementen sus propios sistemas de almacenamiento y embarque de concentrados.

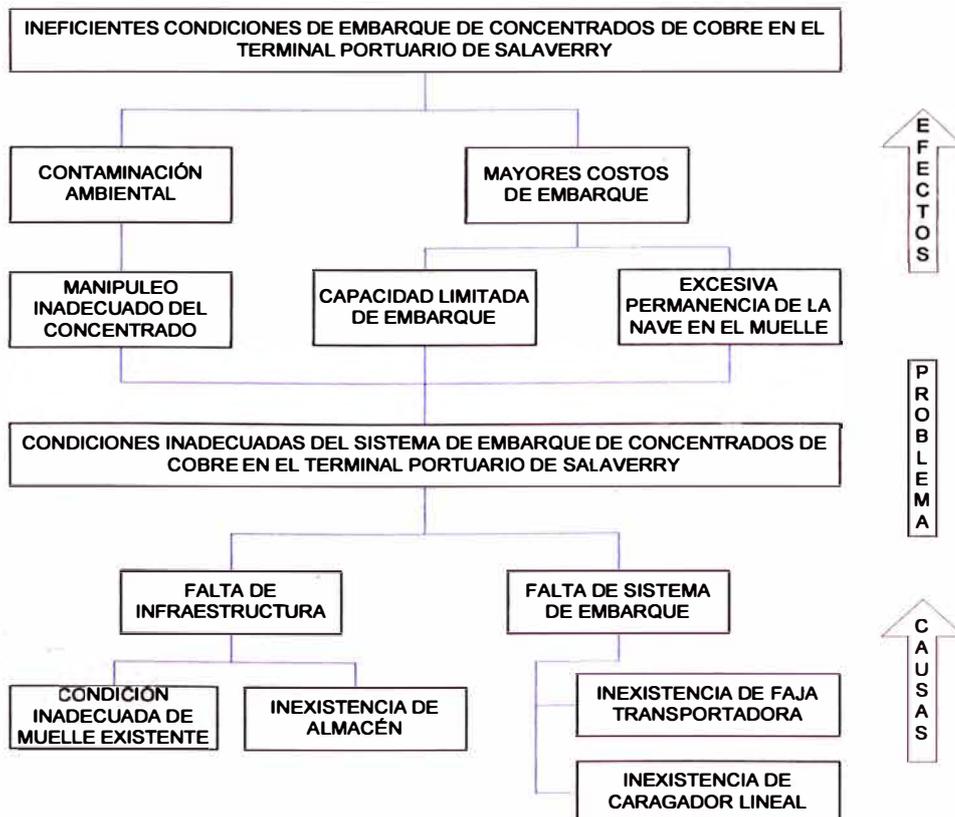
CAUSAS DEL PROBLEMA CENTRAL

- La falta de un almacén para el acopio de concentrados de cobre dentro del TPS.
- La falta de un sistema de embarque mecanizado de concentrados a fin de cubrir la demanda requerida.

EFFECTOS DEL PROBLEMA CENTRAL

- Manipuleo inadecuado del concentrado, que genera pérdida de material y contaminación del ambiente.
- Capacidad de embarque de concentrado limitado.
- Excesivo tiempo de permanencia de la nave en el muelle durante el embarque.

Figura Nº 1.05 Árbol de Causas y Efectos



Fuente: Elaboración propia

1.2.3 OBJETIVO PRINCIPAL DEL PERFIL

Una vez establecida la estructura sobre la cual se fundamenta e influye el problema, es posible determinar la estructura requerida para el logro del objetivo que es la solución del problema central.

Mientras el análisis del problema a través del árbol de problemas o de causas y efectos presenta los aspectos negativos de una situación existente, el análisis de los objetivos presenta los aspectos de una situación futura deseada. Esto involucra la reformulación de los problemas en objetivos o, si se quiere, el árbol de objetivos puede construirse como una imagen contraria al árbol de problemas.

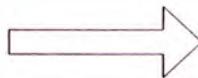
Así, el problema central es replanteado como un objetivo específico, y la relación de causas y efectos del árbol de problemas se convierte en una relación de medios y fines.

OBJETIVO CENTRAL

Vista la problemática, el objetivo que plantea el proyecto es tener las condiciones adecuadas para el sistema de embarque de concentrados de cobre en el TPS.

PROBLEMA CENTRAL

CONDICIONES INADECUADAS
DEL SISTEMA DE EMBARQUE
DE CONCENTRADOS DE
COBRE EN EL TERMINAL
PORTUARIO DE SALAVERRY



OBJETIVO CENTRAL

CONDICIONES ADECUADAS
DEL SISTEMA DE EMBARQUE
DE CONCENTRADOS DE
COBRE EN EL TERMINAL
PORTUARIO DE SALAVERRY

MEDIOS PARA ALCANZAR EL OBJETIVO CENTRAL

Como medios para alcanzar el objetivo central se ha considerado:

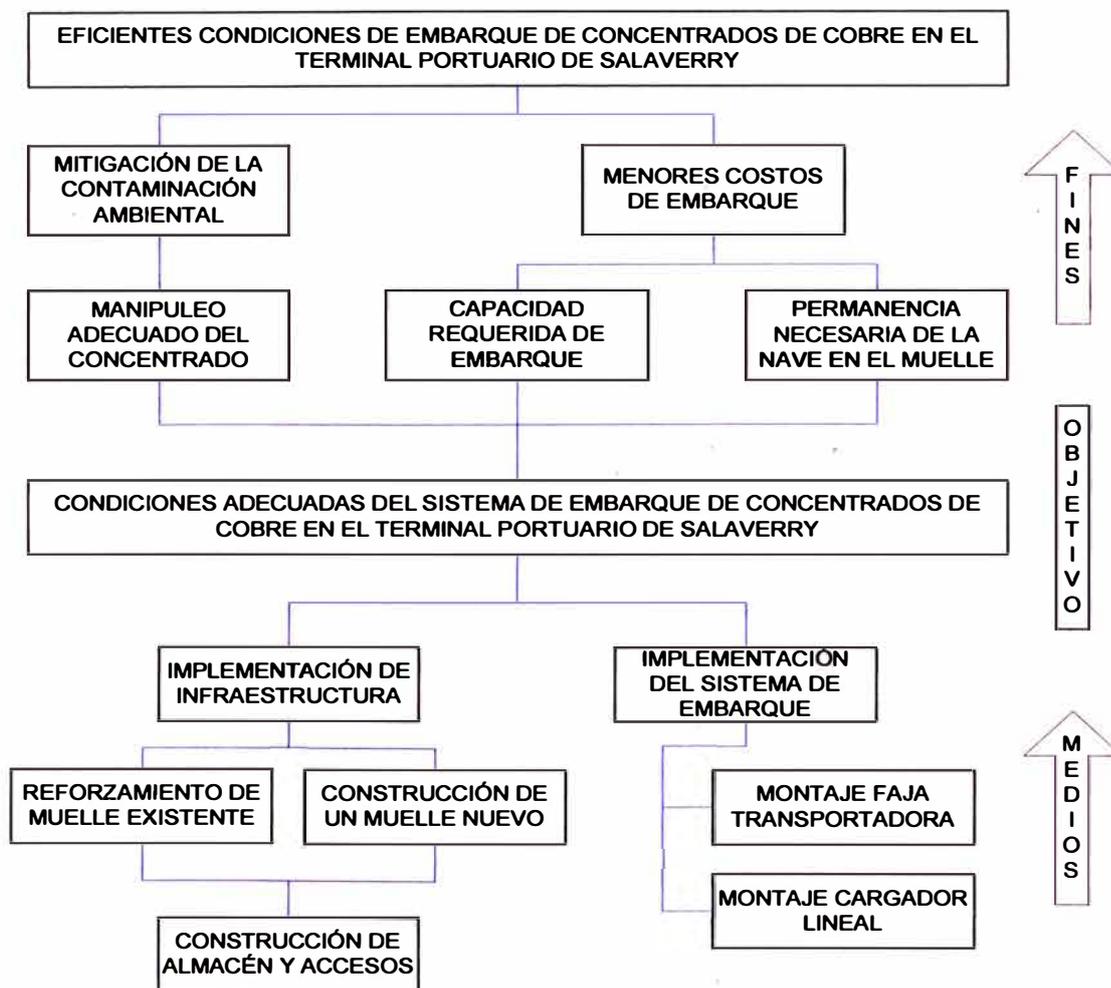
- Implementación de infraestructura portuaria.
- Reforzamiento de muelle existente.
- Construcción de almacenes y accesos.
- Implementación del sistema de embarque mecanizado.
- Montaje de una faja transportadora.
- Montaje del cargador lineal (shiploader).

FINES DEL PROYECTO.

Los fines que se espera obtener:

- Adecuado manipuleo del concentrado de cobre, con el propósito de eliminar las pérdidas del material y mitigar la contaminación del medio ambiente.
- Capacidad de embarque de concentrado de cobre requerido.
- Embarque de concentrado de cobre con un tiempo mínimo necesario de permanencia de la nave en el muelle.

Figura Nº 1.06 Árbol de Medios y Fines



Fuente: Elaboración propia

1.2.4 ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

Luego de la elaboración del árbol de medios y fines, es necesario concentrarse en los medios fundamentales y las acciones necesarias para alcanzar el objetivo del proyecto.

Las alternativas del proyecto se han definido a partir de las acciones consideradas para cada caso; de esta manera una alternativa de solución estará conformada por un grupo de acciones planteadas que configuran una solución al problema.

Las posibles alternativas que se plantean son las siguientes:

ALTERNATIVA 1: REFORZAMIENTO DEL MUELLE EXISTENTE

El Reforzamiento del muelle existente consiste en el reforzamiento estructural del muelle 1, la implementación de un sistema de embarque mecanizado mediante la instalación y montaje de una faja transportadora y un cargador lineal (shiploader) y, la construcción de un almacén para concentrado de cobre y sus respectivas vías de acceso.

Reforzamiento del muelle 1:

Consiste en el reforzamiento de las estructuras de losa y pilotes del muelle 1 a fin de soportar las diferentes cargas a la que estará sometida durante el proceso de embarque de concentrados.

Faja transportadora:

El sistema deberá contar con una faja hermética tubular diseñada especialmente para evitar la contaminación en el embarque de concentrados de cobre, con una capacidad nominal aproximada de 600 toneladas/hora.

La ruta de la faja se desarrollará desde el almacén en dirección norte hasta llegar al muelle 1 para inmediatamente tomar la dirección noroeste en paralelo al muelle 1.

Cargador lineal (shiploader):

El cargador corresponde a un sistema de carga lineal, que se moviliza sobre rieles a lo largo del muelle 1 con un rendimiento aproximado de 600 toneladas/hora previsto para atender naves hasta 25,000 DWT y con una longitud de recorrido acorde con la eslora de la nave a atender.

ALTERNATIVA 2: CONSTRUCCIÓN DE UN MUELLE NUEVO

El muelle nuevo se ubicará dentro de la zona protegida o abrigada existente en el TPS, adicionalmente se implementará un sistema de embarque mecanizado mediante la instalación y montaje de una faja transportadora y un cargador lineal (shiploader) y, la construcción de un almacén para concentrado de cobre y sus respectivas vías de acceso.

Muelle nuevo: es un muelle de concreto armado con un sistema de pilotaje como cimentación, emplazada en un área aproximada de 12,500 m² y una longitud y ancho aproximados 250 m y 50 m respectivamente.

Con la capacidad de soportar un shiploader de embarque de minerales de acuerdo a las características requeridas.

Características de la nave de diseño:

- Medidas de capacidad 25,000 DWT

Faja transportadora:

El sistema deberá contar con una faja hermética tubular diseñada especialmente para evitar la contaminación en el embarque de concentrados de cobre, con una capacidad nominal aproximada de 600 toneladas/hora.

La ruta de la faja se desarrollará desde al almacén en dirección noroeste hasta llegar a la ubicación del nuevo muelle

Cargador lineal (shiploader):

El cargador corresponde a un sistema de carga lineal, que se moviliza sobre rieles a lo largo del muelle 1 con un rendimiento aproximado de 600 toneladas/hora previsto para atender naves hasta 25,000 DWT y con una longitud de recorrido acorde con la eslora de la nave a atender.

CAPITULO II. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

2.1 Marco Técnico – Legal

En el Cuadro N° 2.01, Legislación Ambiental Aplicable Al proyecto, se presentan las principales normas legales aplicables al proyecto, así como la normativa general aplicable y las instituciones reguladoras:

CUADRO N° 2.01 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	
LEGISLACIÓN	ORGANISMO EMISOR
NORMATIVA AMBIENTAL GENERAL	
Constitución Política del Perú	Congreso
Ley General del Ambiente (Ley 28611), modificada por Ley 29050.	Congreso
Código Penal –Título XIII (D. Leg. 635), modificado por Ley 26828 y Ley 28154.	Consejo de Ministros
Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada (D. Leg 757), modificada por Ley 27444, Ley 26734, Ley 26786, Ley 25541, Ley 26092, Ley 28611, Ley 26724 y D. Ley 25541.	Presidente y Consejo de Ministros
Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (Ley 27446)	Congreso
Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley 26821), modificado por DS 061-97-PCM	Congreso
Casos en que la Aprobación de los Estudios de Impacto Ambiental y Programas de Adecuación y Manejo Ambiental Requerirán la Opinión Técnica del INRENA (DS 056-97-PCM), modificado con D.S. N° 061-97-PCM	Presidencia del Consejo de Ministros (PCM) y Ministerio de Agricultura (MINAG)
Ley de Creación, Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente (D.Leg. N° 1013)	Presidente y Consejo de Ministros
Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (Ley 28245), modificada por Ley 29050	Congreso
Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (DS 008-2005-PCM)	Presidente y PCM
SECTOR MINERÍA	
Texto Único de Procedimientos Administrativos del Ministerio de Energía y Minas (D.S. N° 061-2006-EM y sus modificatorias)	Presidente y MEM
Texto Único Ordenado de la Ley General de Minería (D.S. N° 014-92-EM) y su modificatoria (Ley 27341)	Presidente y MEM
Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio de Energía y Minas (D.S. N° 031-2007-EM)	Presidente y MEM
Reglamento para la Protección Ambiental en la Actividad Minero Metalúrgica (D.S. N° 016-93-EM) y modificatorias (D.S. N° 059-93-EM, D.S. N° 029-99-EM y D.S. N° 058-99-EM)	Presidente y MEM
Establecen Disposiciones Destinadas a Uniformizar Procedimientos Administrativos ante la DGAA (D.S.N° 053-99-EM)	Presidente y MEM
Ley de Cierre de Minas (Ley N° 28090) y modificatorias (Ley N° 28234 y Ley N° 28507)	Congreso

**CUADRO N° 2.01
LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO**

LEGISLACIÓN	ORGANISMO EMISOR
Reglamento para el Cierre de Minas (D.S. 033-2005-EM) y modificatorias (D.S. N° 035-2006-EM y D.S. N° 045-2006-EM)	Presidente y MEM
Reglamento de Seguridad e Higiene Minera (D.S. N° 046-2001-EM)	Presidente y MEM
Establecen Compromiso Previo como Requisito para el Desarrollo de Actividades Mineras y Normas Complementarias (D.S. N° 042-2003-EM)	Presidente y MEM
Aprueban Formatos de Declaración de Compromiso Previo y de Declaración Jurada Anual de Actividades de Desarrollo Sostenible a que se refiere el D.S. N° 042-2003-EM (R.M. N° 356-2004-MEM/DM)	MEM
Reglamento de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (D.S. 028-2008-EM)	Presidente y MEM
Aprueban Normas que regulan el Proceso de Participación Ciudadana en el Subsector Minero (R.M. N° 304-2008-MEM/DM)	MEM
TRANSPORTES	
Ley que Regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (Ley 28256)	Congreso
Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (D.S. N° 021-2008- MTC)	Diversas autoridades
Ley del Sistema Portuario Nacional (Ley 27943), modificada por Ley 28583 y complementada por Res. 06-2007-APN-DIR	Congreso
Reglamento de la Ley del Sistema Portuario Nacional (DS N° 003-2004-MTC) y modificaciones (DS 008-2004-MTC, DS 013-2004-MTC, DS 033-2004-MTC, DS 010-2005-MTC, DS 014-2005-MTC, DS 020-2005-MTC, DS 016-2006-MTC, DS 041-2007-MTC y complementado por la Res. 09-2007-APNDIR y Res. 07-2007-APN-DIR)	MTC
Reglamento de los Servicios de Transporte Acuático y Conexos Prestados en Tráfico de Bahía y Áreas Portuarias (RM 259-2003-MTC-02), incorporado al TUPA de la APN por DS 16-2005-MTC	MTC
Ley de la Empresa Nacional de Puertos (Decreto Legislativo 098), modificado por Ley 25988	Presidente y PCM
FISCALIZACIÓN	
Ley que Transfiere Competencias de Supervisión y Fiscalización de las Actividades Mineras al OSINERG (Ley N° 28964)	Presidente y PCM
Reglamento de Supervisión de Actividades Energéticas y Mineras del OSINERGMIN, Res. CD N° 324-2007-OS/CD	Consejo Directivo
HIDROCARBUROS	
Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos (D.S. N° 052-93-EM)	Presidente y MEM
AGUA	
Aprueban los Niveles Máximos Permisibles para Efluentes Líquidos para las Actividades Minero-Metalúrgicas (R.M. N° 011-96-EM/VMM)	MEM
Aprueban los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para el Agua. (D.S. N° 002-2008-MINAM)	Presidente y MINAM
Ley General de Aguas (DL 17752), modificada por DL 106, Ley 19503, DL 708, Ley 18735, precisada por el DS 44-2001-AG, complementada por el DS 41-70-A.	Presidente y Consejo de Ministros
Reglamento de la Ley de Aguas (DS 261-69-AP) y sus modificatorias	Presidente y Consejo de Ministros
Sistema Nacional de Recursos Hídricos (D.Leg. 1081)	Presidente, PCM, MINAG y MINAM

CUADRO N° 2.01 LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	
LEGISLACIÓN	ORGANISMO EMISOR
AIRE, RUIDO Y EMISIONES	
Niveles Máximos Permisibles de Emisiones de gases y partículas para las actividades minero metalúrgicas (R.M. N° 315-96-EM/MMM)	MEM
Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (DS 074-2001-PCM), complementado por DS 069-2003-PCM que adiciona al anexo 1 el valor anual de la concentración de plomo y al Anexo 2 el valor de tránsito anual de concentración de plomo.	Presidente y PCM
Aprueban Estándares de Calidad Ambiental para Aire (D.S. N° 003-2008-MINAM)	Presidente y MINAM
Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (DS 085-2003-PCM)	Presidente y PCM
FLORA Y FAUNA	
Ley de Áreas Naturales Protegidas (Ley 26834), modificada por Ley 28611	Congreso
Reglamento de la Ley de Áreas Naturales Protegidas (DS 038-2001-PCM), modificada por DS 15-2007-AG y complementado por la RJ 270-2001-INRENA, RJ 210-2005-INRENA y RJ 203-2006-INRENA.	Presidente y PCM
Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821)	Congreso
Ley sobre Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley 26839), modificada por Ley 27104	Congreso
Reglamento de la Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (DS 068-2001-PCM)	Presidente y PCM
Ley Forestal y de Fauna Silvestre (Ley 27308), modificada por Ley 28852 y por Sentencia del Tribunal Constitucional Expediente 6-2000-AI-TC que deja sin efecto la octava disposición complementaria transitoria.	Congreso
Reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (DS 014-2001-AG), modificado por DS. 10-2005-AG, DS. 05-2005-AG, DS. 07-2006-AG, DS. 06-2003-AG, DS. 28-2002-AG, DS. 34-2005-AG, DS.33-2003-AG, DS. 11-2007-AG, DS. 12-2003-AG, DS.06-2002-AG, DS.22-2003-AG, DS. 48-2006-AG, DS. 48-2002-AG, DS. 22-2003-AG, DS. 38-2006-AG, DS. 04-2003-AG, DS. 33-2005-AG, DS.54-2002-AG, DS.36-2002-AG y DS. 29-2004-AG.	Ministerio de Agricultura
Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú (DS 102-2001-PCM)	Presidente y PCM
Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Fauna Silvestre y Prohiben su Caza, Captura, Tenencia, Transporte o Exportación con fines comerciales (DS 034-2004-AG)	Ministerio de Agricultura
Aprueban Categorización de Especies Amenazadas de Flora Silvestre (DS 043-2006-AG)	Ministerio de Agricultura
RECURSOS ARQUEOLÓGICOS	
Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación (Ley 28296), modificado por RS 12-2006-ED.	Congreso / Ministerio de Educación
Reglamento de Investigación Arqueológica (RS 004-2000-ED)	Presidente y Ministerio de Educación (MINEDU)
Reglamento General de Aplicación de Sanciones Administrativas por Infracciones en contra del Patrimonio Cultural de la Nación (RD 1405/INC), modificado por RD 632-2007-INC.	INC
Modificación de los artículos 226° y 228° del Código Penal sobre delitos contra los bienes culturales, aprobada por Ley 28567	Congreso
Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura (DS 017-2003-ED), modificado por DS 28-2006-ED.	PCM y MINEDU

**CUADRO N° 2.01
LEGISLACIÓN AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO**

LEGISLACIÓN	ORGANISMO EMISOR
RECURSOS ARQUEOLÓGICOS	
Ley General de Residuos Sólidos (Ley 27314), modificada por D.Leg. 1065 y Ley 27353	Congreso
Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (DS 057-2004-PCM).	Presidente y PCM
SALUD	
Ley Orgánica del Ministerio de Salud (D. Ley 27657), modificada por Ley 28748, Ley 28570 y Ley 27876.	Congreso
Ley General de Salud (D. Ley 26842), modificada por Ley 27604, Ley 27853, Ley 27222 y Ley 27932.	Congreso

Fuente: Elaboración Propia

En el ámbito del proyecto, el marco institucional está representado básicamente por instituciones públicas como los Ministerios, Poder Judicial, Gobiernos Locales, etc.

Asimismo la evaluación; y solución a la problemática ambiental ha dejado de ser exclusividad de los organismos gubernamentales, habiéndose creado organizaciones no gubernamentales, instituciones privadas para la defensa, conservación, preservación e investigación de los recursos naturales y del medio ambiente, orientadas a mejorar la producción y la productividad de las empresas, mejorar la calidad del medio ambiente, planificar el uso racional de los recursos naturales y propiciar un constante mejoramiento de la calidad de vida de la población

2.2 Línea Base Socio – Ambiental

Para el análisis ambiental, se considera tres sistemas importantes que interactúan en el proyecto: Medio Físico, Medio Biológico y Medio Socioeconómico, donde se describirán los aspectos de Geología y Geomorfología, Suelos, Capacidad de Uso Mayor, Hidrología, Ecología, Flora, Fauna y Forestal afectable por las obras a ejecutar. En la descripción del Medio Socioeconómico se analizan los aspectos sociales, económicos y culturales que afectan al área de influencia del Terminal Portuario de Salaverry.

2.2.1 Determinación del Área de Influencia Directa e Indirecta

Considerando el grado de interrelación que tendrá el proyecto con las distintas

variables socio- ambientales, el área de influencia se ha subdividido en dos áreas: directa e indirecta. Esta, subdivisión permitió tener una mayor comprensión y facilidad de análisis de la situación ambiental de la zona.

Área de Influencia Directa (AID)

El AID para cada uno de las componentes del medio ambiente, se describe a continuación:

- **Geología, Geomorfología y Topografía:** el área de influencia, comprende la zona donde se construirá el nuevo almacén, los nuevos accesos y la zona de operaciones del Muelle 1 que será reforzado (Ver Plano AI-01, Área de Influencia para los Componentes Geología, Geomorfología y Topografía).
- **Suelos:** el área de influencia para suelos comprende el nuevo almacén, la ruta a ser usada para el transporte mecanizado de concentrado del almacén al punto de embarque (Muelle 1) y el área a ser usada para las actividades de embarque, incluyendo el área de almacenamiento de equipos dentro del Puerto (Ver Plano AI-02, Área de Influencia para el Componente Suelo).
- **Aire:** comprende el área alrededor de la zona del proyecto cuya calidad de aire pueda ser alterada por las actividades del mismo. El área de influencia para este componente se determinó tomando en consideración los resultados del modelamiento de la calidad aire (PM-10) y el análisis de la información meteorológica, que indica que la dirección del viento predominante fue SSE y Sur (Ver Plano AI-03, Área de Influencia para el Componente Aire y Ruido Ambiental).
- **Ruido Ambiental:** comprende aquellas áreas donde se producirá un aumento de los niveles de presión sonora (ruido) como consecuencia de la implementación del proyecto. La determinación del área de influencia del componente ruido se ha considerado la dirección predominante de los vientos, puesto que es el principal factor de distribución de las ondas sonoras (Ver Plano AI-03, Área de Influencia para el Componente Aire y Ruido Ambiental).
- **Recursos Hídricos Superficiales Continentales:** no se ha considerado un área de influencia para este componente puesto que en el área del proyecto y alrededores no existen cursos o cuerpos de agua que podrían ser impactados por las actividades del mismo.
- **Recursos Hídricos Subterráneos:** el área de influencia para este componente

corresponde al acuífero del río Moche.

- **Agua y Sedimentos Marinos:** corresponden básicamente al agua y sedimentos dentro de la bahía y que podrían verse modificados en su calidad y condiciones por las actividades del proyecto. Para establecer el área de influencia de estos componentes, además de las actividades propias del proyecto que podrían alterarlos, se han considerado los resultados del modelamiento de dispersión en medio marino desarrollado como parte de este estudio, los cuales indican que la dispersión de un eventual derrame o vertimiento de concentrado será limitada. Esto es coherente con los resultados de los estudios oceanográficos realizados que establecen que, de acuerdo a la configuración geomorfológica y topográfica (zona muy somera o de poca profundidad), el Puerto Salaverry presenta un sistema de protección y amortiguamiento de la parte dinámica (rompeolas 1 y 2) que hace que las aguas provenientes del sur hacia el interior del puerto sean retenidas y no produzcan movimientos que remuevan el fondo. Este sistema de protección también influye en que se presenten corrientes marinas bastantes lentas (predominantemente menores de 5 cm/s en toda la columna de agua), lo cual limita la dispersión de contaminantes (Ver Plano AI-04, Área de Influencia para el Componente de Agua y Sedimentos Marinos).
- **Recursos Biológicos:** el AID de este componente corresponde básicamente al área en donde se podrían causar efectos a las especies de flora y fauna que alberga la bahía, provocados por las actividades propias del proyecto y/o eventuales derrames accidentales (Ver Plano AI-05, Área de Influencia para el Componente Biológico).

Área de Influencia Indirecta (All)

El All del proyecto considera los componentes del medio ambiente que potencialmente podrían ser impactados fuera del AID de las obras del proyecto. Los componentes ambientales para los cuales se ha considerado un All son:

- **Agua y Sedimentos Marinos:** comprende al agua y sedimentos marinos fuera del área de influencia directa (bahía) del proyecto y que, en alguna medida, podrían verse alterados por las actividades del mismo (Ver Plano AI-04, Área de Influencia para el Componente de Agua y Sedimentos Marinos).
- **Recursos Biológicos Marinos:** comprende las áreas fuera del AID donde especies de peces, bentos y/o plancton podrían potencialmente verse

afectadas por las actividades del proyecto (Ver Plano AI-05, Área de Influencia para el Componente Biológico).

Área de Influencia Social Directa (AISD)

- El Área de Influencia Social Directa (AISD) es aquella que por el desarrollo del proyecto registra modificaciones de índole ambiental, social o físico con respecto a la situación previa sin proyecto. El AISD abarca el almacén temporal de concentrados de minerales (almacén intermedio) de propiedad de TRC, por lo que la población directamente impactada sería la ubicada en el ámbito inmediato al almacén, a ambos lados de la vía del almacén al Puerto y el ámbito inmediato al Puerto (Ver Plano AI-06, Área de Influencia Social Directa).

Área de Influencia Social Indirecta (AISI)

- El Area de Influencia Social Indirecta (AISI) es aquella donde se producen impactos o potenciales impactos colaterales en el estilo de vida, percepciones, hábitos sociales o costumbres locales. En el caso del proyecto se puede considerar como AISI a las poblaciones cercanas que podrían ser impactadas por el incremento de actividades portuarias producto del presente proyecto y es por ello que se ha considerado como AISI al resto del distrito de Salaverry (Ver Figura Plano AI-07, Área de Influencia Social Indirecta)

2.2.2 Descripción del Ambiente Físico Terrestre

Geomorfología, Geología y Paisaje: El relieve de esta zona corresponde al de una costa de emersión. Las costas de emersión se caracterizan por presentar una elevación local de la corteza terrestre cerca del borde del continente, donde la orilla se sitúa en lo que antes era un declive del fondo del mar (Strahler, 1986). La costa de emersión de la zona de Salaverry es del tipo “vertientes escarpadas”, la cual presenta grandes profundidades del mar a poca distancia de la orilla y el cinturón costero relativamente montañoso a poca distancia de la playa. El extremo este del área de estudio está formado principalmente por cerros relativamente altos de las estribaciones andinas, destacando el Cerro Moche con más de 1,100 m de altitud. En el área de estudio se pueden distinguir dos unidades geomorfológicas:

Ribera Litoral:

Esta unidad presenta una altitud variable entre 0 y 5 m con un relieve plano con pendientes que varían entre 0,5° a 2°. Conforman una faja angosta de orientación NO-SE limitada por el sur por el Morro Carretas, cerro rocoso que llega casi hasta el mar (KP, 2006a). La ribera litoral es una franja angosta que comprende superficies escalonadas llamadas terrazas aluvionales que han sido cortadas por la erosión marina (desgaste con transporte) formando acantilados costeros (relieves de paredes casi verticales). En el Puerto de Salaverry se aprecia la acumulación de fragmentos compuestos de arena, grava y conchas acarreados por los mares llamados cordones litorales (Municipalidad de Trujillo, 2002).

Pampa Costanera

Luego de la ribera litoral, continúa un abrupto cambio a la unidad geomorfológica constituida por la "pampa costanera" (también denominada Llanura Aluvial) con una altitud a partir de los 5 m y pendientes mayores. El relieve de esta unidad es colinoso (con colinas de suave a moderada pendiente), conformado por depósitos no consolidados como consecuencia del transporte aluvial y eólico. Esta zona presenta una superficie plana donde se ubica la ciudad de Salaverry, teniendo como límites el puerto de ENAPU por el sur y la carretera Moche – Salaverry por el este. La zona elevada (Alto Salaverry) se ubica en forma de media luna con una altitud de 110 m y se encuentra alejada a aproximadamente 1,7 Km desde la orilla (KP, 2006a).

Geología Regional y Suelos: La geología regional de la zona del proyecto comprende depósitos sedimentarios de origen marino, eólico, coluvio – aluvial y aluvial que se distribuyen desde la parte baja de los cerros hasta el litoral marino. Se distinguen las unidades litoestratigráficas: Depósitos marinos (Qr-m), Depósitos Aluviales (Q-al) y Depósitos eólicos (Q-e). De acuerdo con el Reglamento Peruano de Edificaciones (RPE), el proyecto está ubicado en la Zona 3, zona de alta sismicidad.

En relación a los suelos, de acuerdo a la Clasificación FAO 2006, todos los componentes del proyecto se emplazan en la unidad de suelo denominada "Solonchak órtico". Este tipo de suelo es típicamente de clima árido o semiárido, con un alto contenido de sales solubles. En el proyecto estos suelos, teniendo en cuenta su capacidad de uso mayor, se presentan como Tierras de Protección, es

decir suelos sin uso por considerarse tierras no apropiadas para fines agropecuarios o forestales (Poma, 2007). Asimismo, en los alrededores se identificaron suelos del tipo Fluvisol eutríco, Regosol eutríco y Leptosol eutríco (correspondiente al Morro Carretas). Respecto al uso actual de la tierra se tienen: tierras improductivas sin uso, tierras con laderas desérticas, tierras con áreas urbanas y construcciones y tierras con asentamientos humanos. Los resultados de la evaluación de la calidad de suelos sugieren que varios elementos han sido dispersados, ya sea por el viento o a través de dispersión durante el transporte, se encontraron concentraciones elevadas de metales, especialmente Cd, Cu, Pb y Zn, que fueron registrados dentro de las instalaciones del puerto.

Sismicidad y Riesgos Naturales, El Perú forma parte de las regiones de alta sismicidad en el planeta por: i) interacción de placas Nazca y Sudamericana y ii) fallamientos tectónicos activos presentes en el interior del territorio. De acuerdo a la historia sísmica de La Libertad, se identificaron sismos que produjeron intensidades entre II y IV en la escala de Mercalli Modificada (MM). Cabe indicar que para los sismos de Intensidad IV en la escala de Mercalli, los objetos colgantes oscilan visiblemente, la sensación percibida es semejante a la que produciría el paso de un vehículo pesado. Los automóviles detenidos se mecen. Asimismo, según el Reglamento Peruano de Edificaciones (RPE) y Mapa de Zonificación Sísmica del Perú elaborado por el Instituto Geofísico del Perú, el proyecto está ubicado en la Zona 3 de sismicidad, zona considerada como la de mayor actividad sísmica del Perú.

Los Tsunamis o maremotos, son fenómenos de excepcional recurrencia (100 – 150 años), asociados generalmente movimientos sísmicos o erupciones volcánicas en el fondo marino. Si bien es cierto no se tienen registros catastróficos de este tipo de eventos, no se descarta la posibilidad de ocurrencia de un tsunami de gran intensidad, más aún considerando las características tectónicas y sismológicas propias de nuestra costa local. En los dos últimos siglos, se han alertado en la costa peruana cinco eventos de tsunamis, tres de los cuales afectaron Trujillo y Salaverry. Estudios detallados del CISMID consideran como zonas inundables por tsunamis aquellas áreas entre las cotas 0 – 4 msnm., aprox. 0.8 Km. hacia el lado este, a partir de la línea del litoral; habiéndose estimado entre 20 y 30 minutos, el tiempo de llegada de la primera

ola, generado por un sismo de 7 Ms o mayor con epicentro frente a la costa de Víctor Larco (Municipalidad de Trujillo).

Meteorología, La zona del puerto de Salaverry presenta un clima caracterizado por la aridez debido a la ausencia de lluvias en todo el año y con tan sólo pequeñas garúas o lloviznas durante el invierno. La escasez de lluvia se debe principalmente a la presencia de la corriente de Humboldt, caracterizada por ser de aguas frías y por desplazarse de sur a norte a lo largo del litoral, manteniendo temperaturas bajas en los estratos superficiales del mar que motivan una evaporación muy restringida que limita la producción de nubes y produce una gran estabilidad atmosférica y el establecimiento de una persistente inversión de temperatura durante todo el año. El área del puerto y alrededores presenta un clima cálido con una temperatura media mensual entre 17.3 °C y 22.6 °C. La humedad atmosférica reportada varía entre 87.8% y 91.7% alcanzándose los mayores valores de humedad durante los meses de Abril y Mayo y los menores valores en los periodos comprendidos entre Diciembre-Febrero y Julio-Agosto. El valor de humedad promedio a lo largo del periodo de registro es de 89.5% (KP, 2006b).

Los vientos de la zona de Salaverry están influenciados básicamente por el anticiclón del Pacífico Sur, por la configuración topográfica y por el sistema de viento local (brisas marinas). El sistema de viento local, presenta un comportamiento determinado por las gradientes térmicas establecidas en el lugar. La información de las estaciones meteorológicas muestran un promedio anual para la velocidad del viento de 3.6 m/s, siendo el periodo entre Agosto y Octubre el que presenta los niveles más altos de viento y entre Junio y Julio el periodo con los niveles más bajos. Los niveles de evaporación están en función principalmente del nivel de radiación y de la velocidad del viento por lo que es de esperar que los niveles más altos de evaporación se presenten entre los meses de Octubre y Diciembre, y los menores valores entre los meses de julio y Setiembre (KP, 2006b).

Calidad del Aire, Ruido Ambiental y Vibraciones, Para realizar la caracterización de la calidad de aire, se establecieron estaciones de monitoreo en las inmediaciones de Puerto Salaverry, pueblo de Salaverry, ruta de acceso del almacén intermedio al puerto y en la misma zona industrial (almacén

intermedio). Se realizó la evaluación de PM₁₀, PTS, CO, NO₂ y SO₂, asimismo, las muestras de PM₁₀ y PTS fueron analizadas para determinar el contenido de As, Pb, Cu y Zn, entre otros. De acuerdo a los resultados sólo en el caso de la estación ubicada en la Playa Uripe, se superó lo establecido por la normatividad vigente para el caso de material particulado, con niveles de 174 ug/m³ de PM₁₀ (Marzo del 2006) y 372.3 ug/m³ (Junio del 2005 y 353.5 ug/m³ (Marzo del 2006) de PTS, como es esta una zona sin influencia de las actividades portuarias desarrolladas en la zona, los altos valores son atribuibles a condiciones naturales.

Los valores de nivel de presión sonora equivalente (LA_{eqt}) en el sector aledaño de puerto utilizado para caracterizar el nivel de ruido por actividad urbana se encontraron por debajo del ECA para zona residencial. Sin embargo, en los monitoreos realizados para caracterizar el ruido de fondo existente, proveniente de las actividades del puerto y el tráfico vehicular de la ruta principal, así como el sonido de las olas y la actividad humana en general indicaron valores por encima del ECA para zona residencial. Para el caso de las vibraciones, los actuales niveles de aceleración tomados tanto para caracterizar la vibración natural del suelo, así como los niveles de aceleración por el paso de vehículos por la calzada, especialmente camiones y buses cumplen con los criterios más exigentes de vibración establecidos en la norma internacional ISO 2631-2. Los niveles de aceleración medidos en todos los casos se encuentran por debajo de la curva basal, por lo que se cumple con los criterios más exigentes de vibración establecidos en la norma internacional ISO 2631-2.

Hidrología Superficial y Aguas Subterráneas, En relación a la hidrología, el área del proyecto forma parte del cono deyectivo de la cuenca baja del río Moche. Como todas las cuencas de la costa del Perú, la del río Moche es de fondo profundo y quebrado, presentando un relieve escarpado y abrupto que propicia un flujo de agua torrentoso y turbulento, principalmente durante el período de avenidas. La descarga promedio del río Moche es de 8,88 m³/s equivalente a 280 millones de metros cúbicos al año. Su régimen de descargas es estacional, variando según las precipitaciones que ocurran en su cuenca colectora húmeda. Dentro del área del proyecto y alrededores no se han identificado cursos de agua, el curso de agua más cercano al proyecto es el río Moche, el cual se encuentra ubicado a aproximadamente 07 km al norte del

almacén intermedio. Al lado este del proyecto y en una elevación superior se encuentra parte del Canal Madre del proyecto Especial de Chavimochic.

El acuífero del valle del río Moche es del tipo libre o superficial cuya fuente de alimentación son las aguas que se infiltran en la parte alta de la cuenca, cauce del río Moche, canales de riego y áreas de cultivo. De acuerdo al plano de curvas de isopropundidad (Proyecto Chavimochic, 2004) los flujos tienen una dirección preponderante de este a oeste, la profundidad del nivel freático varía de menor a 1 metro en la zona cercana al Puerto a entre 1 – 1.5 metros en la ciudad de Salaverry.

2.2.3 Descripción del Ambiente Físico Marino

Oceanografía, En cuanto a la oceanografía de la zona de estudio se puede mencionar que las aguas en la zona de la bahía son poco profundas, presentan una profundidad promedio de 9 m. Las olas presentan una orientación desde el suroeste; las olas provenientes del sur ingresan muy refractadas y tienen menos energía, mientras que las olas del oeste, aunque ello ocurre rara vez. La altura de la ola proveniente del suroeste, en general estaría en el rango de 1.7 a 3.4 m. Las corrientes marinas superficiales, subsuperficiales y de fondo presentaron circulación muy lenta, generalmente, menor a 4 cm/s, y predominantemente con dirección hacia el este cerca a la línea de orilla. La amplitud media de la marea es de 0.76 m y en sicigias es de 1.01 m, para un periodo de 5 horas.

Calidad del Agua Marina, Para caracterizar la calidad del agua marina en las inmediaciones del área donde se desarrollará el proyecto se implementó y desarrolló un programa de monitoreo de calidad de aguas. El objetivo principal de este programa fue establecer las condiciones de calidad de agua existentes a fin de establecer una línea base para futuras comparaciones.

El programa consideró un amplio rango de constituyentes, incluyendo aquellos que podrían ser afectados por las prácticas actuales en el Puerto (transporte de fertilizantes, bitumen), así como también, aquellos que podrían ser afectados por las actividades propuestas (embarque de metales). Asimismo, el programa de monitoreo consideró la caracterización estacional de la calidad del agua, de acuerdo a la variación de la temperatura del agua, corrientes y mareas debido a la temporada del año, lo que haría también variar estacionalmente la calidad del

agua debido a cambios en los patrones de circulación del agua o en la estratificación de la columna de agua.

A partir de los datos de calidad de agua marina recolectados durante el programa de muestreo de línea base, se observa que los niveles de oxígeno disuelto fueron menores dentro de la bahía que fuera de la misma. Asimismo, los niveles de metales en el agua en el área de estudio fueron mínimos y excedieron en algunos eventos los lineamientos para aguas Clase VI establecidos por la LGA del Perú, para el cromo total y mercurio total. La claridad del agua en el área es baja y las partículas suspendidas en la columna de agua provienen de fuentes naturales (ej., fitoplancton) y antrópicas (ej., resuspensión de los sedimentos del fondo por el tráfico de embarcaciones). En términos de contaminantes mayores, la calidad del agua en la bahía es similar a la observada fuera de la misma (zona de referencia).

Calidad de Sedimentos Marinos, Para caracterizar la calidad de los sedimentos marinos en el área donde se desarrollará el proyecto se implementó y desarrolló un programa de monitoreo. El objetivo principal de este programa fue establecer las condiciones de calidad de sedimentos existentes a fin de establecer una línea base para futuras comparaciones. Los datos de calidad de sedimentos fueron usados para evaluar la existencia de contaminación producto de las operaciones portuarias actuales, y servirán de base para detectar cualquier pérdida de concentrado y/o los efectos generados por los barcos que atraquen en el puerto en relación al proyecto. La calidad de sedimentos es también un componente clave en la evaluación de la comunidad de invertebrados bénticos.

La medición del ratio carbón: nitrógeno (ratio C: N) en los sedimentos marinos proporciona un indicador de la fuente potencial del enriquecimiento. Si el enriquecimiento orgánico es resultado de fuentes terrestres (por ejemplo, desagües municipales u otros efluentes ricos en nutrientes), el ratio C: N será relativamente alto. Si el enriquecimiento orgánico es el resultado de fuentes naturales, tales como la descomposición de plantas marítimas acuáticas y animales, la proporción C: N será mucho más baja. Finalmente, los hidrocarburos policíclicos aromáticos (HPAs) fueron medidos alrededor de la zona de los muelles y en todo el Puerto, puesto que la acumulación de HPAs en los sedimentos (y en última instancia en la biota) puede provenir de las

descargas de agua contaminada con combustibles.

Se observó que la calidad de los sedimentos mejora con la distancia respecto a los muelles existentes y las zonas vecinas; en general las concentraciones registradas no reflejaron probables fuentes de contaminación. El área próxima a los muelles (zona entre el muelle 1 y el rompeolas principal, y la zona cercana), presenta la calidad más pobre de sedimentos en comparación con las otras zonas monitoreadas. Sin embargo, en general la calidad de sedimentos en el Puerto fue considerada como aceptable dado el nivel de tráfico de embarcaciones y actividades portuarias.

2.2.4 Descripción del Ambiente Biológico

Hábitat, Los hábitats observados en el área de estudio son el marino y el desierto costero. El hábitat marino es el que va desde la línea costera hacia la zona pelágica (3 millas náuticas mar adentro). El hábitat de desierto costero incluye la franja o área contigua a la playa hasta la carretera Moche-Puerto Salaverry, abarcando desde la playa Uripe hasta la playa Galilea. En el hábitat de desierto costero se pueden diferenciar tres ambientes distintos que posibilitan la existencia de fauna especializada: el desierto propiamente dicho, humedales de escaso tamaño y gramadales bordeando estos pequeños cuerpos de agua.

Biología Marina, En general, la comunidad béntica en la vecindad del puerto tuvo baja densidad y baja abundancia. La abundancia y diversidad de invertebrados fue menor que lo normalmente encontrado en otros puertos a lo largo de la costa peruana. La comunidad béntica empobrecida fue indicativa de un ambiente impactado. Hubo también una variación considerable dentro del área en términos de estructura de la comunidad béntica. Aunque el interior del Puerto estuvo caracterizado por lodo orgánicamente enriquecido, la calidad de agua y sedimentos en el puerto sugirió condiciones ambientales saludables. Únicamente el incremento en la turbidez y los sólidos suspendidos durante el atraque y salida de los barcos probablemente tiene influencia en la salud de la comunidad invertebrada béntica. Sin embargo, las estaciones en la zona de referencia también presentaron comunidades empobrecidas, lo cual es indicativo de estrés ambiental. En la mayoría de estaciones, y tanto en los monitoreos realizados en julio del 2005 como enero del 2006, las almejas (*Bivalvia*) y los gusanos poliquetos fueron la taxa dominante numéricamente. En particular, la

almeja *Semimytilus algosus* ("chorito negro") y el poliqueto *Spiophanes bimbyx* fueron las dos especies distribuidas más ampliamente y abundantes en taxa en el área de estudio.

Basado en los muestreos realizados en los años 2005 y 2006, la comunidad de plancton en el Puerto Salaverry fue abundante y diversa, y se presenta como típica de los ambientes costeros del litoral peruano. La comunidad fitoplanctónica fue mayormente dominada por las diatomeas y, en menor extensión por los dinoflagelados con florecimientos a fines de la primavera y comienzos de verano, y otoñales. Los niveles de clorofila A en aguas superficiales en el área de estudio estuvieron dentro del rango reportado en otros estudios (Echevin et al., 2004) y siguieron ciclos estacionales esperados. La comunidad de zooplancton incluyó muestras representativas de 16 grupos taxonómicos mayores. Los patrones estacionales de zooplancton fueron iguales a los de fitoplancton, y las densidades alcanzaron tanto como 96,836 animales/m³ durante el monitoreo de enero del 2006.

La caracterización de peces incluyó el monitoreo de la diversidad y abundancia, así como el análisis de salud de los peces locales. Esto último fue efectuado mediante la determinación de índices morfométricos, incluyendo mediciones de almacenamiento de energía, ubicación y capacidad reproductiva, para un número limitado de especies de peces representativos denominados "centinela" (especies representativas de la comunidad de peces del Puerto). Un total de 11 especies de peces y 03 especies cangrejos fueron encontradas dentro de la bahía siendo la lorna (*Sciaena deliciosa*) y la mojadilla (*Stellifer minor*) los peces más abundantes.

El análisis de metales en tejido de peces fue realizado en una variedad de especies de peces representativos de la comunidad del Puerto Salaverry. Se recolectaron y analizaron muestras locales disponibles de mejillones, caracoles y cangrejos. Dos especies de peces (lorna y mojarrilla) fueron recolectadas en enero del 2006 para determinar si existe variación estacional en los niveles de metales. Muestras de lorna y de cangrejo también fueron recolectados en Huanchaco como referencia para comparación. Huanchaco es una comunidad cercana que posee pesca local de especies similares pero no cuenta con instalaciones portuarias. Los resultados del análisis de varios tejidos de peces en el área de Salaverry no indicaron que había una preocupación actual sobre el potencial de uso de los peces. Así, los niveles de metales en peces de referencia

(Huanchaco) y los recolectados en Salaverry fueron similares. No hubo variación estacional significativa en las concentraciones de metales en los tejidos en Salaverry. Finalmente, la comparación de niveles de metales en los peces recolectados en Salaverry con los datos de 7 años de las instalaciones del puerto ubicado al sur no mostró diferencias.

Biología Terrestre, Con referencia a la flora terrestre, en el área de estudio sólo se encontraron dos formaciones vegetales (humedales y vegetación de halófitas) de reducida extensión y algunos campos de cultivo de “marigold” *Tagetes* sp. y “espárrago” *Asparagus officinalis* en los alrededores. Las formaciones vegetales se ubican al norte del Puerto Salaverry, y están compuestas principalmente por gramadales de la especie *Distichlis spicata* “grama salada” y formaciones de *Cyperáceas* y totora (*Typha dominguensis*). A unos metros de la línea costera de la playa Mar de Galilea existen dunas paralelas al litoral en donde crece la “verdolaga” *Sesuvium portulacastrum*. En general los resultados de metales en tejidos vegetales indican que la transferencia de metales desde el suelo es baja en la zona. En el caso del análisis realizado en julio del 2005, se tiene que los valores más altos fueron encontrados en los pastos naturales y del análisis realizado en enero del 2006, en hojas de frijoles y tomate. No se encontraron especies de flora en alguna categoría de conservación según la lista oficial vigente de clasificación de especies de flora amenazadas establecida mediante DS 043-2006-AG.

En cuanto a la fauna terrestre, los resultados indicaron una mayor presencia de aves alcanzando el 81%, mientras que los mamíferos y reptiles alcanzaron porcentajes de 13% y 6%, respectivamente. La mayor parte de la avifauna en el área de estudio está representada por el Orden Charadriiformes (gaviotas, chorlos, playeros) con el 42% de las especies, en segundo lugar se encuentran los Passeriformes (golondrinas, gorriones, etc.) con el 12% de las especies, mientras que en tercer lugar figuran los Pelecaniformes (pelícanos, piqueros, cormoranes) y Procellariiformes (pardelas, petreles, albatros) con 11 y 9% de las especies respectivamente. De acuerdo a la clasificación oficial de especies amenazadas de fauna silvestre en el Perú, establecida por el D.S. N° 034-2004-AG, existen 11 especies que se encuentran en alguna de las categorías de protección establecidas en dicha norma.

2.2.5 Descripción del Ambiente Socioeconómico

El proyecto se caracteriza, a pesar de las aparentes limitaciones del lugar, por ubicarse en una de las zonas de mayor desarrollo humano del país tanto a nivel regional como distrital. La Región La Libertad ocupa el puesto 8 a nivel de desarrollo humano con un índice de 0.6046 de acuerdo al Informe de Desarrollo Humano del PNUD del 2006. La provincia de Trujillo con un índice de 0.6389 ocupa el lugar 20 y el distrito de Salaverry con un índice de 0.6355 ocupa el puesto 198. La población en esa zona es mayoritariamente urbana y se dedica principalmente a la pesca y servicios.

La población en el área de influencia social directa tiene un acceso mayor al promedio nacional a los servicios básicos de saneamiento, electricidad, salud y educación así como una adecuada infraestructura en general. La zona cuenta con muchas posibilidades de desarrollo tanto en la pesca y agroindustria de exportación como en servicios de logística (para atender las exportaciones) y comercio. Es en este contexto en donde la presencia del proyecto aumentará las capacidades locales de contar con una infraestructura adecuada para potenciar sus posibilidades de desarrollo.

2.2.6 Ambiente de Interés Humano

Áreas Naturales Protegidas, En el área de influencia del proyecto no se han identificado áreas naturales protegidas, de acuerdo a lo establecido en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Perú. Al norte del proyecto, se ha identificado la presencia de un sistema humedal denominado "Humedales de Choc Choc". De acuerdo al Plano de Zonificación General de la Municipalidad Provincial de Trujillo, estos humedales se encuentran en una Zona de Protección Ecológica.

Recursos Arqueológicos, Se realizó el "Reconocimiento Arqueológico Superficial del Puerto Salaverry", de acuerdo al INC-Trujillo. En este estudio se colectó información en un total de 25 estaciones de reconocimiento arqueológico, en un área que comprendió el morro Carretas, la pampa al este del morro Carretas, la playa Mar de Galilea y el sector de Alto Salaverry. No se registraron evidencias arqueológicas en las áreas que serán ocupadas por el

proyecto; sin embargo, se registraron evidencias en las estaciones ubicadas principalmente en las inmediaciones de la playa Mar de Galilea, Morro Carretas y en el extremo Este de la pampa contigua al Morro Carretas.

2.3 Identificación y Evaluación de Impactos Socio Ambientales

2.3.1 Metodología

Sobre la base del análisis de las actividades y acciones del proyecto, su zona de ocurrencia y las características de Línea Base, se identificaron los impactos potenciales que pueden derivarse a causa del desarrollo del proyecto. Esto se hará mediante la Matriz de Identificación de Impactos Potenciales. Asimismo, para los impactos socioeconómicos se consideró también durante la etapa de operación los impactos socioeconómicos relacionados con el medio social, impactos positivos y negativos en las actividades productivas, incremento del tráfico, salud y empleo local, entre otros.

La intersección de filas y columnas se marcó como efectivo cuando se determinó que las características de la actividad podrían provocar algún efecto (positivo o negativo) en los componentes ambientales. Cuando un componente ambiental presenta cruce efectivo con más de una actividad indica la manifestación de más de un impacto, o también, un impacto producido por efectos aditivos de dichas actividades. Por el contrario, un cruce no efectivo indica que no se evidencian efectos derivados de la relación entre la actividad y componente.

2.3.2 Evaluación y Análisis de los Impactos Potenciales

Los impactos fueron evaluados según criterios de calificación (ver Cuadro N° 2.02), los que en su conjunto darán cuenta de los efectos de una determinada actividad del proyecto sobre los recursos ambientales y/o sociales. El objetivo de esta sección fue calificar los tipos de impactos identificados, teniendo en consideración las características ambientales y sociales del entorno en el cual se emplazará el proyecto y las condiciones de éste.

CUADRO N° 2.02			
CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES			
Parámetro	Definición	Rango de Calificación	Criterio Básico de Calificación
Ca = Carácter	Define si la acción es benéfica o positiva (+), o perjudicial o negativa (-).	Negativo	Corresponde a impactos que implican el deterioro de la condición basal de un componente.
		Positivo	Corresponde a impactos que implican el mejoramiento de la condición basal de un componente.
Ti = Tipo de Impacto	Señala si el impacto se manifiesta directa o indirectamente sobre uno o más componentes ambientales y si es acumulativo o sinérgico.	Primario	Los efectos de las fuentes de impacto se manifiestan al mismo tiempo y en el mismo lugar donde se realiza la actividad.
		Secundario	Los efectos de las fuentes de impactos se manifiestan como cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, sus efectos ocurren más adelante en el tiempo o en lugares diferentes como resultado de la aplicación de las actividades.
		Acumulativo	Cuando los impactos individuales repetitivos dan lugar a otros de Mayor impacto.
		Sinérgico	Cuando impactos individuales actuando en conjunto dan lugar a otros de Mayor impacto.
M = Magnitud	Expresa el grado de intervención del elemento.	Elevada	Cuando el grado de alteración de la condición original del componente ambiental es significativo.
		Media	Cuando el grado de alteración implica cambios notorios en el componente ambiental respecto a su condición original, pero dentro de rangos aceptables.
		Baja	Cuando el grado de alteración de la fuente de impacto es pequeño, y su condición original prácticamente se mantiene.

Fuente: Elaboración Propia

CUADRO N° 2.02 CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES			
Parámetro	Definición	Rango de Calificación	Criterio Básico de Calificación
Po = Probabilidad de Ocurrencia	Califica la probabilidad de que el impacto pueda darse durante la vida útil del proyecto.	Cierto	La probabilidad en que se manifiesta el impacto es cierta (100%).
		Probable	La probabilidad en que se manifiesta el impacto es de más de un 25%.
		Poco probable	La probabilidad en que se manifiesta el impacto es menor al 25%.
E = Extensión1	Define el área afectada por el impacto con respecto a su representación espacial.	Regional	Cuando su efecto abarca el territorio que se encuentra fuera de la propiedad del proyecto, fuera del territorio administrativo del Proyecto.
		Local	Cuando su efecto se verifica fuera del área en que se ubica la fuente de impacto, pero dentro del territorio administrativo del proyecto.
		Puntual	Cuando su efecto se verifica dentro del territorio en que se localiza la fuente de impacto.
Du = Duración	Evalúa el período de tiempo durante el cual las repercusiones serán sentidas o resentidas.	Permanente	El impacto supone una alteración indefinida en el tiempo
		Temporal	El impacto supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que generalmente es corto
Re = Reversibilidad	Evalúa la capacidad que tiene el efecto de ser revertido naturalmente o mediante acciones consideradas en el proyecto.	Irreversible	El impacto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retomar, por medios naturales o artificiales, a la situación anterior a la acción que lo produce
		Parcialmente reversible	El componente ambiental afectado puede manifestar recuperación parcial de sus características debido a procesos naturales y/o por medidas de restauración específicas.
		Reversible	La alteración del componente ambiental puede ser asimilada por el entorno debido a procesos naturales y/o por medidas de restauración específicas

Fuente: Elaboración Propia

La evaluación de impactos potenciales consideró el uso de instrumentos de valoración de carácter cuantitativo y cualitativo. Se utilizaron instrumentos cuantitativos en aquellos casos en que la naturaleza del impacto lo permitió; dichos instrumentos incluyeron modelamientos, mediciones y cálculos matemáticos. En aquellos casos en que no fue posible cuantificar el impacto, se utilizaron instrumentos cualitativos que estuvieron basados principalmente en

experiencias probadas contenidas en la bibliografía disponible y en la opinión de los especialistas involucrados en este proceso, entre otros. Cuando existe una norma, el análisis de impacto se orientó a establecer el cumplimiento de la normativa y la dispersión del efecto ambiental analizado. Para evaluar el grado de dispersión y el cumplimiento de la norma se utilizaron modelos comúnmente aceptados.

Esta evaluación dio como resultado el nivel de Importancia del impacto, y sirvió para jerarquizar los impactos potenciales y definir su relevancia dentro del Plan de Manejo Ambiental y Socioeconómico del proyecto. Sobre la base de la evaluación de impactos, los impactos ambientales se calificaron en las siguientes categorías, ordenadas en forma creciente de importancia:

- Sin Importancia,
- Importancia Menor,
- Importancia Moderada, e
- Importancia Mayor.

2.3.3 Impactos Potenciales del proyecto

Los impactos identificados para cada una de las etapas del proyecto, directos e indirectos, ordenados de acuerdo al componente ambiental o socioeconómico que afectan, se presentan en el Cuadro N° 2.03, Impactos Potenciales del proyecto.

CUADRO N° 2.03 IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO			
Componente Ambiental o Socioeconómico	Código	Tipo de Impacto	Descripción
Aire	A-1	Generación de material particulado (PM-10)	Las actividades de recepción y embarque de concentrado en el almacén intermedio y puerto respectivamente, así como el transporte de concentrado podrían generar emisiones fugitivas de material particulado.
	A-2	Generación de Emisiones gaseosas	Incremento de las emisiones gaseosas (NOx, CO, SO2) por generación de gases desde los camiones, maquinaria pesada y generadores de energía.
Ruido y Vibraciones	RV-1	Aumento del nivel de presión sonora	El incremento de los niveles de ruido durante operación será producido por la operación de maquinaria pesada y el tránsito de los camiones que transporten concentrado.
	RV-2	Aumento de aceleraciones máximas (vibraciones)	Las vibraciones atribuibles al proyecto se producirán durante la etapa de operación debido al uso de maquinaria pesada y el tránsito de camiones con concentrado desde el almacén intermedio a las instalaciones del Puerto.

Componente Ambiental o Socioeconómico	Código	Tipo de Impacto	Descripción
Agua Marina Impacto	AM-1	Alteración de la calidad del agua marina. freático	Durante el atraque y salida de los barcos, la remoción de los sedimentos depositados en el fondo causado por el movimiento de las hélices del barco, incrementará la turbidez y el contenido de sólidos suspendidos en el agua del mar.
	AM-2	Riesgo de alteración de la calidad de agua marina por incremento de la carga de metales, hidrocarburos u otros.	Existe la posibilidad de que ocurran accidentes que produzcan derrames de concentrado y/o combustible en las operaciones de embarque que puedan alterar la calidad del agua marina.
Sedimentos Marinos	SE-1	Alteración de la calidad de sedimentos por deposición de finos.	Las actividades de recepción y embarque de concentrado en el almacén intermedio y puerto respectivamente podrían generar emisiones fugitivas de material particulado, las cuales podrían depositarse en el mar y precipitar alterando la calidad de los sedimentos.
	SE-2	Riesgo de alteración de la calidad de los sedimentos marinos por incremento de la carga de metales, hidrocarburos u otros.	Existe la posibilidad de que ocurran accidentes que produzcan derrames de concentrado y/o combustible en las operaciones de embarque que puedan alterar la calidad de los sedimentos marinos.
Suelos	S-1	Alteración de la calidad del suelo	Por deposición de emisiones fugitivas de material particulado, los cuales podrían depositarse en las zonas aledañas de la ruta de transporte.
	S-2	Riesgo de alteración de la calidad del suelo por derrame de concentrado o hidrocarburos.	Existe la posibilidad de que ocurran accidentes que produzcan derrames de concentrado o hidrocarburos en el área del proyecto, que podrían alterar la calidad del suelo.
Flora y Fauna Terrestre	FT-1	Perturbación de la flora terrestre	Por deposición de emisiones fugitivas de material particulado, los cuales podrían depositarse en las zonas aledañas a la ruta de transporte.
	FT-2	Perturbación de la fauna terrestre	Este impacto se manifiesta como consecuencia del incremento de los niveles de ruido y perturbación visual debido al incremento del tráfico de camiones y equipos.
Flora y Fauna Acuática	FA-1	Perturbación de la flora y fauna acuática	Las emisiones fugitivas que podrían depositarse en el mar incrementarían la carga de metales en el agua y sedimentos marinos, lo cual podría afectar a las especies acuáticas.
	FA-2	Riesgo de perturbación de la flora y fauna acuática	Existe la posibilidad de ocurrencia de accidentes que produzcan derrames de concentrado o hidrocarburos que podrían alterar la calidad de las aguas y sedimentos marinos, y por lo tanto las condiciones de hábitat de especies marinas de flora y fauna.

CUADRO N° 2.03 IMPACTOS POTENCIALES DEL PROYECTO			
Componente Ambiental o Socioeconómico	Código	Tipo de Impacto	Descripción
Empleo e Ingresos	SOC-1	Generación de puestos de trabajo	El proyecto generará entre 40 a 54 puestos de trabajo en la etapa de operaciones. Pobladores del AID tienen preferencia en la obtención de empleo de las posiciones disponibles.
	SOC-2	Eliminación de puestos de trabajo	Como resultado del cierre del proyecto se eliminarían todos los puestos de trabajo generados durante la etapa de operaciones.
	SOC-3	Mejora de la calidad del empleo e ingresos locales	Como resultado de la generación de empleo formal de mejor calidad que el empleo informal predominante en la zona incrementando el ingreso local.
Adquisición de Bienes y Servicios	SOC-4	Incremento en las compras locales de bienes y servicios	La presencia del proyecto en la zona incrementará la demanda local de bienes y servicios.
	SOC-5	Expectativas sobredimensionadas sobre compras de bienes y servicios locales	El incremento en la demanda de bienes y/o servicios locales puede generar expectativas sobredimensionadas sobre el volumen de compras y la amplitud del involucramiento de los establecimientos comerciales generando así un potencial desbalance oferta-demanda.
Transporte y Vías	SOC-6	Incremento del riesgo de accidentes de tránsito	Es previsible que las actividades del proyecto conlleven un incremento del tránsito (cada 15 días 20 camiones de 30 TN por hora llevarán el concentrado al Puerto de Salaverry) - y por ende el riesgo de accidentes de tránsito debido al incremento de la circulación de transporte pesado así como de un ligero incremento del transporte público de personas derivado de la dinamización de la economía local.
Desarrollo Local	SOC-7	Incremento en las compras locales de bienes y servicios	La presencia del proyecto en la zona incrementará la demanda local de bienes y servicios.
	SOC-8	Expectativas sobredimensionadas sobre compras de bienes y servicios locales	El incremento en la demanda de bienes y/o servicios locales puede generar expectativas sobredimensionadas sobre el volumen de compras y la amplitud del involucramiento de los establecimientos comerciales generando así un potencial desbalance oferta-demanda.
Percepciones y Preocupaciones	SOC-9	Incremento en las expectativas de empleo	El proyecto despierta altas expectativas en relación con las oportunidades de empleo que puedan generarse. Cuando estas expectativas no concuerdan con la oferta de empleo, se genera un espacio de potencial conflicto.
	SOC-10	Percepciones y preocupaciones de contaminación ambiental	Tanto el arribo, depósito como traslado de concentrados genera preocupaciones ambientales por una posible contaminación que deberán ser manejadas adecuadamente.

Fuente: Elaboración Propia

2.3.4 Jerarquización de Impactos:

Basados en el análisis y calificación de impactos se realizó el ordenamiento de los mismos según su importancia (Mayor, Moderada, Menor y Sin Importancia). La jerarquización está fundamentada en el análisis de las particularidades de los efectos sobre un determinado componente ambiental (como: carácter, tipo, magnitud, probabilidad de ocurrencia, extensión, duración y reversibilidad).

La jerarquización de los impactos del proyecto se presenta en el Cuadro N° 2.04, Jerarquización de Impactos, donde se muestran los componentes ambientales, los impactos asociados a cada uno de los componentes y la calificación de cada uno de ellos.

Como se observa en el Cuadro N° 2.04, la mitad de los 16 impactos ambientales identificados para la etapa de operación son negativos de Importancia Menor, mientras que los otros 08 fueron calificados como Sin Importancia. Durante la etapa de cierre sólo se identificó un impacto ambiental calificado como de Importancia Menor. No se han calificado impactos ambientales negativos de Importancia Moderada o Mayor para el presente proyecto.

En lo que se refiere a los impactos en el ambiente socioeconómico, durante la etapa de operación la mayoría (5 de 9 impactos identificados para esta etapa) son de importancia positiva (4 de importancia positiva menor y 1 de importancia positiva moderada). Los restantes 4 impactos son de importancia negativa menor. Durante la etapa de cierre sólo se identificaron 2 impactos negativos menores. En resumen, los impactos socioeconómicos tangibles del proyecto (generación de empleo de calidad, mejora en las capacidades económicas y de gestión local así como el incremento de la actividad portuaria) son positivos mientras que los impactos negativos son principalmente subjetivos (expectativas, percepciones y preocupaciones).

Características, estado y localización de los componentes ambientales intervenidos. Normas de calidad ambiental para los componentes ambientales para el caso de agua, aire y ruido.

**CUADRO N° 2.04
JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS**

Componente Ambiental/ Social	Código	Tipo de Impacto	Descripción	
			Operación	Cierre
Ambiente Físico				
Aire	A-1	Generación de material particulado (PM-10)	Importancia Negativa Menor	Importancia Negativa Menor
	A-2	Generación de emisiones gaseosas	Sin Importancia	No Aplica
Ruido y Vibraciones	RV-1	Aumento del nivel de presión sonora	Sin Importancia	No Aplica
	RV-2	Aumento de aceleraciones máximas (vibraciones)	Sin Importancia	No Aplica
Agua Subterránea	ASB-1	Cambios en el nivel freático	Sin Importancia	No Aplica
	ASB-2	Alteración de la calidad del agua subterránea.	Sin Importancia	No Aplica
Agua Marina	AM-1	Alteración de la calidad del agua marina.	Importancia Negativa Menor	No Aplica
	AM-2	Riesgo de alteración de la calidad de agua marina	Importancia Negativa Menor	No Aplica
Sedimentos Marinos	SE-1	Alteración de la calidad de sedimentos	Importancia Negativa Menor	No Aplica
	SE-2	Riesgo de alteración de la calidad de los sedimentos marinos	Importancia Negativa Menor	No Aplica
Suelos	S-1	Alteración de la calidad del suelo	Sin Importancia	No Aplica
	S-2	Riesgo de alteración de la calidad del suelo por derrame de concentrado o hidrocarburos.	Sin Importancia	No Aplica
Ambiente Físico				
Flora y Fauna Terrestre	FT-1	Perturbación de la flora terrestre	Importancia Negativa Menor	No Aplica
	FT-2	Perturbación de la fauna terrestre	Sin Importancia	No Aplica
Flora y Fauna Acuática	FA-1	Perturbación de la flora y fauna acuática	Importancia Negativa Menor	No Aplica
	FA-2	Riesgo de perturbación de la flora y fauna acuática	Importancia Negativa Menor	No Aplica
Ambiente Socioeconómico				
Empleo e Ingresos	SOC-1	Generación de puestos de trabajo	Importancia Positiva Menor	No Aplica
	SOC-2	Eliminación de puestos de trabajo	No Aplica	Importancia Negativa Menor
	SOC-3	Mejora de la calidad del empleo e ingresos locales	Importancia Positiva Menor	No Aplica
Adquisición de Bienes y Servicios	SOC-4	Incremento en las compras locales de bienes y servicios	Importancia Positiva Menor	No Aplica
	SOC-5	Expectativas sobredimensionadas sobre compras de bienes y servicios locales	Importancia Negativa Menor	No Aplica

**CUADRO N° 2.04
 JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS**

Componente Ambiental/ Social	Código	Tipo de Impacto	Descripción	
			Operación	Cierre
Transporte y Vías	SOC-6	Incremento del riesgo de accidentes de tránsito	Importancia Negativa Menor	No Aplica
Desarrollo Local	SOC-7	Incremento en las compras locales de bienes y servicios	Importancia Positiva Moderado	No Aplica
	SOC-8	Expectativas sobredimensionadas sobre compras de bienes y servicios locales	Importancia Positiva Menor	No Aplica
Percepciones y Preocupaciones	SOC-9	Incremento en las expectativas de empleo	Importancia Negativa Menor	No Aplica
	SOC-10	Percepciones y preocupaciones de contaminación ambiental	Importancia Negativa Menor	Importancia Negativa Menor

Leyenda:

Importancia Negativa Mayor	Importancia Negativa Moderado	Importancia Negativa Menor	Sin Importancia	Importancia Positiva Menor	Importancia Positiva Moderado	No Aplica
----------------------------	-------------------------------	----------------------------	-----------------	----------------------------	-------------------------------	-----------

Fuente: Elaboración Propia

CAPITULO III: PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

3.1. Programa de Prevención y Mitigación de Impactos

Un resumen de de las medidas de prevención, mitigación y rehabilitación de los impactos potenciales identificados para el proyecto se presenta en el Cuadro N° 3.01, Resumen de las Medidas de Prevención y Mitigación de Impactos.

3.2. Programa de Monitoreo Ambiental

El propósito del Programa de Monitoreo Ambiental es hacer un seguimiento durante las etapas de operación y cierre (monitoreo post-cierre) del proyecto de a aquellos parámetros ambientales que se identificaron podrían potencialmente ser afectados por las actividades inherentes al mismo, y de manifestarse los impactos, que éstos pudieran detectarse a tiempo para tomar las medidas correctivas necesarias. Los resultados que se generen en el programa de monitoreo serán una herramienta fundamental para la implementación de nuevas medidas de mitigación o mejora de las ya existentes. El programa incluye:

- Monitoreo de calidad de aire, considera los parámetros PM-10, PM-2.5, metales, SO₂, NO_x, CO, con una frecuencia trimestral en 06 estaciones de monitoreo.
- Monitoreo de niveles de ruido y vibraciones, en 04 estaciones de monitoreo con una frecuencia trimestral.
- Monitoreo de calidad de suelos, considera 07 estaciones, evaluando nutrientes y metales (As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Cr, V, Au) con una frecuencia trimestral en la etapa de operación y 05 estaciones evaluando metales (As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, Cr, V, Au) con una frecuencia anual, en la etapa de cierre.
- Monitoreo de calidad de agua marina, considera 05 estaciones, la evaluación de los parámetros pH, OD, T°C, salinidad, turbidez, sólidos suspendidos, metales, aceites y grasas, hidrocarburos y coliformes fecales y totales con una frecuencia semestral en la etapa de operación, y 03 estaciones, evaluando los parámetros pH, OD, T°C, salinidad, metales e hidrocarburos, con una frecuencia anual, durante la etapa de cierre.
- Monitoreo de calidad de sedimentos marinos, considera 06 estaciones en la etapa de operación y el análisis anual de los siguientes parámetros: carbón orgánico total, nitrógeno Kjeldahl total, nitratos, nitritos, sulfuro total, hidrocarburos policíclicos aromáticos, aceites y grasas, y metales. Asimismo, considera el monitoreo de 04 estaciones durante la etapa de cierre.

- Monitoreo de recursos biológicos marinos, considera el monitoreo de bentos y peces con una frecuencia anual, considerado durante la etapa de operación y cierre del proyecto.

CUADRO N° 3.01 RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS				
Componente Ambiental	Impacto	Localización	Tipo de Medida	Medida
Ambiente Físico				
Aire	Generación de material particulado (PM-10)	<ul style="list-style-type: none"> • Almacén intermedio • Zona de embarque de concentrado (Muelle 1) • Ruta de transporte 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza la descarga, almacenamiento temporal y carguío de concentrado de minerales en naves cerradas. • Se realiza el control de la humedad relativa (8% promedio) del concentrado a transportar y embarcar. • Uso de cobertores en la tolva de todos los camiones durante el transporte de concentrado. • Durante el transporte del concentrado las tolvas y compuertas de los camiones están herméticamente cerradas, manteniendo una altura libre de concentrado y cubiertas por tolderas. • Se respetan los límites de velocidad, considerando lo establecido por las normas vigentes. • La ruta de transporte de concentrado se encuentra íntegramente asfaltada, lo cual minimiza el levantamiento de polvo durante el transporte. • Diseño del Sistema de Carguío de Barcos como una unidad integrada, sistema de faja encapsulada hacia el shiploader. • Se realiza el transporte del concentrado a través de faja encapsulada para carguío de barcos, el cual es cerrado, evitándose así la dispersión del concentrado. • La boquilla del surtidor que deposita el concentrado dentro de la bodega del buque se colocará por debajo del nivel de la escotilla. • Se realiza el monitoreo de calidad de aire en las fuentes de generación de material particulado. • Implementación de una barredora para la limpieza de cualquier eventual derrame de concentrado en las instalaciones del almacén y puerto. • Se realiza la concienciación de choferes y operarios respecto a su responsabilidad ambiental durante la realización de sus actividades. • Se realiza el lavado de vehículos a la salida del almacén.
	Generación de Emisiones gaseosas	<ul style="list-style-type: none"> • Almacén intermedio • Zona de embarque de concentrado (Muelle 1) • Ruta de transporte 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Todos los equipos usados estarán en buenas condiciones • Se cumple con el programa de mantenimiento preventivo de toda la maquinaria, equipos y vehículos que son utilizados en el proyecto, lo cual tiene como fin controlar la emisión de gases de combustión. • Se realiza el monitoreo de calidad de aire en la zona

**CUADRO N° 3.01
RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

Componente Ambiental	Impacto	Localización	Tipo de Medida	Medida
Ruido y Vibraciones	Aumento del nivel de presión sonora	<ul style="list-style-type: none"> Almacén intermedio y áreas adyacentes Zona de embarque de concentrado (Muelle 1) Ruta de transporte y áreas adyacentes 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Almacén y áreas adyacentes Zona de embarque de concentrado (Muelle 1) Ruta de transporte y áreas adyacentes
			Preventiva/Correctiva	<ul style="list-style-type: none"> No se permite el uso de equipos y maquinarias en mal estado. Si se encontrase un equipo en malas condiciones será retirado del proyecto.
	Aumento de aceleraciones máximas (vibraciones)	<ul style="list-style-type: none"> Almacén intermedio y áreas adyacentes Zona de embarque de concentrado (Muelle 1) Ruta de transporte y áreas adyacentes 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Todos los equipos usados estarán en buenas condiciones. Se cumple con un programa de mantenimiento preventivo de toda la maquinaria y vehículos que sean utilizados en el proyecto.
			Preventiva/Correctiva	<ul style="list-style-type: none"> No se permite el uso de equipos y maquinarias en mal estado. Si se encontrase un equipo en malas condiciones será retirado del proyecto.
Suelos	Aumento del nivel de presión sonora	<ul style="list-style-type: none"> Almacén intermedio y áreas adyacentes Zona de embarque de concentrado (Muelle 1) Ruta de transporte y áreas adyacentes 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> Almacén y áreas adyacentes Zona de embarque de concentrado (Muelle 1) Ruta de transporte y áreas adyacentes
			Preventiva/Correctiva	<ul style="list-style-type: none"> No se permite el uso de equipos y maquinarias en mal estado. Si se encontrase un equipo en malas condiciones será retirado del proyecto. En caso de derrames de concentrado o combustible, se procederá con la limpieza o remoción del suelo contaminado, de acuerdo a lo dispuesto en el Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias. Se capacita a todo el personal en procedimientos de contención de derrames.

**CUADRO N° 3.01
RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

Componente Ambiental	Impacto	Localización	Tipo de Medida	Medida
	Alteración de la calidad del agua y sedimentos marinos	• Áreas adyacentes a la zona de embarque de concentrado.	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se realiza el control de la humedad relativa (8% promedio) del concentrado a embarcar. • Diseño del Sistema de Carguío de Barcos como una unidad integrada, sistema de faja encapsulada hacia el shiploader. • Se realiza el transporte del concentrado a través de faja encapsulada para carguío de barcos, el cual es cerrado, evitándose así la dispersión del concentrado. • La boquilla del surtidor que deposita el concentrado dentro de la bodega del barco se colocará por debajo del nivel de la escotilla cada vez que ocurra el embarque de concentrado. • Se realiza el monitoreo de calidad de agua y sedimentos.
Agua y Sedimentos Marinos	Riesgo de alteración de la calidad del agua y sedimentos marinos	• Áreas adyacentes a la zona de embarque de concentrado.	Preventiva/ Correctiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se capacita al personal del proyecto en el uso de técnicas apropiadas para manipular el concentrado, identificar problemas (concentrado fugitivo) e implementación de las medidas de remediación. • No se permite el uso de equipos o maquinarias en mal estado en el puerto (Muelle 1). Se ejecutan inspecciones periódicas de todo el equipo de manipuleo de concentrado para asegurar la integridad permanente del sistema. • Se tienen implementados procedimientos de seguridad durante la descarga de concentrado en el puerto de embarque. • Las actividades de carguío del barco se suspenderán si es que las condiciones del viento u olas hacen que las operaciones de carga sean inseguras y aumenten el riesgo de derrames • Las actividades de embarque sólo podrán iniciarse cuando las autoridades portuarias hayan completado la revisión del calado del buque, y las autoridades portuarias, el capitán de la embarcación y el supervisor en el terminal hayan coordinado y autorizado el inicio de las actividades. • Se realiza la capacitación a todo el personal en procedimientos de contención de derrames, de acuerdo a lo establecido en el Plan de Contingencias y Emergencias. • En caso de derrames de concentrado o combustible se procederá de acuerdo al Plan de Respuesta a Emergencias y Contingencias • Después de la limpieza de cualquier derrame, se implementará un programa de monitoreo y evaluación posterior a la limpieza para evaluar y asegurar el éxito de la misma y de los sistemas de contención. • Después de producirse un derrame, se hará una revisión y evaluación de todas las circunstancias que lo provocaron y de los esfuerzos de limpieza.

**CUADRO N° 3.01
RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

Componente Ambiental	Impacto	Localización	Tipo de Medida	Medida
Ambiente Biológico				
Flora y Fauna Terrestre	Perturbación de la Flora Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Ruta de transporte y áreas adyacentes. 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene prohibido la recolección de cualquier especie. • Los trabajos se restringen al área estrictamente necesaria. • Las tolvas de los camiones se encuentran cerradas herméticamente y cubiertas con toldos asegurados para minimizar la pérdida de concentrado durante el transporte • La circulación de personal es únicamente en las áreas de trabajo.
	Perturbación de la Fauna Terrestre	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas adyacentes al almacén intermedio • Ruta de transporte y áreas adyacentes. 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se tiene prohibido a los trabajadores realizar caza y cualquier perturbación de las especies. • Se da estricto cumplimiento al cronograma de mantenimiento preventivo de las maquinarias, equipos y vehículos a ser usados en el proyecto. • No se permite el uso de equipos y maquinarias en mal estado. • De encontrarse un equipo en malas condiciones será retirado del proyecto. • Disminución de la iluminación en las zonas de trabajo, limitándola a las áreas estrictamente necesarias, particularmente durante los períodos críticos de tiempo tales como la migración de algunas especies de aves, la cual se da (según los estudios de línea base) durante la temporada de verano.
Flora y Fauna Acuática	Perturbación de la flora y fauna acuática	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas adyacentes a la zona de embarque de concentrado. 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Implementación de procedimientos de seguridad durante el embarque de concentrado en el puerto. • Medidas adoptadas para el control de la emisión de material particulado en el Muelle 1. • Se realiza el control de la humedad relativa (8% en promedio) del concentrado a embarcar. • Diseño del Sistema de Carguío de Barcos como una unidad integrada, sistema de faja encapsulada hacia el shiploader. • Se realiza el transporte del concentrado a través de faja encapsulada para carguío de barcos, el cual es cerrado, evitándose así la dispersión del concentrado. • La boquilla del surtidor que deposita el concentrado dentro de la bodega del barco se coloca por debajo del nivel de la escotilla cada vez que ocurra el embarque de concentrado. • Se realiza el monitoreo de calidad de agua y sedimentos en el Muelle 1.
	Riesgo de perturbación de la flora y fauna acuática	<ul style="list-style-type: none"> • Áreas adyacentes a la zona de embarque de concentrado (Muelle 1). 	Preventiva	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplican todas las medidas consideradas para manejar el Riesgo de Alteración de la Calidad del Agua y Sedimentos Marinos para prevenir, controlar y/o mitigar la perturbación de la flora y fauna acuática como consecuencia de un accidente (derrame).

Fuente: Elaboración Propia

3.3. Programa de Manejo de Residuos Sólidos

Este programa está orientado al manejo adecuado de todos los residuos sólidos generados por el proyecto, lo cual implica un sistema adecuado de almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos. Los siguientes procedimientos se llevan a cabo para todos los tipos de residuos sólidos generados:

- Para lograr un manejo adecuado se realiza la recolección de los desechos de acuerdo a su naturaleza, en ese sentido se ha implementado un sistema de clasificación por colores, el cual ha servido para identificar el tipo de desecho y su disposición o tratamiento final.
- El suministro y ubicación de los contenedores, que deben tener tapa, es de responsabilidad del área de almacén y del Departamento de Medio Ambiente de la minera donde proviene dicho concentrado.
- La disposición final se hace de acuerdo a la naturaleza de los desechos, ya sea a través de una EPS-RS o EC-RS debidamente registrada por DIGESA, o mediante su entrega a los camiones recolectores de la municipalidad de Salaverry.
- El Departamento de Seguridad, Medio Ambiente y Relaciones Comunitarias será el encargado de la supervisión del buen desarrollo de este programa de acuerdo a sus competencias.
- Se capacitará a todo el personal en la adecuada segregación y disposición de los residuos sólidos.

3.4. Programa de Señalización

Este programa está orientado a lograr la adecuada señalización tanto de seguridad vial como ambiental que permita concienciar al personal del proyecto en estos temas, reducir los riesgos de accidentes de los trabajadores y la población local en la ruta de transporte de concentrados de minerales, y orientar tanto a los empleados como a la población local sobre las medidas de manejo ambiental implementadas, cuando sea posible. El Programa de Señalización comprende a su vez:

- Señalización ambiental, consisten en letreros, etiquetas, etc. los cuales sirven para orientar y guiar al personal sobre medidas de manejo ambiental.
- Señalización para la prevención de riesgos, comprende letreros, los cuales sirven para recordar y guiar al personal sobre medidas de seguridad y salud

ocupacional, necesarias en su ambiente de trabajo y para el desarrollo de sus actividades en forma segura.

- Señalización de seguridad vial, comprende señales a lo largo de la ruta de transporte, las cuales sirven para orientar y guiar a los trabajadores del proyecto y población local a fin de proteger su integridad y minimizar la ocurrencia de accidentes viales. La implementación de la señalización antes referida será coordinada con el MTC.

3.5. Plan de Respuestas a Emergencias y Contingencias

El Plan de Contingencias y Emergencias del proyecto determina las responsabilidades y proporciona los procedimientos diseñados para oportunamente identificar las condiciones inusuales e improbables que pueden poner en peligro alguna actividad del proyecto, tomar las medidas correctivas e informar a las autoridades públicas pertinentes cuando corresponda. En caso que ocurra un accidente, establece los procedimientos de notificación y acción de las diferentes situaciones que puedan presentarse.

CONCLUSIONES

Durante la etapa de construcción, explotación y conservación, se producirán una serie de impactos positivos que en contraparte con los negativos que se puedan producir, resultan de mayor magnitud e importancia para el desarrollo de la economía local y regional, impulsando las actividades agrícolas, industriales y comerciales.

En general, los impactos negativos causados por las obras pueden catalogarse de nivel moderado y, serán mitigados con la implementación de las medidas de prevención y control mencionado en el Plan de Manejo Ambiental.

En la etapa de obra, solo se produce un ligero incremento en el nivel del empleo, como impacto positivo. Mientras que los principales impactos negativos de alto nivel de significancia son: alteración de la calidad del aire (emisión de partículas y gases, alteración de niveles de ruido; calidad del suelo, pérdida de cobertura vegetal, alteración del paisaje y posible riesgo de accidentes y enfermedades ocupacionales, que son de carácter temporal.

La valoración ambiental para la etapa de operación y conservación resulta un nivel de significancia alto para los impactos positivos causados por el mejoramiento de la calidad de las instalaciones del puerto y desarrollo urbanístico. Mientras que los impactos negativos son de menor significancia.

El proyecto de ampliación y mejoramiento por facilidades y comodidades que ofrece, se presume un aumento de tráfico, tanto en pasajeros como en carga, lo que permitirá bajar los costos por la reducción del tipo y de ahorro en combustible, en consecuencia el nivel de vida se incrementará por una mayor productividad.

El empleo beneficiará con el aumento de mayores puestos de trabajo en el comercio, agricultura, artesanía y motivados por las facilidades y comodidades que trae consigo el mejoramiento del puerto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que las actividades de construcción, operación y mantenimiento, se efectúen en base al Plan de Manejo Ambiental propuesto, con el objetivo de cuidar que estas actividades no afecten el medio ambiente.

Se recomienda mantener la vía en buen estado para afianzar el atractivo turístico de área de influencia indirecta del proyecto.

Se deberá tomar las medidas de vigilancia y control en las etapas del mejoramiento del Puerto de Salaverry debido a que estas se encuentran sujetas a constantes alteraciones ambientales, sean por fenómenos naturales o por la intervención antrópica al desarrollar actividades pesqueras y de otra índole.

La capacitación a través de los gobiernos locales e institucionales interesadas debería brindar una adecuada enseñanza a la población estudiantil y en general a toda la población en la zona, la importancia de lo que es el medio ambiente, para así tomar conciencia del potencial ecoturístico que poseen y deben preservar.

BIBLIOGRAFIA

1. Arce Pomahauli Juana Magdalena, Estudio de Impacto Ambiental de las Obras de Cabecera del Proyecto de Riego e Hidroenergético Olmos, Informe de Ingeniería, FIC, 2006.
2. Instituto Nacional de Estadística e Informática; Almanaque de Lima y Callao 2007; INEI, Lima.
3. Instituto Nacional de Recursos Naturales – INRENA, Intendencia de Áreas Naturales Protegidas- IANP, Centro Poblado Llapay; Reserva Paisajista Nor Yauyos Cochabamba Plan Maestro 2006-2011; 2006.
4. Ministerio de Transporte, Comunicaciones, Vivienda y Construcción. Dirección general de Medio Ambiente: Proyecto Especial Rehabilitación Infraestructura de Transporte–Banco Mundial; Manual Ambiental para el Diseño de Construcción de Vías.
5. Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Dirección General de Asuntos Socio Ambientales; Manual de Relaciones Comunitarias para Proyectos de Infraestructura Vial 2006.
6. Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Especificaciones Generales EG-2000, MTC; Perú 1999.
7. Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de Diseño de Carreteras Pavimentadas de bajo volumen de tránsito, MTC; 2008.
8. Ministerio de Transportes y Comunicaciones; Manual de especificaciones Técnicas Generales para la Construcción de Carreteras No Pavimentadas de Bajo Volumen de Tránsito.
9. Provías Nacional–MTC; Estudio de Preinversión a nivel de Factibilidad del Proyecto Mejoramiento y Rehabilitación de la Vía Carretera Ruta 22, Tramo Lunahuana Dv. Yauyos Chupaca, 2005.
10. Quispe Ninahuanca Marco Antonio, Evaluación de Impacto Ambiental, Seguridad e Higiene de las Obras Civiles en la Minería, Tesis, FIC, 2005.
11. Zegarra Donett Víctor Hugo, Evaluación de la Reconstrucción del Puente Franco: Plan de Manejo Ambiental, Tesis, FIC, 2008.

Páginas Web consultadas:

1. http://www.digesa.minsa.gob.pe/pw_deepa/rios/2007/canete_2007.pdf
2. <http://www.kayati.com/es/>
3. <http://alisreserva.com/>
4. www.proviasnac.gob.pe
5. www.proviasdep.gob.pe
6. www.ingemmet.gob.pe
7. www.inrena.gob.pe
8. www.apn.gob.pe
9. www.enapu.com.pe
10. www.inei.gob.pe
11. www.minam.gob.pe
12. www.ositran.gob.pe
13. www.proinversion.gob.pe
14. www.undp.org/spanish/

ANEXOS

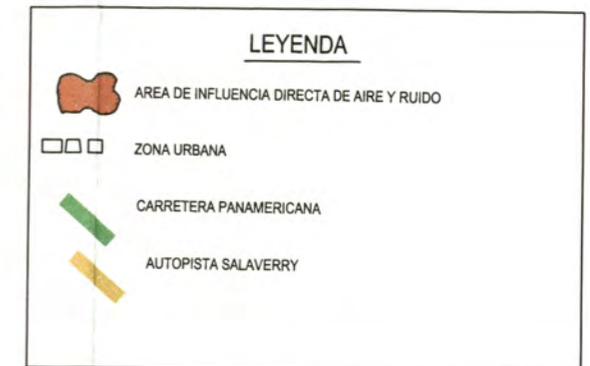
ANEXO 01: Planos de Área de Influencia

ANEXO 02: Álbum Fotográfico

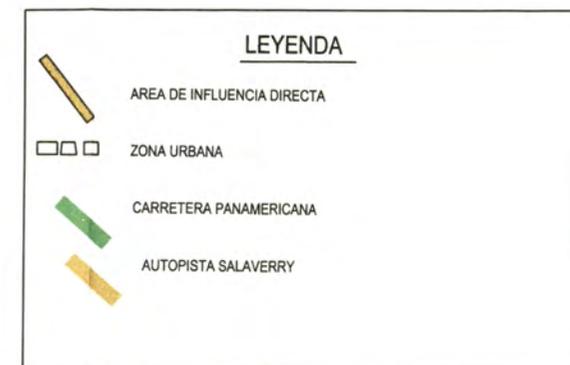
ANEXO 01:



 INFORME DE SUFICIENCIA Para optar el Título Profesional de: INGENIERO CIVIL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
PLANO: UBICACION	
BACHILLER: ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS	
FECHA: FEBRERO 2011	
ESCALA: S/E	
LAMINA: U-01	



	INFORME DE SUFICIENCIA Para optar el Título Profesional de: INGENIERO CIVIL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
PLANO: AREA DE INFLUENCIA PARA EL COMPONENTE GEOLOGIA, GEOMORFOLOGIA Y TOPOGRAFIA		
BACHILLER: ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS		LAMINA: AI-01
FECHA: FEBRERO 2011	ESCALA: S/E	



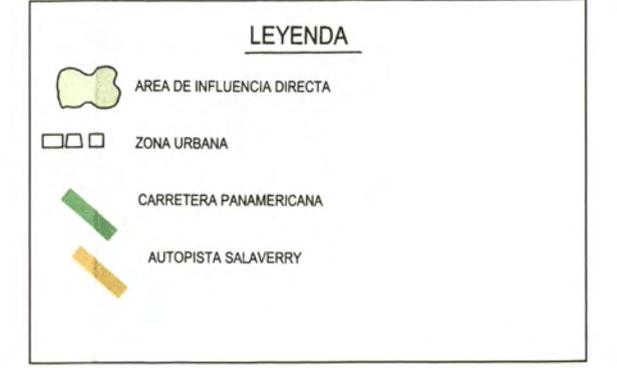
	INFORME DE SUFICIENCIA Para optar el Título Profesional de: INGENIERO CIVIL	
	PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	
PLANO: AREA DE INFLUENCIA PARA EL COMPONENTE SUELO		
BACHILLER:	ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS	LAMINA:
FECHA:	FEBRERO 2011	ESCALA:
		S/E
		AI-02



LEYENDA

-  AREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE AIRE Y RUIDO
-  ZONA URBANA
-  CARRETERA PANAMERICANA
-  AUTOPISTA SALAVERRY

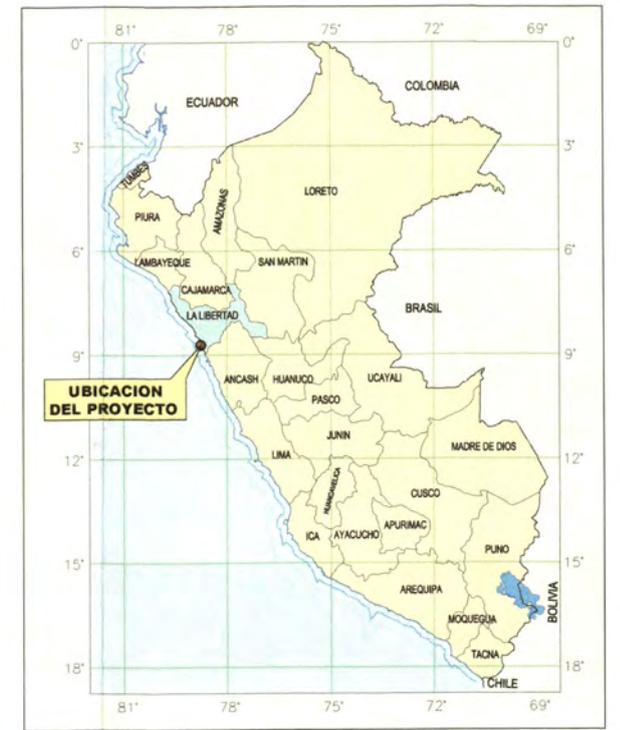
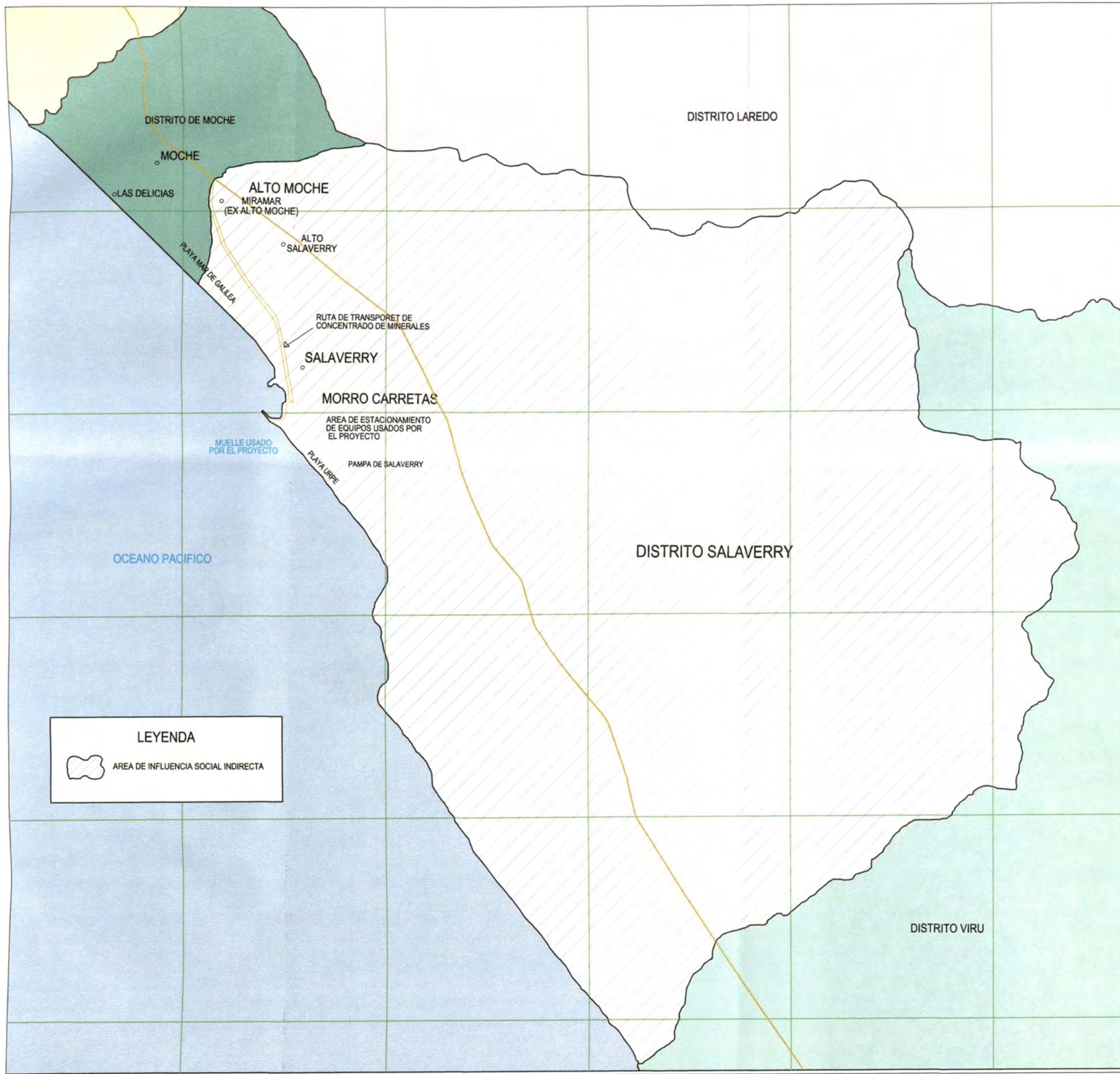
	INFORME DE SUFICIENCIA Para optar el Título Profesional de: INGENIERO CIVIL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
PLANO: AREA DE INFLUENCIA PARA EL COMPONENTE AIRE Y RUIDO		
BACHILLER: ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS		LAMINA: AI-03
FECHA: FEBRERO 2011	ESCALA: S/E	



	INFORME DE SUFICIENCIA Para optar el Título Profesional de: INGENIERO CIVIL	
PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		
PLANO: AREA DE INFLUENCIA PARA EL COMPONENTE AGUA Y SEDIMENTOS MARINOS		
BACHILLER: ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS		LAMINA: AI-04
FECHA: FEBRERO 2011	ESCALA: S/E	



 <p>INFORME DE SUFICIENCIA Para optar el Título Profesional de: INGENIERO CIVIL</p>	
<p>PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL</p>	
<p>PLANO: AREA DE INFLUENCIA SOCIAL DIRECTA</p>	
<p>BACHILLER: ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS</p>	<p>LAMINA: AI-06</p>
<p>FECHA: FEBRERO 2011</p>	<p>ESCALA: S/E</p>



INFORME DE SUFICIENCIA
 Para optar el Título Profesional de:
INGENIERO CIVIL

PROYECTO:
MEJORAMIENTO DEL PUERTO DE SALAVERRY PARA EL EMBARQUE MECANIZADO DE CONCENTRADOS
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PLANO:
AREA DE INFLUENCIA SOCIAL INDIRECTA

BACHILLER:
ROBERT ROY SANCHEZ TRIGUEROS

LAMINA:

FECHA:
FEBRERO 2011

ESCALA:
S/E

AI-07

ANEXO 02:



Se observa el Morro Carretas ya explotado para los trabajos anteriores



Se observa maquinaria realizando trabajos, originado ruidos y contaminaciones.



Se aprecia el ingreso al almacén de azúcar, contaminado por la melaza



Se aprecia la fuga de la tubería del dragado, contaminando esta área del muelle



Se observa la descarga de minerales con la jaiba y contamina el medio ambiente



Se observa la tubería que draga hacia la zona de descarga de arena.



Se observa el retiro del mar producto de la retención de arena, impacto que no fue considerado en su momento.



Se aprecia especies marinas que se verán afectados con los trabajos en la zona.



Se aprecia especies marinas que se verán afectados con los trabajos en la zona.



Se aprecia los rastros de las aves marinas que habitan esta zona.



Se aprecia las fábricas que procesan pescado y contaminan el medio ambiente



Se aprecia las tuberías que salen de las fábricas y contaminan el mar.