

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

7.1 INTRODUCCIÓN

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) constituye un instrumento básico de gestión ambiental que será implementado por PETROLEOS DEL PERÚ S.A. (PETROPERU) durante la construcción y operación del proyecto “Reemplazo de Líneas Submarinas y Terminal Multiboyas de Refinería Talara” (Terminal Multiboyas), ubicado en la Playa Punta Arenas, correspondiente al área industrial del distrito de Pariñas, provincia de Talara, región Piura. Entre las principales referencias, el área de proyecto se encuentra a la altura del kilómetro 1,049 de la Carretera Panamericana Norte, recorriendo un desvío de 73 km

El alcance del PMA comprende el diseño y propuesta de medidas de prevención y mitigación ambiental a ser implementados durante la construcción y operación del Terminal Multiboyas y supervisados por las respectivas autoridades competentes y organismos fiscalizadores. El PMA precisa las obligaciones ambientales de que deberá de cumplir PETROPERU durante las operaciones de descarga de petróleo crudo y combustible industrial.

De acuerdo a lo señalado en la descripción del proyecto, el Terminal Multiboyas contará con la infraestructura especializada para la correcta operación, por tanto, la implementación de las medidas de manejo ambiental es aplicada considerando todos los componentes del proyecto y considerando los factores ambientales que podrían ser afectados a partir de la identificación y evaluación de los impactos ambientales. En el análisis ambiental se identifican aquellos impactos de inevitable ocurrencia pero que conllevan a la aplicación de medidas de mitigación.

Las medidas de manejo ambiental que se implementan durante las etapas del proyecto (construcción y operación), constituyen un compromiso ambiental para PETROPERU ante las autoridades sectoriales competentes (Ministerio de Energía y Minas) y el organismo fiscalizador (Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería OSINERGMIN), así como ante la comunidad local del área de influencia directa del proyecto.

7.2 OBJETIVOS

7.2.1 OBJETIVO GENERAL

Proponer medidas de control ambiental para prevenir y mitigar los impactos ambientales negativos derivados de la construcción y operación del Terminal Multiboyas, que puedan afectar los factores y componentes del medio físico, biológico y social, en el ámbito terrestre y marítimo. Asimismo, se propone potenciar los impactos ambientales positivos que se puedan generar durante la implementación del proyecto en todas sus etapas.

7.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Establecer medidas específicas para prevenir, corregir y mitigar los efectos e impactos ambientales que se generen durante la construcción del proyecto, principalmente durante el movimiento de suelos y habilitación de la infraestructura auxiliar, en la cual se generarán aspectos ambientales como emisiones de polvo, ruido, entre otros.
- Capacitar en temas ambientales, salud y seguridad ocupacional, durante las etapas de construcción y operación.
- Establecer procedimientos de manejo y gestión de residuos sólidos y efluentes líquidos, durante las etapas de construcción y operación.
- Elaborar un programa de monitoreo ambiental para el seguimiento y verificación de las medidas de control ambiental propuestas. Este programa determina el estándar ambiental del proyecto y propone las medidas correctivas requeridas durante la construcción y operación del proyecto.
- Proponer un programa de educación ambiental orientado a lograr la concientización de los trabajadores y población del área de influencia directa.
- Elaborar un plan de contingencias específico para las actividades de construcción y operación del proyecto.
- Elaborar un plan de cierre conceptual aplicado a las etapas de construcción y operación del proyecto.

7.3 POLÍTICA DE CALIDAD, AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL DE PETROPERU

La política de calidad, ambiental, salud y seguridad en las instalaciones de la Refinería de Talara se desarrolla en el marco de la política de PETROPERU, la misma que se encuentra comprometida con el desarrollo social y económico del país. Como parte de sus compromisos y responsabilidades PETROPERU es consciente que la protección del ambiente debe ser tomada en cuenta en cualquier actividad económica, debido a que de ello dependen las futuras generaciones, contribuyendo al desarrollo sostenible.

Los lineamientos y políticas de PETROPERU son concordantes con el marco general de la política ambiental nacional orientada a la protección y conservación del ambiente, los recursos naturales, el desarrollo social y económico, así como los aspectos de salud y seguridad ocupacional derivados de la legislación aplicable.

El marco general de la política aplicada al proyecto considera:

- El cumplimiento oportuno de los requisitos del cliente, los requisitos legales aplicables a nuestras operaciones; así como otros compromisos que la Empresa suscriba.
- Prevenir los impactos ambientales y sociales negativos que resulten de nuestras operaciones desde el diseño hasta el cierre del proyecto.
- Prevenir las lesiones y enfermedades ocupacionales de nuestros colaboradores.
- Alcanzar nuestros objetivos y metas ambientales, de calidad, seguridad y salud ocupacional y relaciones comunitarias.
- Mejorar continuamente los procesos del negocio y los sistemas de gestión aplicados
- Formar una cultura de excelencia en el servicio al cliente.
- Promover el desarrollo sostenible en la zona donde operamos.

La política antes descrita es comunicada periódicamente a los colaboradores de la Empresa para su cumplimiento, quedando a disposición de las partes interesadas cuando así sea solicitada.

7.4 PRINCIPIOS GENERALES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En el marco de su política, PETROPERU ha propuesto y considerado los siguientes principios para el desarrollo del Proyecto Terminal Multiboyas.

- **Conservación del ambiente.** Proteger el ambiente, reduciendo al mínimo el impacto de las actividades del proyecto en las etapas de construcción y operación comprometiéndose a:
 - Mejorar continuamente los procesos y funciones correspondientes a las actividades del proyecto, mediante acciones efectivas y eficaces. Esta mejora continua se establece desde la etapa de diseño del proyecto.
 - Mantener el ecosistema urbano y marítimo del entorno del Proyecto, frente a los impactos potenciales derivados de la ejecución del mismo.
- **Protección de la salud y seguridad personal y local.** La empresa considerará como fin primero la protección de la vida y salud humana, estableciendo la responsabilidad de prevenir accidentes y la protección de la salud e integridad física de las personas, tanto del personal como de la población local ubicada en el área de influencia.
- **Responsabilidad ambiental.** PETROPERU coordina el cumplimiento de los compromisos ambientales en el marco de la legislación aplicable.
- **Interrelación interinstitucional.** La empresa establece un esfuerzo conjunto con el gobierno local y regional, asociaciones y/o otras entidades, a fin de impulsar y/o apoyar algunas iniciativas dirigidas a la solución de problemas en temas de desarrollo sostenible cuando sea posible y conveniente, así como, la consideración de prácticas ambientales y de salud, orientada a la protección ambiental, salud y seguridad.

7.5 ORGANIZACIÓN DEL AREA AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD

Dentro de la estructura organizacional del Proyecto, PETROPERU mantiene un Responsable del Área Ambiental, de Salud y Seguridad, que tiene la responsabilidad de supervisar y verificar el cumplimiento de la implementación del PMA, así como realizar las coordinaciones pertinentes con los organismos sectoriales competentes y organismos fiscalizadores, según corresponda.

La propuesta de organización del Área Ambiental es implementada de manera progresiva en función de los requerimientos y avances del proyecto. Así durante la etapa de construcción del proyecto, dada las características puntuales del mismo, se coordina directamente los trabajos de cumplimiento ambiental con los Responsables Ambientales de la Empresa Contratista. Esta área se implementa según las necesidades y requerimientos del proyecto, de acuerdo a sus etapas. En la Figura 9-1 se presenta un esquema de organización del Área Ambiental, Salud y Seguridad de PETROPERU.

7.5.1 FUNCIONES DEL RESPONSABLE AMBIENTAL

- Coordinar e implementar todos los programas y planes propuestos en el PMA.
- En la etapa de construcción, coordinar con los Responsables Ambientales de la Empresa Contratista, el cumplimiento de los compromisos y medidas ambientales propuestas en el PMA. La Empresa Contratista debe mantener un responsable ambiental para asegurar el cumplimiento de los requisitos de PETROPERU así como los requisitos legales aplicables.
- Definir los aspectos específicos de capacitación ambiental, requeridos durante la construcción y operación del proyecto. Los temas de capacitación específica durante la construcción se coordina con la Empresa Contratista.
- Organizar e implementar los programas de monitoreo ambiental propuestos en el PMA, reportando el desempeño ambiental a la Gerencia General y las autoridades sectoriales competentes y organismos fiscalizador, según lo señalado en la legislación aplicable.
- Promover una cultura de prevención de riesgos laborales, considerando las actividades del proyecto en todas sus etapas.
- Propiciar el mejoramiento de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo a fin de evitar o prevenir daños a la salud de los trabajadores, como consecuencia de la actividad laboral.
- Propiciar un sistema de aseguramiento frente a los riesgos laborales, considerando los lineamientos que sean aplicables establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR.
- Estructurar un sistema de gestión ambiental, que permita la mejora continua de los procesos de manejo ambiental.
- Verificar que las unidades que ingresan al Terminal cumplan con lo señalado en el Reglamento Nacional de Transporte de Materiales y Residuos Peligrosos, en los aspectos de mecanismos y sistemas cerrados.
- Gestionar el manejo de los residuos sólidos y efluentes líquidos en el marco de lo señalado en la legislación vigente aplicable. Verificar que los residuos peligrosos generados son manejados por una EPS-RS, siguiendo los procedimientos establecidos en el programa de manejo de residuos. En la etapa de operación se encarga de la contratación de una EPS-RS para la gestión y manejo de los residuos peligrosos.
- Realizar el seguimiento de las acciones preventivas, en seguridad y salud en el trabajo, que realicen todos los trabajadores.
- Fomentar y garantizar la difusión e información de los aspectos de seguridad y salud en el trabajo.
- Durante la operación, coordinar con los responsables de las embarcaciones que atraquen en el Terminal Multiboyas, el cumplimiento de los aspectos ambientales referidos a la prohibición de vertimientos de aguas de lastres, aguas de sentina, residuos sólidos y protección ambiental. Para ello, también se deberá coordinar con la autoridad competente lo referido al cumplimiento ambiental, según corresponda.
- Elaborar reportes de cumplimiento ambiental, informando a la Gerencia General de la ocurrencia de cualquier accidente e incidentes, así como las medidas correctivas del caso. Asimismo, deberá informar, en coordinación con la Gerencia lo sucedido a las autoridades

competentes y fiscalizadoras. Estos reportes se realizarán para la etapa de construcción y operación del proyecto.

- Asegurar la implementación de un estándar de seguridad para las diferentes labores del personal, en la etapa de construcción y en la operación del Terminal Multiboyas.

7.6 COMPONENTES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

El PMA comprende los siguientes programas y planes específicos:

Programa de Prevención, Corrección y Mitigación Ambiental

Tiene como objetivo establecer y proponer medidas específicas para evitar la generación de impactos ambientales o que los mismos sean controlados y reducidos de manera que eviten daños ambientales y sociales. El planteamiento de las medidas preventivas se realiza para controlar los impactos que han sido identificados previamente y que pueden ser evitados o minimizados a través de medidas desde la etapa de diseño del proyecto.

Para el presente proyecto, PETROPERU implementa medidas de control ambiental desde su fase de diseño que implica el uso de la mejor tecnología disponible para el Terminal Multiboyas. La aplicación de medidas específicas se realiza en las etapas de construcción y operación.

Programa de Manejo de Residuos

La propuesta de medidas del Programa de Manejo de Residuos se realizará para la etapa de construcción y operación. El objetivo de este programa es realizar un manejo y gestión adecuada de los residuos cumpliendo la normativa legal aplicable. El Programa también comprende la descripción del sistema de tratamiento de aguas residuales domésticas y los efluentes generados durante la construcción y operación del Terminal Multiboyas.

Programa de Capacitación Ambiental, Salud y Seguridad Ocupacional

Este programa contiene las políticas y procedimientos ambientales, de salud y seguridad que se aplica a todas las etapas del proyecto. El Programa incluye los lineamientos y disposiciones para que el personal involucrado en el proyecto cuente con capacitación general y específica acerca de las actividades del proyecto y sus principales riesgos; así como normas y políticas de PETROPERU en materia de protección ambiental, salud y seguridad.

Programa de Monitoreo Ambiental

La implementación del Programa de Monitoreo Ambiental se realiza con la finalidad de verificar el desempeño ambiental, desde el punto de vista ambiental y social del proyecto, determinando el cumplimiento de las medidas de control ambiental propuestas y cumpliendo los estándares ambientales establecidos por la legislación aplicable. La implementación del programa se realiza en las etapas de construcción y operación. El alcance del monitoreo ambiental comprende el componente terrestre y el componente marítimo.

Programa de Prevención de Derrames, Manejo de Combustibles y Materiales Peligrosos

Este Programa comprende el establecimiento de medidas de prevención para evitar riesgos de derrame de combustibles, principalmente durante la etapa de operación, pues el manejo de los hidrocarburos es realizado en frecuencia continua. Este programa es complementado por el Plan de Contingencias que ha sido elaborado de acuerdo a una evaluación y análisis de riesgos para la etapa de construcción y operación del proyecto.

Programa de Educación Ambiental

La finalidad del Programa es impartir conocimientos acerca de la conservación ambiental, de la salud y seguridad, realizados al personal involucrado en el proyecto, así como a la población del área de influencia directa. Este programa considera la realización de reuniones informativas para concientizar al personal operario y a la población del área de influencia directa sobre los aspectos ambientales del proyecto, informando acerca de las medidas de protección ambiental, de salud y seguridad que se implementan. La concientización ambiental se implementa también a través de medios de comunicación y cartillas informativas. Este programa es complementado con el Plan de Relaciones Comunitarias, según sea aplicable.

7.7 PROGRAMA DE PREVENCIÓN CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

El Programa de Prevención y Mitigación Ambiental (PPMA) contiene las medidas de prevención y protección del ambiente que puede ser afectado durante las etapas de construcción y operación del proyecto "Terminal Multiboyas".

La ejecución del proyecto contempla la implementación de infraestructura en dos áreas debidamente definidas. La primera está referida al ámbito terrestre, comprende la instalación de un tanque de almacenamiento de agua, patio de maniobras, tuberías de distribución y componentes. La segunda área del proyecto comprende el ámbito marítimo para la construcción de un amarradero multiboyas para la carga y descarga de hidrocarburos.

En tal sentido, las medidas de prevención buscan evitar que se presente el impacto o disminuyan su severidad al ambiente en caso de presentarse. Las medidas de corrección permiten la rehabilitación del componente afectado luego de que ha existido un impacto. Las medidas de mitigación atenúan la severidad y significancia de los impactos, reduciendo y controlando sus efectos.

7.7.1 OBJETIVO

Proponer medidas específicas de control ambiental a implementar durante la construcción del proyecto, principalmente a cargo de la Empresa Contratista y supervisada por el Área Ambiental de PETROPERU. Asimismo, las medidas específicas son implementadas durante la operación del Terminal Multiboyas. La propuesta de medidas se realiza con la finalidad de prevenir, corregir y/o mitigar los impactos ambientales significativos que podrían presentarse en el área de influencia del proyecto.

7.7.2 ESTRATEGIA

Para el cumplimiento de la propuesta de medidas se considera como elemento estratégico la participación activa de los trabajadores del proyecto en todas sus etapas, bajo el liderazgo de los Responsables de las diferentes Áreas de PETROPERU así como de los responsables asignados de la Empresa Contratista (durante la construcción). El estándar de cumplimiento de las medidas propuestas es determinado a través de reportes periódicos de cumplimiento ambiental, dando cuenta de los avances del desempeño del PMA, así como de las medidas correctivas a implementarse para mejorar el estándar ambiental del proyecto.

La estrategia también comprende el cumplimiento de la legislación aplicable a las operaciones del proyecto.

Resulta también importante mencionar la coordinación permanente con las autoridades sectoriales competentes en materia ambiental (DGAAE-MINEM) y de supervisión y fiscalización (OSINERGMIN); a quienes se mantendrá informado acerca de las acciones implementadas para el control ambiental.

Finalmente, la estrategia de implementación del plan radica en la inclusión de medidas de control ambiental desde la etapa de diseño, es decir, las medidas tienen una función preventiva, evitando que los impactos identificados puedan presentarse en una magnitud intensa. Estas medidas técnicamente factibles tienen una mayor aplicación en la etapa de operación, debido al manejo del volumen de hidrocarburos que se descargarán y despacharán a través de este Terminal Multiboyas.

7.7.3 MEDIDAS ESPECÍFICAS DEL PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL

De acuerdo al análisis de impactos ambientales para las etapas de construcción y operación, en el presente programa se especifican las medidas técnicas ambientales para cada una de ellas.

7.8 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El alcance de las medidas ambientales propuestas para la fase de construcción considera la ejecución de obras previstas en dos áreas; ámbito terrestre, donde se construirá el tanque de almacenamiento de agua y toda la infraestructura especializada, y en el ámbito marítimo, donde se instalarán las tuberías submarinas, PLET y amarradero multiboyas.

7.8.1 CALIDAD DEL AIRE

Alteración de la calidad del aire por emisión de gases de equipos y maquinaria

- La maquinaria, vehículos y equipos deben cumplir con las condiciones mecánicas y de carburación en buen estado, para minimizar las emisiones de gases contaminantes como el dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y óxidos de nitrógeno (NO₂). Por tal motivo, se recomienda que los vehículos cuenten con las revisiones técnicas correspondientes, según las normativas sectoriales (MTC y Municipales).

- La maquinaria utilizada para el movimiento de tierras se revisará periódicamente para evitar el mal funcionamiento de los motores y sistema de silenciadores. Adicionalmente, deberán cumplir con los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores, establecidos en el Decreto Supremo N° 047-2001-MTC del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- Durante la fase de construcción, los equipos y maquinaria que se utilicen contarán con un programa de mantenimiento preventivo. El Responsable Ambiental del Proyecto será responsable de verificar las hojas de seguridad y mantenimiento de los equipos utilizados.

Generación de material particulado por las actividades de movimiento de tierras

- Restricción de la velocidad vehicular en el área de trabajo y áreas circundantes.
- Todo camión que transporte cargado con material que pueda generar la emisión de partículas al medio ambiente por acción del viento, se mantendrá cubierto con lona u otro material, a fin de evitar la pérdida y dispersión del material que lleva durante el trayecto. Asimismo, estará prohibido de descargar el material en lugares no autorizados.
- Se limitará la velocidad de los vehículos y se colocarán señales de advertencia y seguridad para controlar la velocidad.
- Se realizará el humedecimiento de las áreas de trabajo donde se observe incremento de polvo o según sea requerido, el riego se realizara mediante camiones cisternas u otro método que cumpla la misma función. El agua usada para el control de polvo durante la construcción es obtenida por la contratista en lugares autorizados.
- El material (agregados para construcción; especialmente arena, piedra chancada, balasto) que se va transportar debe ser humedecido en su superficie y cubierto con un toldo húmedo u otro elemento que cumpla con esta función, a fin de minimizar la emisión de polvo.
- El material de corte del suelo producto de las excavaciones será acumulado en áreas de depósito temporal, dentro del terreno de PETROPERU, para luego ser utilizado, según se requiera para la reconformación de terraplenes (rellenos) que lo requieran o ser dispuestos fuera de la obra, en áreas autorizadas por PETROPERU.
- Compactar los suelos o áreas de trabajo que han sido excavadas, rellenadas, perfiladas y/o niveladas poco después de terminar con la conformación de los niveles según el diseño.
- Deberá restringirse el movimiento innecesario de maquinaria pesada y vehículos a los sectores de trabajo, así como el uso de rutas y caminos previstos para evitar la generación de polvo en suspensión.

Generación de material particulado por las actividades de arenado

La actividad de arenado de las estructuras metálicas corresponde a una actividad temporal, la cual se desarrollará sobre un área reducida, que serán controladas de acuerdo a las siguientes medidas preventivas:

- Se delimitará y protegerá el área en la cual precipitaran las partículas producto del arenado, siempre y cuando corresponda a un área que no se encuentre protegida (terreno natural) o fuera de los límites de la refinería.
- Se instalarán señales preventivas e informativas dentro de las áreas cuyas actividades de construcción se hayan identificado los mayores niveles de precipitación.

- Se recomienda realizar esta actividad bajo un clima o escenario en el cual las corrientes de aire o viento sean mínimas.
- El personal deberá de contar con todos los implementos de seguridad para su protección.

7.8.2 CALIDAD DE RUIDO

Incremento de los niveles de ruido y vibraciones

- Uso de silenciadores en los tubos de escape y mantenimiento adecuado de maquinarias, considerando el control periódico en el funcionamiento de motores.
- Se restringirá el movimiento de vehículos y maquinaria pesada a los sectores estrictamente necesarios a fin de evitar el tránsito de los mismos por sectores no autorizados y la generación de ruidos innecesarios.
- Se restringirá el uso de bocinas de todos los vehículos como medio de comunicación, solo se deberá de utilizarlo en casos de emergencia.
- A fin de agilizar el tráfico y evitar congestiones en las áreas de trabajo, se dispondrá de personal (señaleros) exclusivo para la orientación de turnos y espacios para descargas de material, servicio de recarga de combustible, acarreos, traslados u otro fin.
- Se instalarán señales preventivas e informativas dentro de las áreas cuyas actividades de construcción se hayan identificado los mayores niveles del ruido.
- No debe exponerse al personal a ruido continuo intermitente o de impacto por encima de un nivel ponderado de 140 dB².

Se proporcionará protección auditiva al personal durante la construcción del proyecto cuando el nivel de ruido o el tiempo de exposición sean superiores a los valores señalados en el Cuadro 7-1. Asimismo, se tomará en cuenta los niveles de ruido ocupacional establecidos por la IFC (Cuadro 7-2). En el numeral 9.7.4 se presenta el subprograma de señalización.

Cuadro 7-1 Niveles de Exposición de Ruido

Nivel de Ruido	Escala "A"	Tiempo de Exposición
82	decibeles	16 horas/ día
85	decibeles	8 horas/ día
88	decibeles	4 horas/ día
91	decibeles	1 ½ horas/ día
94	decibeles	1 hora/ día
97	decibeles	½ hora día
100	decibeles	¼ hora/ día

Fuente: D.S. N° 046-2001-EM - Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. (25.07.01)

² Referido en el Decreto Supremo N° 046-2001-EM que aprueba el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera.

Cuadro 7-2 Niveles de Exposición de Ruido Durante el Trabajo – Normas de la IFC

Localización/ Actividad	Nivel de Ruido Equivalente LAeq,8h	Nivel Máximo LAmax, fast
Heavy Industry (no demand for oral communication)	85 dB(A)	110 dB (A)
Light industry (decreasing demand for oral communication)	50 – 65 dB (A)	110 dB (A)
Open offices, control rooms, service counters or similar	45 – 50 dB (A)	-

Fuente: Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines GENERAL EHS GUIDELINES: ENVIRONMENTAL – OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

7.8.3 CALIDAD DE AGUA DE MAR Y SEDIMENTO MARINO

Modificación temporal de la calidad del agua y sedimento marino por turbidez.

- A fin minimizar la remoción de sedimentos del fondo marino; los gaviones, PLET y los elementos del amarradero, se deberán de colocar de manera gradual y coordinada, sin que ello pueda significar un avance lento o retrase la actividad al contratista.
- Al determinar el trazo de las líneas submarinas se procederá al hundimiento de las tuberías hasta el lecho marino mediante la pérdida de presión de aire e ingreso de agua, para lo cual este proceso deberá de realizarse de manera gradual y coordinada, a fin de evitar la remoción de sedimentos del fondo marino.

Afectación de la calidad del agua y sedimento marino por residuos domésticos e industriales

- Se deberá de capacitar y concientizar al personal acerca de la importancia del uso correcto y manejo de los residuos, así también la contratista deberá de facilitar los puntos de disposición de residuos (inclusive en la embarcación) adecuados a los estándares establecidos para la correcta clasificación. En el Programa de Manejo de Residuos, se encuentra el detalle los procedimientos que se seguirán. Los residuos serán segregados y almacenados temporalmente, de acuerdo al tipo de residuo, para luego ser evacuados hasta un lugar adecuado para ser transportado a su disposición final.
- La capacitación del personal se realizará de acuerdo a los lineamientos indicados en el programa de capacitación del presente Plan de Manejo.

Afectación de la calidad del agua y sedimento marino por derrame de combustibles

- Ante la eventualidad de producirse un derrame de combustible u otro hidrocarburo se activará el Plan de Contingencias de Terminal Submarino Multiboyas, el cual se presenta en el Anexo XX
- En caso de un derrame accidental de hidrocarburos en el mar, el mismo será controlado inmediatamente por el personal de la embarcación que cuenta con los elementos de contención (skimmers o desnatadores).
- Identificada el área afectada se colocará la barrera de contención a modo de confinamiento para iniciar la recuperación del hidrocarburo.
- El equipo y personal deberá de estar capacitado para la contención y recolección del producto derramado

- Los residuos de sedimentos contaminados serán dispuestos en el relleno Industrial de la Refinería Talara.

Dentro del Programa de Prevención de Derrames, Manejo de combustible y Materiales Peligrosos se presentan las medidas preventivas de derrames de combustibles y otros materiales peligrosos.

Afectación de la calidad del agua por aguas de sentina o de lastre

- Las aguas de sentina o aguas de lastre podrían afectar a los sedimentos marinos, en caso ocurran vertimientos accidentales, sin embargo como medida preventiva, las embarcaciones contarán con todos los sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos considerados en las directivas establecidas por la DICAPI como la Resolución Directoral N° 0510-99/DCG aprueba las "Normas para Prevenir y Controlar la Contaminación por Basuras procedentes de Buques y Resolución Directoral N° 0069-98/DCG que aprueba las "Normas para la prevención y Control de la Contaminación por Aguas Sucias procedentes de Buques".

7.8.4 SUELOS

Afectación de la calidad de los suelos por derrame de combustible y lubricantes

Como ya se ha mencionado, el manejo de combustible estará a cargo de la contratista y cumplirá con lo establecido en el Programa de Prevención de Derrames, Manejo de combustible y Materiales Peligrosos, lo cual será supervisado por PETROPERU. Dentro de las medidas a cumplir que se considerarán para evitar contaminar los suelos por derrame de hidrocarburos tenemos:

- El abastecimiento de combustibles y lubricantes de las maquinarias y vehículos de transporte, se realizará dentro del área destinada al mantenimiento de la contratista, el cual deberá de contar con los elementos de protección de la superficie.
- En caso de fugas se recuperará el combustible utilizando paños absorbentes para hidrocarburos, los mismos que serán transportados a la zona de almacenamiento temporal de residuos sólidos, para luego ser entregados (en envases rotulados como residuo peligroso) a una EPS-RS para su disposición final.
- Todo equipo, vehículo y maquinaria debe contar con herramientas y materiales para casos de derrames de combustibles y/o lubricantes. Ante la ocurrencia accidental de algún derrame de material contaminante, se realizará la limpieza y recojo del suelo contaminado, el cual será almacenado y luego entregado a una EPS-RS para su disposición final.

Afectación de la calidad de los suelos por residuos domésticos e industriales

- Existe el riesgo de impactar el suelo debido al manejo inadecuado de los residuos domésticos e industriales. El Programa de Manejo de Residuos considera los procedimientos a seguir para evitar que eso suceda.
- Se implementará un programa de capacitación y concientización para todo el personal involucrado en el proyecto. El programa seguirá los lineamientos indicados en le presenta Plan de Manejo.

Afectación de la calidad de los suelos por actividades de arenado

- Antes de iniciar los trabajos se delimitaran las posibles áreas que serán impactadas, las cuales estarán debidamente señalizadas.
- En las áreas que no cuente con protección sobre el terreno natural o límites fuera de la refinería, se protegerán con mantas o similar a fin de minimizar el área afectada por las partículas.
- Los residuos producto de la actividad y limpieza serán dispuestos en el relleno industrial Seis Millas de PETROPERU.
- El manejo de los residuos será de acuerdo a los lineamientos de manejo de residuos indicado en el presente Plan de Manejo.

7.9 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS

- A fin de minimizar los efectos e impactos a los recursos hidrobiológicos se seguirán los mismos procedimientos establecidos para la no afectación de la calidad de agua y sedimento marino.
- Se aplicará un programa de capacitación en el cual se explique y aclare la importancia de la protección del medio acuático incluyendo el manejo de los residuos sólidos y líquidos y las consecuencias de la mala disposición. El programa seguirá los lineamientos establecidos en el presente Plan de Manejo.

7.9.1 FAUNA MARINA

Migración temporal y localizada de especies marinas

Los trabajos de lanzamiento de las tuberías, colocación de gaviones, y colocación de los amarraderos para los embarques, serán las actividades generen los mayores impactos tales como; ruido a nivel de ondas de baja frecuencia y turbidez con la remoción de sedimentos en la columna de agua, los cuales serán temporales y puntuales.

Los sistemas acuáticos son muy diversos, dinámicos y cambiantes en espacio y tiempo por ello los cambios físicos y químicos generados durante las actividades mencionadas son complejos y difíciles para predecir motivado a los procesos naturales que están involucrados, por lo que se estima que una vez concluida la etapa de construcción, el área de influencia proyecto retorne a su estado normal y anterior.

7.9.2 AVIFAUNA MARINA

Migración temporal y localizada de aves costeras

Durante la fase de construcción del Proyecto las medidas de mitigación para minimizar la migración temporal y localizada de aves costeras serán las siguientes:

- Para evitar la perturbación de los hábitats y refugios, se deberá controlar el buen funcionamiento de la maquinaria utilizada, revisando los dispositivos de control de ruido.

- Limitación del tránsito vehicular y control de tráfico. Se mantendrá un control estricto de las velocidades de los vehículos que transporten materiales para la construcción del Proyecto.
- Estará terminantemente prohibido la caza de animales de la zona por los trabajadores y personal que labore en el Proyecto.

7.9.3 SEGURIDAD Y SALUD

Accidentes de trabajo

Todas las actividades de construcción tienen el riesgo de ocasionar un accidente afectando a la salud y seguridad de los trabajadores. PETROPERU exigirá a la Empresa Contratista la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud, de lo contrario deberá adecuarse a:

- Lineamientos de Manual de Seguridad Salud en el Trabajo y Protección Ambiental para Contratistas – M 040, elaborado por PETROPERU,
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR
- Lo señalado en el programa de salud y seguridad del PMA. El Plan de Seguridad y Salud señalado constituye un documento complementario al Plan de Manejo Ambiental presentado, el cual es específico a las obras civiles que se tienen proyectadas y que generalmente constituyen exigencias técnicas requeridas a las empresas contratistas.
- La Empresa Contratista tendrá un Responsable HSE dentro de su estructura organizacional.

7.9.4 ETAPA DE OPERACIÓN

CALIDAD DE AIRE

- Debido a que el sistema de descarga es automatizado no se espera la generación o emisión de gases contaminantes, además el sistema se integrará en conjunto, al proyecto de modernización de la Refinería Talara.

CALIDAD DE RUIDO

- Al igual que la calidad de aire, no se esperan emisiones de ruido que afecten el medio ambiente, sin embargo se deberá controlar el nivel de ruido bajo un aspecto de seguridad ocupacional.
- El personal operativo recibirá capacitación acerca del uso de los equipos de protección personal. Dicha capacitación estará bajo la responsabilidad del Área Ambiental de PETROPERU.
- Se proporcionará protección auditiva al personal durante la operación del proyecto cuando el nivel de ruido o el tiempo de exposición sean superiores a los valores señalados en el Cuadro 7-3. Asimismo, se tomará en cuenta los niveles de ruido ocupacional establecidos por la IFC (Cuadro 7-4). En el numeral 7.9.4 se presenta el subprograma de señalización
- Para el control de los niveles de exposición de ruido se toman en cuenta los límites de exposición señalados en el Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. En tanto sea necesario,

también se toma en cuenta los niveles de la NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) que establece el límite de 85 dBA para un régimen laboral de 8 horas.

Cuadro 7-3 Niveles de Exposición de Ruido

Nivel de Ruido	Escala "A"	Tiempo de Exposición
82	decibeles	16 horas/ día
85	decibeles	8 horas/ día
88	decibeles	4 horas/ día
91	decibeles	1 ½ horas/ día
94	decibeles	1 hora/ día
97	decibeles	½ hora día
100	decibeles	¼ hora/ día

Fuente: D.S. N° 046-2001-EM - Reglamento de Seguridad e Higiene Minera. (25.07.01)

Cuadro 9-4 Niveles de Exposición de Ruido Durante el Trabajo – Normas de la IFC

Localización/ Actividad	Nivel de Ruido Equivalente LAeq,8h	Nivel Máximo LAmax, fast
Heavy Industry (no demand for oral communication)	85 dB(A)	110 dB (A)
Light industry (decreasing demand for oral communication)	50 – 65 dB (A)	110 dB (A)
Open offices, control rooms, service counters or similar	45 – 50 dB (A)	-

Fuente: Environmental, Health, and Safety (EHS) Guidelines GENERAL EHS GUIDELINES: ENVIRONMENTAL – OCCUPATIONAL HEALTH AND SAFETY

CALIDAD DE AGUA DE MAR

Impactos sobre la calidad del agua por residuos domésticos e industriales

- Se deberá de capacitar y concientizar al personal acerca de la importancia del uso correcto y manejo de los residuos, así también la contratista deberá de facilitar los puntos de disposición de residuos (inclusive en la embarcación) adecuados a los estándares establecidos para la correcta clasificación. En el Programa de Manejo de Residuos, se encuentra el detalle los procedimientos que se seguirán. Los residuos serán segregados y almacenados temporalmente, de acuerdo al tipo de residuo, para luego ser evacuados hasta un lugar adecuado para ser transportado a su disposición final.
- La capacitación del personal se realizará de acuerdo a los lineamientos indicados en el programa de capacitación del presente Plan de Manejo.

Afectación de la calidad del agua por derrame de combustibles

- Ante la eventualidad de producirse un derrame de combustible u otro hidrocarburo se activará el Plan de Contingencias de Terminal Submarino Multiboyas, el cual se presenta en el Anexo XX
- En caso de un derrame accidental de hidrocarburos en el mar, será controlado inmediatamente por el personal de la embarcación que cuenta con los elementos de contención (skimmers o desnatadores).

- Se identificará el área afectada y se colocará la barrera de contención a modo de confinamiento para iniciar la recuperación del hidrocarburo.
- El equipo y personal deberá de estar capacitado para acciones de respuesta, contención y recolección del producto derramado
- Los residuos de sedimentos contaminados serán dispuestos en el relleno Industrial de la Refinería Talara.

Afectación de la calidad del agua por ruptura de las tuberías submarinas

- Los criterios aplicados en el diseño para la modernización del Terminal Multiboyas, han optimizado el sistema de carga y descarga, a fin de obtener mayor capacidad de operación y mayor control en todo el proceso. Además, el diseño ha incluido un sistema de emergencia automatizado ante una posible ruptura de tuberías y mangueras, por el cual los riesgos han sido minimizados.
- Ante la eventualidad de la posible ruptura de las tuberías o mangueras de las líneas submarinas, PETROPERU aplicará el Plan de Contingencias Terminal Submarino Multiboyas, el mismo que será actualizado y adecuado al nuevo diseño, (Actualmente PETROPERU cuenta con el Plan de Contingencias del sistema multiboyas para las tuberías submarinas de 12").
- En el nuevo Plan de Contingencias Terminal Submarino se incluirán todos los alcances, consideraciones y conclusiones establecidas en el Informe de Modelación de Corrientes y Dispersión debido a ruptura accidental de tuberías – Playa Punta Arenas
- El Plan de Contingencias Terminal Submarino Multiboyas de PETROPERU contiene la respuesta que se ha de implementar, desde las acciones operativas para controlar la fuente de derrame hasta la restauración o remediación del terreno o área afectada.

Posible generación de tráfico marino en la zona de embarque y desembarque

- Se deberá implementar un Plan de Ordenamiento de Tráfico Marino, que incluya las maniobras de amarre, atraque, zarpe, etc. para evitar accidentes con otras embarcaciones, alteraciones del agua superficial y/o sedimentos, etc.
- Las embarcaciones que atraquen en el terminal contarán con los respectivos permisos otorgados por la autoridad marítima y autoridad portuaria.
- Verificar que las reglamentaciones internacionales (MARPOL) estén en vigencia (se cumplan) a bordo de las embarcaciones.
- Cumplir con las normas de tránsito marítimo
- Prohibir la circulación de embarcaciones en general fuera de los sectores preestablecidos.
- Señalizar correctamente los elementos del Terminal Multiboyas.
- Correcta utilización y mantenimiento de las señalizaciones diurnas y nocturnas según el tipo de operación a realizar y de embarcación de que se trate.
- Los buques deberán evitar el movimiento brusco de las hélices al momento de ingreso y salida del Terminal Multiboyas. Esta se considera también como una medida de seguridad.
- Los aspectos de seguridad portuaria deberán cumplir con lo señalado en la legislación establecida por la Autoridad Portuaria Nacional y otros convenios de los cuales el Perú es

signatario³ (normas de la Organización Marítima Internacional), así como los procedimientos establecidos por PETROPERU.

SEDIMENTOS MARINOS

Afectación de la calidad de los sedimentos por ruptura de las tuberías submarinas

- Ante la eventualidad de la posible ruptura de las tuberías o mangueras de las líneas submarinas, PETROPERU aplicará el Plan de Contingencias Terminal Submarino Multiboyas, el mismo que será actualizado y adecuado al nuevo diseño, en el cual se encuentran todos los lineamientos a seguir.

Afectación de la calidad del agua por aguas de sentina o de lastre

- Las aguas de sentina o aguas de lastre podrían afectar a los sedimentos marinos, en caso ocurran vertimientos accidentales, sin embargo como medida preventiva, las embarcaciones contarán con todos los sistemas de tratamiento de residuos sólidos y líquidos considerados en las directivas establecidas por la DICAPI como la Resolución Directoral N° 0510-99/DCG aprueba las "Normas para Prevenir y Controlar la Contaminación por Basuras procedentes de Buques y Resolución Directoral N° 0069-98/DCG que aprueba las "Normas para la prevención y Control de la Contaminación por Aguas Sucias procedentes de Buques".

7.10 RECURSOS HIDROBIOLÓGICOS Y FAUNA MARINA

- A fin de minimizar los efectos e impactos a los recursos hidrobiológicos se seguirán los mismos procedimientos establecidos para la no afectación de la calidad de agua y sedimento marino.
- PETROPERU aplicará un programa de capacitación en el cual se explique y aclare la importancia de la protección del medio acuático.
- El programa incluirá el correcto manejo de los residuos sólidos y líquidos y las consecuencias de la mala disposición. El programa seguirá los lineamientos establecidos en el presente Plan de Manejo y tendrá la característica de ser exhaustivo a todo el personal involucrado en la operación.

7.10.1 SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

La señalización ambiental tiene como propósito constituir un medio informativo visual que derive en concientizar a los trabajadores del proyecto y población, el respeto al ambiente, así como minimizar posibles riesgos de afectación a los componentes ambientales y a la integridad física, por efecto de las diferentes actividades constructivas del proyecto.

³ Convenio Internacional para la seguridad de la Vida Humana en el Mar, SOLAS (Safety Of Life at Sea) de 1974, sobre el que adopto, en diciembre del 2002, una cierta cantidad de enmiendas. La más trascendental es la que se realizó al capítulo XI por lo cual se adopta el nuevo *"Código Internacional para la Protección Marítima de los Buques y de las Instalaciones Portuarias" (ISPS Code, en Inglés, o PBIP en Español)*. El Código consta de dos partes, una con disposiciones obligatorias y otra con recomendaciones. Dentro de las medidas dispuestas en el código de los buques, las instalaciones portuarias, y las compañías navieras, se deben designar oficiales de protección, previamente capacitados y acreditados por la autoridad marítima portuaria.

En este sentido, se proyecta implementar un conjunto de señalizaciones estratégicamente ubicadas en la obra, las mismas que serán de tipo informativa, preventiva y reglamentaria. Estas señalizaciones serán de carácter temporal, dado que se emplearán hasta la culminación de la etapa de construcción.

CONSIDERACIONES TÉCNICAS

- **Especificaciones generales**

La señalización ambiental considera las siguientes especificaciones generales:

- Visible de día y de noche, para lo cual se utilizará materiales reflectantes y/o buena iluminación
- Letras grandes de mensajes simples, breves y concisos.
- Colores que permitan visualizar el mensaje
- Tamaño suficiente para que puedan ser leídos con facilidad.
- Consideración del Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras⁴.

- **Tipos de señalización**

Los tipos de señalización a implementarse, serán los siguientes:

Señalización preventiva

La señalización de prevención son aquellas que tienen por objeto advertir a los trabajadores y público en general (población aledaña a la zona del proyecto) la existencia de un peligro y su naturaleza dentro del ámbito de las áreas de trabajo. La orientación de los mensajes se refiere entre otros a los siguientes:

- Importancia de respetar los límites de obra
- Acceso restringido
- Peligros

Forma

Rectangular

Color

El fondo y el borde de color amarillo. El símbolo, las letras y la orla o marco de color negro. Para el caso de la señalización ambiental se utilizará el cartel de fondo de color verde, la leyenda, letras y la orla de color blanco.

Tamaño

De acuerdo al Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, se especifica que las dimensiones específicas para el caso de la señalización preventiva (adicionales), se especifica que las dimensiones de tamaño se darán de acuerdo a la longitud del texto. Para esto se debe de calcular teniendo en cuenta el alfabeto tipo D, dado para una velocidad directriz de

⁴ Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras - MTC (RM N°210-200-MTC/15.02)

40 km/h, el cual permitirá la legibilidad a una distancia de 55 m las cuales tienen una dimensión aproximada de 0,90 x 0,60 m.

Ubicación

Estas señales estarán colocadas a una distancia regular del lugar que se desee prevenir. La distancia será determinada de tal manera que asegure su mayor eficiencia, tanto de día como de noche, para el caso de las señales que estén en la carretera y/o camino de acceso, se tendrá consideración sus condiciones de transitabilidad y vehículos que circulan.

Se ubicarán a la derecha en ángulo recto frente al sentido de circulación. En general las distancias recomendadas:

Zona urbana.- No menos de 60 m, ni más de 75 m del lugar del peligro a que se refiere, además estas estarán centradas a abarcar los principales centros poblados.

Señales reguladoras – prohibitivas o restrictivas

Estas señales plantean la existencia de limitaciones, restricciones o prohibiciones que norman determinadas acciones indebidas en las áreas de la obra, tránsito vehicular, entre otros, dirigidos a proteger el medio ambiente. Su desacato constituye una infracción a las disposiciones de tránsito y de PETROPERU. Estas señalizaciones están referidas a las prohibiciones tales como: arrojo de basura, uso de dispositivos de protección auditiva, uso de mascarillas, etc.

Forma

Rectangular

Color

Para el caso de la señalización ambiental se utilizará el cartel de fondo de color verde, la leyenda, letras y la orla de color blanco.

Para la seguridad vial de tránsito normal, las señales son de color blanco con el símbolo, la leyenda, letras y la orla de color negro. El anillo y la franja diagonal que indica prohibición son de color rojo.

Tamaño

De acuerdo a la característica del tramo, las dimensiones se calculará teniendo en cuenta un alfabeto tipo D, considerando una velocidad directriz de 40 km/h, lo cual permitirá una legibilidad desde una distancia de 55 m, para lo cual se tendrá una dimensión aproximada de 0.90 x 0.60 m.

Ubicación

En los caminos de acceso y desplazamiento de las maquinarias se colocarán a la derecha en el sentido de tránsito (vehicular y/o peatonal), en ángulo recto con el eje del camino, en el lugar donde exista la prohibición o restricción. Estas señales se colocarán en el punto donde comienza o termina la reglamentación a excepción de aquellas que indiquen una dirección prohibida, las cuales estarán ubicadas a una distancia no mayor de 30 m antes del punto considerado.

Señales informativas

Tienen como función informar al público objetivo, respecto a que se está acercando o está dentro de un lugar de interés cultural, social o de sensibilidad ambiental.

Forma

Son de forma rectangular, con cualquiera de sus lados colocados en forma horizontal.

Color

Los colores de las señales informativas ambientales o de índole ecológico serán de fondo verde, leyenda y orla blanda.

Dimensiones

De acuerdo a la característica del proyecto, se especifica que las dimensiones de las señales se dará de acuerdo a la longitud del texto, además esta se calculará teniendo en cuenta un alfabeto tipo D, dado para una velocidad directriz de 40 km/h, a una distancia de legibilidad de 55 m la cual tiene una dimensión aproximada de 0,90 x 0,60 m.

Ubicación

Las señales de información se colocan en el lado derecho del tránsito (vehicular y/o peatonal) para que puedan ubicarla de forma oportuna. Se colocarán a una distancia prudencial del punto considerado.

CONSIDERACIONES DE UBICACIÓN

La señalización ambiental que se propone en el proyecto, se refiere básicamente en la colocación de carteles (letreros o paneles) con mensajes alusivos a consideraciones de respeto al medio ambiente y a la prevención de accidentes, dirigidos principalmente a todo el personal del proyecto.

Para establecer una correcta ubicación de las señalizaciones ambientales, se tendrá en cuenta los criterios del proceso constructivo de la obra, la cual se coordinara entre la contratista y el responsable Ambiental de PETROPERU, además se considerará la posible reubicación según el avance del proyecto (entrega y recepción de áreas).

7.10.2 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LIQUIDOS

El Programa de Manejo de Residuos Sólidos será implementado para las etapas de construcción y operación del Proyecto Terminal Multiboyas y se basará en el cumplimiento de la Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314) y su Reglamento (D.S. 057-2004-PCM). Este programa se integra a los procedimientos y estándares con los que actualmente cuenta PETROPERU. Para ello, se tomará en cuenta el tipo de residuo generado, las características del área y la re-utilización, tratamiento y disposición en los rellenos sanitarios de seguridad u otras instalaciones que establezca la legislación aplicable. Asimismo, se ha considerado dentro del Programa de Residuos el manejo de efluentes líquidos industriales y las aguas residuales domésticas.

7.10.2.1 OBJETIVO

El objetivo del programa es realizar un adecuado manejo y gestión de los residuos generados por las actividades del Proyecto Terminal Multiboyas en sus etapas de construcción y operación. El manejo de los residuos se realizará considerando el marco legal ambiental vigente, las políticas y procedimientos de PETROPERU, el respeto a prácticas de manejo adecuadas y los métodos de disposición final para cada tipo de desecho generado.

Este programa es concordante con la normativa ambiental vigente, que permite establecer un manejo y gestión adecuada de sus residuos, para lo cual se tendrá en cuenta los siguientes lineamientos:

- Identificar y clasificar los residuos.
- Minimizar la producción de residuos que deberían ser tratados y/o eliminados.
- Definir las alternativas apropiadas para su tratamiento y/o eliminación.
- Documentar los aspectos del proceso de manejo de residuos.
- Lograr la adecuada disposición final de los efluentes domésticos.
- Cumplir con lo dispuesto en la Ley N° 27314 (Ley General de Residuos Sólidos) y en el D.S. N° 057-2004-PCM (Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos).
- Cumplir con las Normas Técnicas para la Gestión de Aceites Usados – INDECOPI (NTP 900.050-2001, NTP 900.051-2001 y NTP900.052-2002).

7.10.2.2 DEFINICIONES

Disposición final: Actividad mediante la cual utilizando diversos procesos u operaciones se garantiza el tratamiento final de los residuos como última etapa de su manejo en forma permanente, sin perjudicar el ambiente y la salud.

Reciclaje: Es la recuperación o tratamiento de residuos para obtener nuevos productos, incluye la utilización del material para los mismos fines sin procesamiento, el reprocesamiento del material recuperado para obtener otro producto y la conversión del material recuperado en productos totalmente diferentes que implican un cambio en su estructura.

Residuo: Es el sobrante o resto de las actividades humanas considerados por sus generadores como inútil, indeseable o desechable, pudiendo ser sólidos o líquidos.

Residuo doméstico: Los que se generan en el ámbito doméstico, espacios públicos y espacios menores como comercios, oficinas y servicios.

Residuo industrial: Todo desecho o residuo resultante de cualquier proceso u operación industrial que no vaya a ser reutilizado, recuperado o reciclado en el mismo establecimiento industrial.

Residuo peligroso: Son residuos que, debido a sus características físicas, químicas o infecciosas, pueden causar o contribuir significativamente a un aumento de enfermedades o presentar riesgos inmediatos o potenciales para la salud de las personas y del medio ambiente.

Se consideran residuos peligrosos, aquellos, que presentan por lo menos una de las características siguientes:

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| • Autocombustibilidad | • Toxicidad |
| • Explosividad | • Radiactividad |
| • Corrosividad | • Patogenicidad |
| • Reactividad | |

Segregación: Es la manipulación y separación de ciertos elementos de los residuos que pueden servir como materia prima para un proceso de producción, estos elementos representan un valor económico.

7.10.2.3 REGISTRO DE RESIDUOS SÓLIDOS A GENERARSE

De acuerdo a las actividades a desarrollar contempladas por el Proyecto se elaboró un listado de los posibles residuos a generarse en la etapa de construcción y operación. Los cuadros 7-5 y 7-6 presentan los tipos de residuos identificados:

Cuadro 7-5 Inventario de Residuos – Etapa de Construcción

Residuo	Descripción
Concreto no utilizado	Concreto mezclado usado para construcción de cimientos del tanque de almacenamiento de agua
Materiales de construcción	Tubos (PVC y de acero), válvulas, alambres, cables, varillas de soldadura, madera, etc.
Vidrio	Envases de bebidas, recipientes.
Metales	Envases de comida, grasa, pinturas, aceites, tambores, etc.
Plástico	Tapones de tubería, envases de comida, botellas y utensilios plásticos.
Plástico industrial	Toldos, tubos de PVC, baldes de grasa, químicos, tambores, geomembranas, etc.
Filtros de aceite e hidráulicos, aceite usado, grasa no utilizada	Provenientes de equipos de construcción, maquinarias, bombas u otros equipos mecánicos. Grasa de mantenimiento y Aceite de motores
Materiales orgánicos	Restos de alimentos.
Suelo contaminado con hidrocarburos	Derrames de hidrocarburos durante la construcción.

Fuente: Walsh Perú S.A

Cuadro 7-6 Inventario de Residuos – Etapa de Operación

Residuo	Fuente
Materiales de mantenimiento	Tubos, válvulas, cables, vidrio, bolsas.
Repuestos eléctricos y mecánicos	Mantenimiento de equipos electromecánicos.
Envases industriales	Baldes de grasa, químicos, tambores, etc.
Elementos de filtros	Elementos saturados en aceite, partes de cartuchos.
Materiales de oficina	Papeles, cartones, cartuchos de impresoras, tóner.
Trapos con hidrocarburos	Mantenimiento de equipos

Fuente: Walsh Perú S.A

En la etapa de operación, la generación de residuos sólidos y efluentes domésticos se considera que será la misma con la que actualmente cuenta PETROPERU, puesto que el proyecto Terminal Multiboyas corresponde a una modernización del sistema actual, es decir se utilizarán los mismos recursos humanos con infraestructura más moderna, además, de presentarse alguna variación en cuanto al personal el efecto será despreciable.

7.10.2.4 REGISTRO DE AGUAS RESIDUALES

En la etapa de construcción no se considera la generación de efluente domésticos, pues se utilizarán baños bioquímicos portátiles, los cuales se instalarán en el área de trabajo. Los baños serán limpiados en frecuencia diaria por medio de una empresa especializada y autorizada para el transporte de los residuos líquidos. Los residuos serán dispuestos en un punto de descarga hacia el colector principal de la ciudad de Talara y contará con las autorizaciones respectivas. La cantidad de residuos a generarse es variable y está en función directa al personal que trabajará en el proyecto, siendo el pico de 100 trabajadores, lo que demandará la implementación y uso aproximado mínimo de 5 baños químicos, de las cuales se ubicarán en forma de batería a 30 m del ambiente destinado a vestuarios. Se debe tener en cuenta que la cantidad de estos baños está en función a la cantidad del personal de obra (uno por cada 20 personas).

Los baños deben ser ubicados en lugares donde no obstruyan el tránsito de los trabajadores ni maquinarias, dentro del perímetro del área de la obra, y deben mantener una distancia no menor a 50 m de las actividades constructivas.

7.10.2.5 ESTRATEGIA GENERAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Durante los trabajos de construcción, se aplicarán estrategias de manejo y gestión de residuos orientados a la minimización, reutilización y reciclaje de los residuos generados, según corresponda. Los residuos peligrosos identificados serán manejados a través de una Empresa Prestadora de Residuos Sólidos (EPS-RS) debidamente autorizada por DIGESA. Esta gestión se realizará para la etapa de construcción y para la etapa de operación, cumpliendo lo señalado en la Ley General de Residuos Sólidos y su Reglamento.

Para la gestión de los residuos se cumplirá lo siguiente:

- Asegurar el retiro adecuado de los residuos fuera de la obra.
- Registrar el tipo y cantidad de residuos generados en la obra.
- La gestión de los residuos peligrosos (trapos con hidrocarburos, baterías, pilas, solventes, etc.) y otros establecidos en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, será realizada por EPS-RS registradas ante la DIGESA.
- Asegurar los medios para la disposición adecuada de los residuos, de acuerdo a sus características y en cumplimiento de la normatividad vigente.
- Asegurar el abastecimiento de recipientes para el almacenamiento temporal de residuos en obra, según tipos de residuos.
- Preparar o acondicionar lugares para el almacenamiento temporal de residuos en la obra.

Asimismo, la Empresa Contratista contará con un responsable ambiental, quien se encargará de capacitar e instruir al personal de obra, respecto a la adecuada gestión de los residuos, identificación y clasificación de los residuos (comunes, especiales, peligrosos, etc.), su almacenamiento temporal en obra y su disposición final.

Minimización de Residuos

La minimización es la reducción del volumen de residuos en el punto donde se produce el mismo. Para la disposición de estos residuos se priorizará el uso de recipientes de mayor capacidad en lugar de envases pequeños, buscando preferentemente proveedores que vuelvan a recibir los envases de sus productos. Esta minimización comprende la reutilización y el reciclaje.

Con la finalidad de reducir los residuos que serán transportados por la EPS-RS y posteriormente disponerlos en los rellenos según corresponda, el personal, en medida de lo posible, reutilizará los materiales –principalmente- utilizados en los trabajos de construcción. El procedimiento para el manejo de residuos reciclables consistirá en separar, clasificar, compactar y almacenar los residuos.

- Se procurará el uso de cilindros vacíos para almacenar y transportar tierras o residuos contaminados.
- Las pinturas y solventes deben utilizarse completamente. Sus recipientes cuando sea posible, serán reutilizados en las instalaciones.
- Según corresponda y en el marco de lo señalado en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, los residuos que puedan ser reciclados podrán también ser entregados a una ECS-RS.

7.10.2.6 MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Residuos sólidos

El manejo de los residuos sólidos será según su origen, grado de inflamabilidad, peligrosidad y toxicidad. Para ello, se describirá el procedimiento a seguir durante la gestión y manejo de los residuos generados en esta etapa del Proyecto.

La gestión de los residuos generados durante la construcción será realizada por la Empresa Contratista encargada de la obra y serán supervisadas por el Área Ambiental de PETROPERU a través del Responsable Ambiental. Para ello, la Empresa Contratista presentará, para su aprobación por PETROPERU el procedimiento de gestión de residuos en obra. La Empresa Contratista tomará conocimiento y aplicará lo señalado en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos (aprobado por D.S. 057-2004-PCM), en cuanto al almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos generados.

La Empresa Contratista deberá designar un Responsable encargado de la gestión ambiental, quien coordinará con el Responsable Ambiental de PETROPERU sobre los aspectos de almacenamiento, transporte y disposición final de residuos. Previamente, la Empresa Contratista entregará a PETROPERU los permisos de la EPS-RS y/o ECS-RS que se encargará del transporte y disposición final de los residuos sólidos.

En general, la gestión de los residuos, como parte del cumplimiento de la legislación aplicable, será de responsabilidad de PETROPERU, quien debe supervisar la gestión y adecuado manejo de los residuos generados.

A. Recolección de Residuos

Los residuos que se generarán en la fase de construcción del proyecto se recolectarán en diferentes envases (bolsas de polietileno, sacos, cilindros), dependiendo de las características físicas y químicas del residuo. Los residuos orgánicos e inorgánicos (peligrosos y no peligrosos) se llevarán al área de almacenamiento para su segregación y almacenamiento temporal.

B. Registro del Volumen de los Residuos Generados

PETROPERU llevará un registro detallado de los residuos generados por las diferentes actividades realizadas dentro del proyecto durante la construcción. Todo contratista llevará registros similares de los residuos que sus actividades generen. Este registro deberá permitirle a PETROPERU cumplir con las obligaciones de gestión y manejo del residuo generado, lo cual, es requerido en el Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos como son, la declaración de manejo de residuos sólidos, el manifiesto de manejo de residuos peligrosos y la caracterización de los residuos generados por el proyecto.

Este registro deberá actualizarse periódicamente y se deberá reportar al Responsable Ambiental de PETROPERU quien verificará su adecuado manejo.

En general, se estima que la generación de residuos orgánicos domésticos será de aproximadamente 0,53 kg/persona/día.

C. Almacenamiento

Los residuos de construcción provenientes del movimiento de tierras serán acondicionados temporalmente en las áreas de trabajo, para ser luego transportados a un lugar de disposición final autorizados por la autoridad competente, en caso corresponda a su jurisdicción, u otro distrito donde se cuente con la debida autorización. Los permisos serán gestionados previamente por la Empresa Contratista.

Los residuos orgánicos recolectados del comedor habilitado para los trabajos de construcción, serán recepcionados por el mismo proveedor de alimentos, el cual los retirará del área de proyecto para luego sean entregados al servicio de recolección de residuos de la ciudad de Talara.

Los residuos inorgánicos no peligrosos y los peligrosos generados durante la construcción, serán envasados adecuadamente (envases herméticos para residuos peligrosos), para su posterior traslado y su manejo adecuado por una EPS-RS autorizada por la DIGESA.

Los residuos sólidos en general serán almacenados temporalmente en el área de Manejo de Residuos Sólidos que será habilitado al interior del terreno donde se realiza la construcción. Esta zona será habilitada alejada de la zona marítima y costera. Para la gestión de los residuos en el área de almacenamiento se tendrá en cuenta los siguientes requerimientos:

- Las instalaciones del área de Manejo de Residuos Sólidos deben tener áreas separadas para la recepción y manipuleo de residuos peligrosos y no peligrosos.
- La contratista deberá disponer de un responsable encargado del manejo, supervisión y mantenimiento del almacén de residuos, quien también será responsable del control de su transporte consignando los volúmenes almacenados en las respectivas guías de remisión entregadas a la EPS-RS.

- El almacenamiento de residuos se realizará en recipientes (ej. cilindros de 55 galones) u contenedores de colores rotulados (considerando la Norma Técnica Peruana 900.058:2005 GESTIÓN AMBIENTAL. Gestión de residuos. Código de colores para los dispositivos de almacenamiento de residuos).
- El área de almacenamiento temporal deberá mantenerse cerrada y limpia, considerando la frecuencia del transporte, a fin de evitar la proliferación de vectores.
- El piso del módulo en el que se instalarán los recolectores o cilindros estará en una zona adecuada, el área será igual al área de la base del total de los cilindros más 10 cm por lado. Para el caso de aceites usados, el piso deberá presentar un aislamiento del suelo, puede ser de concreto o geomembrana con barreras de contención para contener un posible derrame.

D. Transporte de Residuos

El transporte de residuos estará a cargo de la EPS-RS con excepción de los residuos de construcción provenientes del movimiento de tierras, los cuales serán transportados por La Contratista y dispuestos en lugares autorizados por las municipalidades distritales, según los permisos obtenidos por la Empresa Contratista.

Los residuos inorgánicos peligrosos y no peligrosos serán transportados desde el área de Manejo de Residuos Sólidos (ubicado dentro del área del proyecto) hacia el lugar de disposición final, según sea el caso. De acuerdo a la naturaleza de residuos generados, éste será tratado, reutilizado, reciclado o dispuesto para su confinamiento. En caso de los residuos que puedan ser reaprovechados la Empresa Contratista también los podrá entregar a una ECS-RS, en caso así lo disponga.

Se consideran las siguientes medidas para el transporte de residuos:

- La EPS-RS contará con las respectivas guías de remisión para el control de los volúmenes generados que salen de la obra. Estas consideraciones serán verificadas por el Supervisor de PETROPERU.
- Los residuos peligrosos, como trapos impregnados con grasas e hidrocarburos serán colocados en recipientes y dispuestos adecuadamente en el medio de transporte. Se evitará la mezcla de este tipo de residuo con otros de carácter combustible o inflamable. En todo momento estos residuos estarán adecuadamente manejados, evitando su dispersión y derrame.
- Para el transporte de los residuos peligrosos, la EPS-RS cumplirá, según corresponda, con el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos, aprobado mediante Decreto Supremo N° 021-2008-MTC.
- Se deberá asegurar que los vehículos recolectores sean cerrados o cuenten con toldos completos para cubrir los residuos generados hasta el lugar de su disposición final.
- Los camiones recolectores de los residuos de la EPS-RS no deberán ingresar a ninguna de las localidades ubicadas en el área de influencia social del proyecto. La EPS-RS contará con los respectivos permisos de transporte.
- Durante el transporte, se utilizarán vías seguras y se evitará la pérdida o dispersión de los residuos recolectados.
- Se deberá asegurar que los vehículos usados para el transporte de desechos cuenten con un apropiado mantenimiento.

- El Supervisor ambiental de PETROPERU, supervisará el cumplimiento de las medidas para la correcta recolección y transporte de los residuos por parte de la EPS-RS.

E. Disposición Final

Todos los residuos generados en la obra y que no hayan sido reaprovechados serán dispuestos adecuadamente en el relleno sanitario La Milla de propiedad de PETROPERU, el cual dista a 6 km de la Refinería Talara.

La Empresa Contratista y/o la EPS-RS encargada de la disposición final de los residuos sólidos al relleno, entregará copia/original de los certificados de disposición final a PETROPERU para su registro y control. En este certificado de disposición final se registrarán los volúmenes dispuestos, así como el tipo de residuo y tratamiento.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Los residuos sólidos y líquidos generados en los baños bioquímicos (baños tipo Disal), serán manejados por los proveedores, de acuerdo a sus compromisos adquiridos con las autoridades de salud y la normatividad vigente. Se solicitará el respectivo certificado de disposición final de estos residuos. Se solicitarán a las empresas que provean los sanitarios portátiles que presenten antes de inicio de sus servicios un procedimiento descriptivo sobre la forma y tiempos para mantenerlos, el tratamiento que se les otorga y su disposición final, de acuerdo a las disposiciones legales.

En tal sentido, se tomará en cuenta las siguientes medidas:

- La cantidad de baños portátiles a utilizar cumplirá la relación por cada 20 trabajadores en obra (estables) se requiere un baño portátil.
- La recolección de los residuos de los baños portátiles se efectuará en forma periódica, según necesidades sanitarias y requerimientos, que serán verificados por la Supervisión de PETROPERU.
- La succión de los residuos de los baños lo realizará el proveedor.
- El proveedor deberá entregar a la contratista el certificado de la adecuada disposición final del residuo.

7.10.2.7 MANEJO DE RESIDUOS EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

La gestión de los residuos sólidos durante la operación del Terminal Multiboyas, estará bajo responsabilidad de PETROPERU, la cual se considera que el manejo y la gestión de residuos se ajuste a lo establecido en el Plan de Manejo de la Refinería Talara y los estándares y política corporativos de PETROPERU, además, la gestión y el manejo de los residuos sólidos y efluentes líquidos se realizará cumpliendo lo señalado en la Ley N° 27314, Ley General de Residuos y su Reglamento. El manejo, transporte y disposición final de los residuos con carácter peligrosos siempre estarán bajo la gestión de una EPS-RS registrada ante la DIGESA.

Asimismo, de acuerdo al artículo 25° del Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos, el generador de residuos no comprendido en el ámbito municipal está obligado a:

- Presentar una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos a la autoridad competente según lo señalado en el artículo 114° del Reglamento. Todos estos compromisos serán asumidos por el Área Ambiental de PETROPERU, quien se encargará de implementarlos.

- El Responsable Ambiental coordinará con los responsables de las áreas y de empresas que realizan el almacenamiento de los productos en la refinería a fin de coordinar el cumplimiento de lo señalado en las normas legales.
- Caracterizar los residuos que generan según las pautas señaladas en el Reglamento.
- Manejar los residuos peligrosos en forma separada del resto de residuos.
- Presentar un manifiesto de Manejo de Residuos Peligrosos a la autoridad competente de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 115° del Reglamento.
- Almacenar, acondicionar, tratar o disponer los residuos peligrosos en forma segura, sanitaria y ambientalmente adecuada, conforme se establece en la Ley 27314 y su Reglamento.
- Brindar las facilidades necesarias para que la Autoridad de Salud y las Autoridades competentes para que cumplan con sus funciones establecidas en la Ley N° 27314 y su Reglamento.

Responsabilidades y Obligaciones

- El responsable de la gestión y manejo de los residuos sólidos generados en la refinería Talara es el Área Ambiental.
- El Área Ambiental coordinará con las diferentes áreas operativas; a fin de que se cumplan los procedimientos de manejo de residuos sólidos.
- El Responsable Ambiental se encargará de seleccionar los servicios de una EPS-RS y/o ECS-RS para la gestión y manejo de los residuos sólidos (transporte y disposición final). La EPS-RS deberá presentar un procedimiento detallado para el transporte y disposición final de los residuos sólidos que llevará.
- El Responsable Ambiental coordinará una zona o área para el almacenamiento de sus residuos dentro del área de trabajo. Asimismo, dispondrá la ubicación de recipientes en lugares estratégicos para la disposición de residuos comunes.
- El Responsable Ambiental coordinará con la EPS-RS la entrega de los residuos para su transporte y disposición final. Solicitará a la EPS-RS las respectivas guías de remisión.
- El Responsable Ambiental asegura la disponibilidad del almacenamiento de residuos peligrosos debiendo llevar el control de los mismos.
- La EPS-RS entregará al Área Ambiental las constancias respectivas de disposición final de residuos, de acuerdo al tipo de residuos evacuado.
- El Área Ambiental es responsable de supervisar el cumplimiento de los procedimientos de gestión de residuos contenidos en el presente programa o aquellos que se deriven del mismo.
- Es responsabilidad de todo el personal cuyas actividades generen residuos el cumplimiento de lo dispuesto en el presente documento.

7.10.2.8 MANEJO DE EFLUENTES DE LAS EMBARCACIONES

Para la gestión y manejo de las aguas residuales domésticas (aguas servidas) se aplicará lo dispuesto en la Resolución Directoral N° 0069-98/DCG que aprueba las "Normas para la Prevención y Control de la Contaminación por Aguas Sucias procedentes de Buques" aprobada y supervisada por la Dirección General de Capitanías y Guardacostas.

Los efluentes generados como aguas servidas tratadas y aguas aceitosas tratadas se disponen en el mar siempre que cumplan con los límites establecidos por la autoridad marítima. Como medida de control ambiental las embarcaciones deberán cumplir con lo señalado en la R.D. No. 0069-98-DE/DCG y el Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques (MARPOL 73/78)".

Las descargas de efluentes tratados hacia el mar se realizarán a una distancia superior a las 4 millas marinas de la tierra más próxima (para aguas sucias que han sido previamente tratadas).

De acuerdo a lo estipulado por DICAPI, las embarcaciones deberán contar con un equipo de tratamiento de aguas aceitosas (separador agua/aceite) el mismo que deberá estar diseñado para obtener un efluente que cumpla con los límites establecidos para descargas por el MARPOL 73/78: menos de 15 ppm de hidrocarburos. Los residuos finales de esta agua (sentina) serán trasladados al puerto autorizado para su tratamiento final (residuos peligrosos). Para ello, se deberá coordinar con la Jefatura HSE de PETROPERU, quienes supervisarán estos requerimientos y verificarán que no existan vertimientos en los sitios de atraque o área de influencia marítima del proyecto.

De acuerdo a la R.D. N°. 0069-98-DE/DCG, las embarcaciones deben contar con el siguiente equipamiento para el tratamiento de efluentes:

- Una instalación para el tratamiento de las aguas sucias. Dicha instalación deberá cumplir con las prescripciones operativas de la Organización Marítima Internacional y estar aprobada por la DICAPI.
- Una instalación para desmenuzar y desinfectar las aguas sucias. Esta instalación será del tipo homologado por la DICAPI.
- Un tanque de retención. Dicho tanque tendrá una capacidad suficiente, a juicio de la DICAPI, para retener todas las aguas sucias, considerando el servicio que presta el buque (plataforma) y el número de personas a bordo. El tanque de retención estará dotado de medios para indicar visualmente la cantidad del contenido.
- Las instalaciones estarán dotadas de un conducto que corra hacia el exterior en forma adecuada para descargar las aguas sucias en las instalaciones de recepción y que dicho conducto estará provisto de una conexión universal a tierra.

En cuanto al manejo y disposición del agua de lastre, se deberá cumplir con lo señalado por la Resolución Directoral N° 072-2006/DCG⁵ que establece que todos los buques de navegación marítima internacional, que procedan de puertos extranjeros y lleven a bordo agua de lastre, teniendo como destino o escala puertos peruanos deberán renovarlo una vez como mínimo, fuera de las 12 millas náuticas de la costa, antes de su ingreso a un puerto nacional.

La descarga del agua de lastre, cumplirá lo señalado con la referida resolución, cumpliendo además con los siguientes requisitos:

- Estar lo más alejado de la costa y que la seguridad de la nave lo permita.
- Que la profundidad en dicha zona sea la mayor posible y que el efecto dispersante de las mareas o corrientes sea rápido.

⁵ Esta Resolución Directoral del 01 de Marzo de 2006 actualiza la RD N° 0178-96/DCG del 10 de Julio de 1996, con el propósito de mejorar las labores de control de descarga del agua de lastre y sedimentos de los buques.

- Que esté alejado de todo tráfico marítimo.

7.10.3 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

PETROPERU considera primordial la capacitación de su personal, así como de las contratistas, en los aspectos ambientales, de salud y seguridad, así como los aspectos sociales, con el fin de evitar la ocurrencia de incidentes, accidentes, daños a terceros y protección de la propiedad.

El Programa de Capacitación contiene los lineamientos de capacitación específica para cada una de las actividades del proyecto Terminal Multiboyas. La participación plena y consciente de todos los involucrados, contribuirá con asegurar la adecuada implementación de las medidas del PMA y protección de los ecosistemas (terrestre-marítimo) existentes en el área de influencia del proyecto.

El personal del proyecto (fase de construcción y operación) recibirá capacitación sobre las directivas y lineamientos de salud, protección ambiental y seguridad industrial desarrollados para el proyecto, así como los aspectos sociales. Los trabajadores serán capacitados específicamente en los procedimientos de las operaciones en las que participen. Todos los trabajadores deberán pasar por una inducción general en estos temas, especialmente aquellos que realicen actividades de riesgo ambiental, social y ocupacional.

Como todo programa, la capacitación estará sujeta a permanente actualización para mantener documentos dinámicos y acordes a las condiciones propias del proyecto.

7.10.3.1 OBJETIVO

Impartir instrucción y capacitar al personal de obra (contratista y subcontratistas), personal de operaciones en aspectos concernientes a la salud, ambiente y seguridad, y asuntos sociales, con el fin de prevenir y/o evitar posibles daños personales, a las poblaciones locales, al ambiente y a la infraestructura, durante el desarrollo de las actividades diarias del proyecto.

7.10.3.2 ACCIONES DE CAPACITACIÓN

PETROPERU y la Empresa Contratista organizarán charlas de capacitación ambiental dirigidas a todo el personal. Estas incidirán sobre la importancia de la protección del ámbito local o de influencia directa del proyecto. Es importante señalar que el área del proyecto corresponde a una zona industrial pesada. Los temas a tratar serán: medidas de protección ambiental y social, conciencia ambiental, salud y seguridad.

El proceso de capacitación será liderada por el Área Ambiental de PETROPERU y de la Contratista. Se llevará un registro de capacitación según los temas tratados, este registro formará parte de los reportes de cumplimiento ambiental que serán notificados a las autoridades competentes y fiscalizadoras.

7.10.3.3 ORGANIZACIÓN DE LA CAPACITACIÓN

Se brindará a cada trabajador, una sesión de capacitación inicial antes de empezar las actividades del proyecto. En esta reunión se explicará los alcances del proyecto, las responsabilidades de los equipos y personal de la supervisión ambiental, las medidas ambientales que se describen en el

PMA (compromisos ambientales), su obligatoriedad de cumplimiento, las medidas de seguridad y salud ocupacional, entre otros, los que dependerán de las labores que realizará el personal.

El Programa de Capacitación tendrá como principal alcance los aspectos ambientales, de salud, seguridad y aspectos sociales; incluirá medios audiovisuales de video, sesiones de discusión, hojas informativas, cartillas de instrucción, folletos de bolsillo sobre los lineamientos ambientales.

La inducción general de los trabajadores durante la fase de construcción y operación será dictada una (1) vez y antes de empezar sus labores en el proyecto. Los trabajadores (labores de construcción y operaciones de embarque, desembarque y almacenamiento de productos) además, tendrán una capacitación específica de acuerdo a las actividades en las que participarán. Cuando se realice un cambio en la asignación de labores, se le brindará la capacitación adicional pertinente.

La inducción general y específica estarán bajo la responsabilidad y supervisión de la Jefatura HSE de PETROPERU y asistirán todos los trabajadores sin excepción. En la etapa de operaciones del Terminal Multiboyas, se coordinará con los Responsables de los Almacenes, respecto al cumplimiento de las políticas de salud, seguridad y ambiente que serán implementadas por PETROPERU. El alcance también comprenderá aspectos de capacitación a través de charlas informativas dirigidas hacia la población local del área de influencia directa, para lo cual, se realizarían las coordinaciones con los respectivos representantes. Estas charlas serían mayormente del orden informativo comunicando a la población local respecto a la implementación de las medidas y compromisos ambientales asumidos.

La capacitación se realizará de acuerdo a la organización que se muestra en el Cuadro 7-7.

Cuadro 7-7 Organización de la capacitación

Actividad		Responsable	Participantes	Duración
Capacitación / inducción general		<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Ambiental Responsable de la Gestión Social 	Personal del proyecto, población aledaña (de ser necesario)	2 horas
Capacitación / inducción específica	Seguridad industrial	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Ambiental Asesor en seguridad industrial 	Personal del proyecto	2 horas
	Prevención médica	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Ambiental Asesor médico 	Personal del proyecto	1 hora
	Protección ambiental	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Ambiental 	Personal del proyecto	1 hora
	Procedimientos ante emergencias	<ul style="list-style-type: none"> Supervisor Ambiental Asesor en seguridad ocupacional 	Personal del proyecto	2 horas

Se proveerá de documentos con las reglas esenciales de salud, seguridad y ambiente, los cuales servirán como fuente de temas de las charlas periódicas que se impartirán en cada uno de los grupos o frentes de trabajo.

PETROPERU llevará un registro de capacitaciones / inducciones brindadas a cada grupo de trabajo, el cual incluirá los nombres de las personas que asistieron a los entrenamientos.

7.10.3.4 CHARLAS PERIÓDICAS

Durante la etapa de construcción, antes de iniciar las actividades, el Responsable Ambiental de la Empresa Contratista coordinará la realización de charlas diarias, inter-diarias o semanales según sea requerido de 5 minutos para el personal, que consiste en una breve reunión en la cual se abordan temas de seguridad, protección ambiental, salud, aspectos sociales, etc. Estas reuniones por lo general no se extenderán más de 5 minutos debido a que tratan temas puntuales. Sin embargo, cuando se realicen operaciones que revistan peligro y al inicio de nuevas etapas de la operación, la charla tendrá una mayor duración y será más detallada. Se deberá tener una relación de charlas a tratar con el desarrollo de la misma para evitar que los temas sean repetitivos y faltos de contenido.

En la etapa de operación se realizarán reuniones de forma semanal a fin de asegurar el cumplimiento de los requisitos y/o aspectos ambientales, sociales y los aspectos de salud y seguridad ocupacional.

7.10.3.5 CAPACITACIÓN GENERAL

La capacitación general estará dirigida al personal de obra. De ser necesario, se considera también dar a conocer los aspectos generales de protección ambiental y de seguridad a la población local del área de influencia, referidos principalmente a las medidas y compromisos ambientales asumidos, que incluye las medidas para evitar la generación de impactos ambientales significativos. Para ello, el Responsable Social de PETROPERU, en coordinación con el Responsable Ambiental se encargará de coordinar y organizar esta charla informativa. Esta charla con la población local se realizará según el requerimiento de los grupos de interés social local. Los temas a tratar serán los siguientes:

- Políticas de protección ambiental, salud, seguridad y gestión social de PETROPERU.
- Compromisos ambientales asumidos durante la construcción y operación del Terminal Multiboyas.
- Medidas específicas de control ambiental y prevención de impactos ambientales.
- Aspectos sociales del proyecto.

7.10.3.6 CAPACITACIÓN ESPECÍFICA

Estará dirigida al personal de obra y de operaciones. Consistirá en una capacitación inicial sobre los compromisos ambientales asumidos por PETROPERU para la implementación del proyecto, y los aspectos de salud y seguridad ocupacional tanto generales como específicos relacionados con la función del trabajador. Durante la capacitación ambiental se incidirá sobre la responsabilidad de los trabajadores en el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación ambiental y las respuestas oportunas a emergencias que podrían presentarse.

La capacitación en seguridad ocupacional enfatizará sobre las actividades de alto riesgo, los peligros potenciales de trabajar cerca del equipo pesado así como su operación apropiada y los riesgos que implica; asimismo, se incluirá instrucciones sobre el control de aspectos ambientales, tales como, atención a derrames de combustible como primer elemento de respuesta, trabajos en mar, etc. Se establecerán cronogramas para simulacros de seguridad (incendios, rescates), contingencias ambientales (derrames de aceites, derrame de combustibles, etc.). Los simulacros tendrán como objetivo familiarizar a los trabajadores con los procedimientos de respuesta ante la

ocurrencia de una contingencia. Finalmente, se realizarán capacitaciones mensuales sobre temas específicos para cada tipo de trabajo de acuerdo a lo señalados en el PMA. Estas se realizarán tomando en consideración las necesidades de capacitación del personal.

La capacitación para trabajadores de construcción y operaciones (embarque, desembarque y almacenamiento de productos) del Terminal Multiboyas será impartida por personal de experiencia en seguridad industrial y en el manejo de maquinarias. Los temas de la capacitación del personal, entre otros, son:

- Seguridad industrial.
- Prevención médica y salud ocupacional.
- Protección ambiental.
- Procedimientos de respuesta ante emergencias.

A continuación, se desarrollan cada uno de los temas que componen la capacitación personal:

a) Seguridad Ocupacional

La capacitación proveerá información al personal sobre el desempeño de sus actividades de manera segura, de modo que sus acciones no representen un peligro para sus vidas ni para sus compañeros de trabajo y no perjudiquen el desarrollo de las actividades del proyecto. PETROPERU y la Empresa Contratista establecerán como objetivo y filosofía tener un proyecto con cero accidentes.

Durante la capacitación inicial se tratarán los siguientes tópicos:

- Condiciones seguras de trabajo;
- Actos inseguros;
- Condiciones Inseguras;
- Peligros y riesgos;
- Higiene personal;
- Limpieza y mantenimiento de las áreas de trabajo;
- Equipos de protección personal;
- Uso adecuado de herramientas manuales;
- Manipulación de materiales;
- Manejo de implementos de seguridad;
- Señalización preventiva;
- Equipos pesados;
- Manejo de materiales peligrosos;
- Manejo de combustibles;
- Reportes de accidentes / incidentes.
- Uso de equipos radioactivos

b) Prevención en Salud

Los temas de capacitación en salud que se presentarán son:

- Evaluación médica general;
- Plan de evacuación;
- Polvo (emisiones fugitivas) y ruido;
- Enfermedades transmisibles;
- Intoxicaciones;

c) Protección Ambiental

La capacitación en protección ambiental tendrá la finalidad de minimizar los impactos ambientales durante la ejecución del proyecto, informar acerca de las medidas de prevención, mitigación y corrección estipuladas en el PMA y cumplir con los requisitos legales y otros requisitos asumidos por PETROPERU.

Los temas de la capacitación ambiental son:

- Política de PETROPERU.
- Cumplimiento de la legislación aplicable en materia de protección ambiental, salud y seguridad ocupacional.
- Funciones y responsabilidades del Responsable Ambiental de PETROPERU.
- Identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales durante las fases del proyecto.
- Medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales identificados.
- Procedimientos de manejo de residuos sólidos (identificación, almacenamiento y transporte), de aguas y sedimentos.
- Manejo, almacenamiento y disposición de materiales peligrosos.
- Procedimientos de respuesta a emergencias ambientales y de seguridad ocupacional.
- Gestión social y de relaciones con las poblaciones del área de influencia directa.
- Otros aspectos que se consideran en el PMA.

Durante todo el proyecto y según requerido se proporcionará información sobre el desempeño ambiental, social y de seguridad ocupacional. La responsabilidad en este aspecto será un compromiso de todos y cada uno de los participantes del proyecto, en especial de la Gerencia PETROPERU.

7.10.4 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

7.10.4.1 GENERALIDADES

El Programa de Monitoreo Ambiental establece los parámetros para el seguimiento de la calidad de los diferentes factores ambientales que podrían ser afectados durante la ejecución del Proyecto Terminal Multiboyas, así como, los sistemas de control y medida de estos parámetros.

Este Programa permitirá evaluar los resultados de indicadores y factores ambientales (calidad aire, calidad del agua marina, calidad de sedimentos marinos), con la finalidad de determinar los cambios que se puedan generar durante la construcción y operación del proyecto.

Luego de la evaluación de dichos indicadores, la información obtenida permitirá implementar, de ser necesario, medidas preventivas y/o correctivas. Por ello, el Programa de Monitoreo Ambiental servirá como una herramienta de gestión que retroalimente al Programa de Prevención, Corrección y Mitigación, de tal modo que todos los impactos ambientales se atenúen o eliminen. El Programa de Monitoreo Ambiental cumplirá con la legislación nacional vigente y sus resultados se reportarán al OSINERGMIN.

7.10.4.2 OBJETIVOS

El objetivo del programa de monitoreo es proporcionar información que asegure que los impactos ambientales pronosticados para las actividades del proyecto se encuentren dentro de los límites establecidos por la regulación vigente y el EIA.

Complementariamente se establecen los siguientes objetivos:

- Verificar que las medidas de mitigación propuestas sean cumplidas, proporcionando advertencias y correcciones inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten, a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del ambiente.
- Cumplir la legislación ambiental del Ministerio de Energía y Minas.
- Establecer los parámetros de monitoreo, la frecuencia y los puntos o estaciones de monitoreo.

7.10.4.3 ESTÁNDARES UTILIZADOS COMO REFERENCIA

Los estándares utilizados son los siguientes:

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire; aprobados mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Ruido; aprobado mediante Decreto Supremo N° 085-2003-PCM.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua (Categoría 2: Actividades Marino Costeras); aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo; aprobado mediante Decreto Supremo N° 009-2005-TR.

- Reglamento de Seguridad e Higiene Minera; aprobado mediante Decreto Supremo N° 046-2001-EM. Requeridos principalmente para los aspectos de seguridad ocupacional en los niveles de exposición de ruido.
- Límites Máximos Permisibles de Emisiones Contaminantes para Vehículos Automotores; aprobado mediante Decreto Supremo N° 047-2001-MTC.
- Estándares de la Canadian Environmental Quality Guidelines (EQC), a cerca del nivel de turbidez del agua de mar.

7.10.4.4 PROGRAMA DE MONITOREO DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

Durante los trabajos de construcción el seguimiento y control ambiental estará a cargo de la Jefatura HSE de PETROPERU, quienes verificarán la correcta implementación de las medidas propuestas en el PMA y se encargará de supervisar el nivel de cumplimiento de la contratista y evaluar la eficiencia de las medidas propuestas en el PMA. Asimismo, reportará a la Gerencia General los resultados de los monitoreos realizados.

Las actividades generales de control, seguimiento y monitoreo propuestas para la etapa de construcción se presentan en el Cuadro 7-8.

Cuadro 7-8 Parámetros de actividades generales

Actividad	Elementos	Puntos	Frecuencia
Revisión de los equipos y maquinarias.	Inspección del correcto funcionamiento de los equipos y maquinaria; así como registro de mantenimiento.	En el área de parqueo de maquinarias y vehículos (lugar de construcción).	- Inspección Visual Diaria - Registro Quincenal
Revisión de la humedad de las vías de tráfico.	Riego de la superficie del área de trabajo.	Inspección del lugar de construcción.	- Inspección Visual Diaria - Registro Semanal
Revisión del uso de protección auditiva	Elementos de protección auditiva (orejera)		
Verificar que los trabajadores cuenten con el respectivo implemento de seguridad.	Uso de indumentaria (cascos, guantes, botas, protector de vista, ropa de trabajo)	Almacén y área de trabajo.	- Semanal
Revisión de quejas (creación de artículos de acción para prevenir / resolver problemas sociales.	Registro de quejas	Ámbito de influencia directa del proyecto.	- Según se requiera
Inspección de la gestión de residuos sólidos.	Registro de cantidad y destino de eliminación de residuos. Exigencia de los certificados de disposición final.	Área de disposición de residuos y lugar de las actividades constructivas.	- Según se requiera
Revisión del correcto manejo de efluentes líquidos domésticos.	Registro de la eliminación de aguas residuales.	Área de trabajo, baños portátiles.	- Según se requiera

Fuente: Walsh Perú S.A.

MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE: MATERIAL PARTICULADO

Con la finalidad de realizar el seguimiento y control a las medidas técnicas ambientales que serán implementadas para reducir la generación de material particulado, durante los trabajos de

construcción se ha previsto realizar el monitoreo de Material Particulado (PM₁₀ y PM_{2.5}). Este monitoreo de control se realizará con frecuencia trimestral (ver Cuadro 7-9). Las estaciones de monitoreo se presentan en el Cuadro 7-10

Los resultados del monitoreo serán comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental aprobados mediante Decreto Supremo N° 074-2001-PCM y Decreto Supremo N° 003-2008-MINAM.

Cuadro 7-9 Parámetros de Calidad de aire para control de generación de material particulado

Parámetro	Frecuencia	Valor Estándar (µg /m ³)	Tiempo de Muestreo	Método de Medición
Partículas en Suspensión, menores a 10 Micras (PM ₁₀)	Trimestral	150 ⁽¹⁾	Medición horaria por 24 horas continuas	Muestreo de Alto Volumen con fraccionamiento de partículas
Partículas en Suspensión, menores a 2.5 Micras (PM _{2.5})	Trimestral	50 ⁽²⁾	Medición horaria por 24 horas continuas	Separación inercial filtración (gravimetría)

Fuente: Walsh Perú S.A.

⁽¹⁾ Según D.S. N° 074-2001-PCM

⁽²⁾ Según D.S. N° 003-2008-MINAM

Cuadro 7-10 Estaciones de monitoreo de Calidad de aire (PM₁₀ y PM_{2.5})

Estación de Monitoreo		Coordenadas UTM (Datum WGS 84)		Frecuencia y Horas de monitoreo	
		Norte	Este		
CA-01	Club Punta Arenas	9 492 692	468 296	Trimestral	24 horas

Fuente: Walsh Perú S.A

La ejecución del Programa de monitoreo de calidad del aire (material particulado: PM₁₀ y PM_{2.5}) se realizará en zonas donde exista un riesgo a la salud humana por la inhalación de emisiones de material particulado.

Es importante señalar que si bien se ha identificado como impacto el incremento en la generación de material particulado, se debe precisar también que este impacto será mitigado con el riego de las áreas donde se realicen movimientos de tierra y se genere un mayor tránsito al interior del área del proyecto, por cuanto, la generación de partículas será menor y controlada.

No se ha considerado evaluar la emisión de material particulado dentro de las instalaciones de la Refinería (área de trabajo) dado que todos los trabajadores contarán con sus respectivos equipos de protección personal, el cual reducirá cualquier riesgo de afectación por inhalación de material particulado de modo que no represente un peligro para sus vidas; asimismo los trabajadores serán capacitados sobre los peligros potenciales y los riesgos que implica, recibirán instrucciones sobre el control de aspectos de seguridad, la prevención médica y salud ocupacional, entre otros. Esto es considerado no un aspecto ambiental sino como un tema de seguridad ocupacional, por tal se realizará el cumplimiento del Programa de salud, higiene ocupacional y seguridad industrial indicado

en el PMA, y lo aplicable del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. N° 009-2005-TR).

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Se realizará el monitoreo de ruido ambiental en el área de influencia de la Refinería Talara. El monitoreo se llevará a cabo en la parte exterior del proyecto y se ha considerado una única estación de monitoreo, pues el proyecto se ubica la lado noreste de la refinería el cual limita con el campamento Punta Arenas, cuyos pobladores podrían verse afectados principalmente por los trabajos arenado del tanque de almacenamiento de agua (actividad donde se generarán los mayores niveles de ruido). El criterio principal para la ubicación de las estaciones de monitoreo es la influencia de las actividades constructivas sobre la población local, para lo cual, también se requerirá del cumplimiento de las medidas preventivas propuestas en el programa de prevención y mitigación ambiental.

Los niveles de ruido ambiental están determinados por el Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido (ECA-Ruido), aprobado mediante el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. El Cuadro 7-11 presenta frecuencia y método del monitoreo de ruido.

Cuadro 7-11 Estaciones de Monitoreo de Ruido Ambiental

Punto de Medición	Coordenadas UTM (WGS 84)		Descripción del Lugar	Frecuencia
	Norte	Este		
RA-1	9 492 692	468 296	Club Punta Arenas	Quincenal

Fuente: Walsh Perú S.A

(*) Etapa de construcción

MONITOREO DE CALIDAD DEL AGUA DE MAR: TURBIDEZ

Al finalizar los trabajos de construcción se propone realizar un monitoreo de la turbidez del agua de mar a lo largo del trazo de las tuberías submarinas (área de influencia directa) de 3,2 km. En tal sentido se ha previsto 3 puntos de monitoreo, los cuales estarán ubicados 1 a 500 m de la orilla, el segundo al punto medio de las tuberías y el tercero en el punto final de las tuberías (PLET).

La norma utilizada como referencia será la Canadian Environmental Quality Guidelines (EQG) para el nivel de turbidez del agua de mar. Durante la evaluación se determinará el origen de las fuentes de turbidez, en caso sea registrado.

MONITOREO DEL MANEJO Y GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El monitoreo de la generación y disposición de residuos sólidos se realiza mediante registros de inventario de residuos. En los registros se detallarán las cantidades producidas, el tipo de manejo y el destino final de los residuos según el programa de manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos provendrán de los frentes de trabajo.

Las actividades propias del monitoreo del manejo y gestión de los residuos sólidos estarán centradas en lo siguiente:

- Supervisión de la clasificación correcta de los residuos.

- Cumplimiento de registro del volumen de residuos generados por el contratista, en los formatos preparados por el Área Ambiental de PETROPERU.
- Medidas empleadas para la gestión de residuos (minimización, reciclaje, otras).
- Cantidad y ubicación adecuada de los recipientes, así como su correcto uso.
- Ubicación adecuada de los almacenes temporales de residuos sólidos en áreas del proyecto.
- Disposición final en rellenos sanitarios u otros autorizados.

Las labores correspondientes al monitoreo del manejo y gestión de los residuos sólidos se desarrollará como mínimo semanalmente, teniendo como foco central de verificación los lugares en donde se generan y los frentes de trabajo.

7.10.4.5 PROGRAMA DE MONITOREO DURANTE LA OPERACIÓN

En la etapa de operación del Terminal Multiboyas, las actividades de seguimiento y monitoreo ambiental estarán a cargo del Área Ambiental de PETROPERU. Esta Área se encargará de asegurar el cumplimiento de los compromisos ambientales asumidos para esta etapa y que fueron descritos en la sección 9.5.1, encargándose de la emisión de los reportes de supervisión y control de las actividades de monitoreo propuestas a las áreas implicadas así como la Gerencia de PETROPERU.

Todas las actividades de monitoreo de los aspectos ambientales serán registradas adecuadamente, y conforme a la legislación ambiental vigente.

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para esta etapa de operación no se ha considerado evaluar la emisión de material particulado, puesto que el funcionamiento u operación del Terminal Multiboyas se realizará mediante suministro eléctrico. Así también, es importante resaltar que el proyecto Terminal Multiboyas es un complemento del proyecto integral de modernización de la Refinería Talara, en tal sentido el poco efecto producido por el proyecto de menor magnitud queda inmerso en el proyecto Integral, el cual si contiene un programa general de monitoreo.

MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

Durante el funcionamiento u operación del Terminal Multiboyas, el sistema de bombeo (electrobombas) será el componente que genere mayor nivel de ruido, sin embargo este efecto de ruido emitido representa un nivel de incidencia menor ante la magnitud del proyecto integral de Modernización de la Refinería Talara. Ante tales circunstancias no se propone realizar monitoreos, pues el nivel de ruido a alcanzar no es un aspecto ambiental sino un tema de seguridad ocupacional, por tal se realizará el cumplimiento del Programa de salud, higiene ocupacional y seguridad industrial indicado en el PMA, y lo aplicable del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo (D.S. N° 009-2005-TR).

MONITOREO DE PARÁMETROS METEOROLÓGICOS

Durante el monitoreo trimestral de calidad de aire se realizará un registro horario de parámetros meteorológicos mediante una estación portátil. El Cuadro 7-12 muestra los parámetros y rangos de operación requeridos.

Cuadro 7-12 Parámetros y Rango de Operación de Sensores Meteorológicos

Parámetro	Frecuencia	Método de Medición
Velocidad de viento	Trimestral	Anemómetro de cubetas
Dirección de viento	Trimestral	Veleta con potenciómetro
Temperatura	Trimestral	Lectura directa (medición <i>in situ</i>)
Humedad Relativa	Trimestral	Lectura directa (medición <i>in situ</i>)

Fuente: Walsh Perú S.A

MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE MAR

Se realizará el monitoreo de calidad de agua mar en tres (05) estaciones de monitoreo con una frecuencia trimestral. Los resultados serán comparados con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Agua (Categoría 4: Conservación del Ambiente Acuático) aprobado mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM. En el análisis se tendrá en cuenta los resultados de la línea base, con fines comparativos, así como se determinarán las fuentes de generación.

El Cuadro 9-13 presenta los parámetros que serán evaluados de acuerdo a la norma legal señalada anteriormente.

La ubicación de las estaciones de monitoreo se presentan en el Cuadro 7-14 y en el Mapa 7-5. El criterio principal para la ubicación de las estaciones se debe a la ubicación de los sitios de atraque o amarraderos a través de los cuales se realizar la carga y descarga de los productos a granel que serán importados y exportados. Adicionalmente se consideran dos estaciones de control ubicadas al inicio del muelle y en su zona intermedia.

Cuadro 7-13 Parámetros para el registro de la calidad del agua de mar

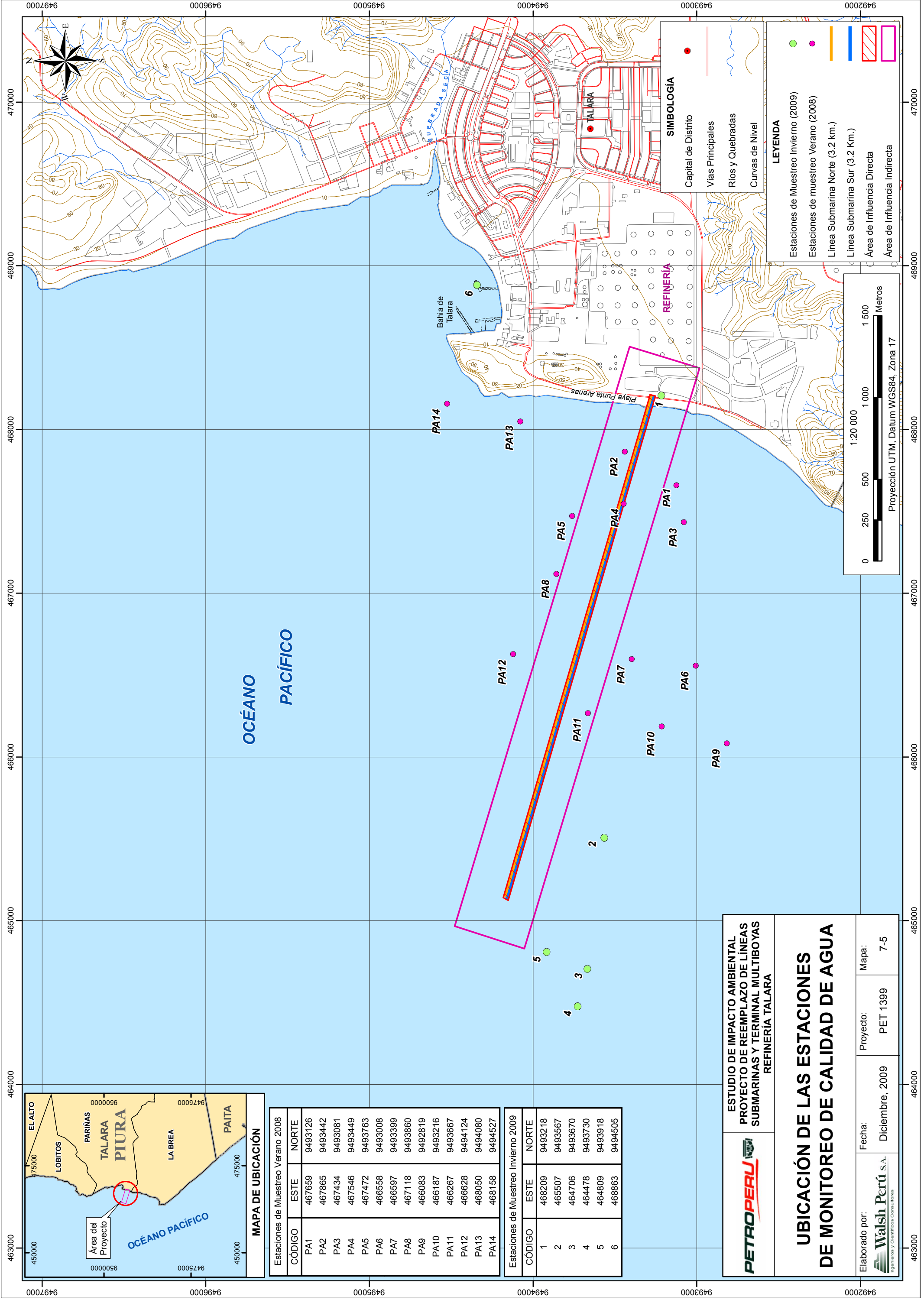
Parámetro	Unidad	Limites de detección	ECA-Agua (Categoría 4) ⁽¹⁾
FÍSICOS Y QUÍMICOS			
Aceites y grasas	mg/L	5	1
DBO5	mg/L	2	10
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	0,03	0,08
Temperatura	°C		delta 3°C
Oxígeno Disuelto	mg/L	0,1	≥ 4
pH	pH		6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	3	30,00
INORGÁNICOS			
Arsénico	mg/L	0,0002	0,05
Cadmio	mg/L	0,005	0,005
Cobre	mg/L	0,005	0,05
Cromo VI	mg/L	0,02	0,05
Fosfatos total	mg/L	-	0,031 – 0,093
Hidrocarburos de Petróleo Aromáticos Totales	mg/L	1	Ausente
Mercurio	mg/L	0,00005	0,0001

Parámetro	Unidad	Limites de detección	ECA-Agua (Categoría 4) ⁽¹⁾
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	-	0,07 – 0,28
INORGÁNICOS			
Níquel	mg/L		0,0082
Plomo	mg/L	0,03	0,0081
Silicatos	mg/L		0,14 – 0,7
Sulfuro de Hidrógeno	mg/L	0,002	0,06
Zinc	mg/L	0,005	0,081
MICROBIOLÓGICOS			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL		≤30
Coliformes Totales	NMP/100 mL	1	

(1) Referido a Ecosistemas Marino Costeros (Marinos)

Cuadro 7-14 Ubicación de estaciones de monitoreo - calidad de agua de mar

Estación	Descripción de Estaciones	Coordenadas UTM WGS84	
		Este	Norte
CAG-1	Estación T-01 Línea Base	468 209	9 493 217
CAG-2	Eje de la tubería submarina a 1200 m del PLET	466 293	9 493 830
CAG-3	Estación T-03 Línea Base	464 706	9 493 670
CAG-4	Centro de amarradero multiboyas	465 095	9 494 224
CAG-5	600 m al norte del amarradero multiboyas	465 231	9 494 817



SIMBOLOGÍA

Capital de Distrito

Vías Principales

Ríos y Quebradas

Curvas de Nivel

LEYENDA

Estaciones de Muestreo Invierno (2009)

Estaciones de muestreo Verano (2008)

Línea Submarina Norte (3.2 km.)

Línea Submarina Sur (3.2 Km.)

Área de Influencia Directa

Área de Influencia Indirecta

1:20 000

025050010001500

Metros

Proyección UTM, Datum WGS84, Zona 17

MAPA DE UBICACIÓN

EL ALTO

LOBITOS

PARIÑAS

TALARA

PIURA

LA BREA

PAITA

Área del Proyecto

OCEANO PACIFICO

Estaciones de Muestreo Verano 2008			
CÓDIGO	ESTE	NORTE	
PA1	467659	9493126	
PA2	467865	9493442	
PA3	467434	9493081	
PA4	467546	9493449	
PA5	467472	9493763	
PA6	466558	9493008	
PA7	466597	9493399	
PA8	467118	9493860	
PA9	466083	9492819	
PA10	466187	9493216	
PA11	466267	9493667	
PA12	466628	9494124	
PA13	468050	9494080	
PA14	468158	9494527	

Estaciones de Muestreo Invierno 2009			
CÓDIGO	ESTE	NORTE	
1	468209	9493218	
2	465507	9493567	
3	464706	9493670	
4	464478	9493730	
5	464809	9493918	
6	468863	9494505	

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTO DE REEMPLAZO DE LÍNEAS
SUBMARINAS Y TERMINAL MULTIBOYAS
REFINERÍA TALARA

UBICACIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA

Elaborado por:

Ingenieros y Científicos Consultores

Fecha:
Diciembre, 2009

Proyecto:
PET 1399

Mapa:
7-5

MONITOREO DE LA CALIDAD DE SEDIMENTOS MARINOS

La evaluación de la calidad de los sedimentos marinos se realizará en las mismas estaciones donde se ha propuesto la calidad del agua de mar. La frecuencia del monitoreo también será trimestral. Para el análisis de resultados se utilizará como estándares de comparación los valores internacionales establecidos en la Canadian Environmental Quality Guidelines (EQG) como referencia toxicológica y los Valores Guía para Sedimentos Marinos para la Protección Costera y Restauración de USA (Referencia: Long et al, 1995) que se presentan en el Cuadro 9-15. En el Perú no existen valores límites o estándares de calidad ambiental para sedimentos marinos. Se tendrá en cuenta también los resultados obtenidos de la línea base determinándose las fuentes de emisión.

El Cuadro 7-16 presenta los parámetros propuestos para la evaluación de sedimentos marinos como parte del programa de monitoreo ambiental. El Cuadro 7-17 presenta la ubicación de las estaciones de monitoreo.

Cuadro 7-15 Tabla de Protección Costera y Restauración (USA) – Valores Guía para Sedimentos Marinos (Referencia: Long et al, 1995)

Parámetro (metales)	Unidad (*)	Nivel U ⁽¹⁾	ERB ⁽²⁾	PNE ⁽³⁾	ERM ⁽⁴⁾
Cadmio	µg/g	0,67	1,20	4,21	9,60
Plomo	µg/g	30,24	46,70	112,18	218
Cobre	µg/g	18,70	34,00	-	270
Zinc	µg/g	124	150	271	410

(*) Unidades también expresadas en mg/kg

(1): Nivel Umbral

(2): Efecto de rango bajo

(3): Probable nivel de efecto

(4): Efecto de rango medio

Cuadro 7-16 Parámetros de registro para la calidad de sedimentos marinos

Parámetro	Metodología de Análisis	Unidades	Límite de detección	EQG	
				ISQG ⁽¹⁾	PEL ⁽²⁾
Materia Orgánica	Walkley y Black	%	0,1	-	-
Arsénico	EPA 200.7	mg/kg	0,5	7,24	41,6
Boro	EPA 200.7	mg/kg	0,36		
Bario	EPA 200.7	mg/kg	0,02	-	-
Berilio	EPA 200.7	mg/kg	0,02	-	-
Bismuto	EPA 200.7	mg/kg	0,2	-	-
Cadmio	EPA 200.7	mg/kg	0,04	0,7	4,2
Cobalto	EPA 200.7	mg/kg	0,06	-	-
Cromo	EPA 200.7	mg/kg	0,07	52,3	160
Cobre	EPA 200.7	mg/kg	0,07	18,7	108
Hierro	EPA 200.7	mg/kg	0,3	-	-
Potasio	EPA 200.7	mg/kg	2	-	-
Molibdeno	EPA 200.7	mg/kg	0,11	-	-
Fósforo	EPA 200.7	mg/kg	2	-	-

Parámetro	Metodología de Análisis	Unidades	Límite de detección	EQG	
				ISQG ⁽¹⁾	PEL ⁽²⁾
Plomo	EPA 200.7	mg/kg	0,2	30,2	112
Zinc	EPA 200.7	mg/kg	1,3		

(1) ISQG límite debajo de los cuales no se esperan efectos biológicos adversos.

(2) PEL concentraciones sobre las cuales los efectos biológicos adversos se encuentran con frecuencia

Cuadro 7-17 Estaciones de monitoreo calidad de sedimentos marinos

Estación	Descripción de Estaciones	Coordenadas UTM WGS84	
		Este	Norte
CS-1	Estación T-01 Línea Base	468 209	9 493 217
CS-2	Eje de la tubería submarina a 1200 m del PLET	466 293	9 493 830
CS-3	Estación T-03 Línea Base	464 706	9 493 670
CS-4	Centro de amarradero multiboyas	465 095	9 494 224
CS-5	600 m al norte del amarradero multiboyas	465 231	9 494 817

INFORMES DE MONITOREO

PETROPERU presentará informes de cumplimiento ambiental a la autoridad sectorial competente y autoridad fiscalizadora, según sea requerido. Estos informes se presentarán con una frecuencia trimestral y un informe de cumplimiento anual.

7.10.5 PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE DERRAMES, MANEJO DE COMBUSTIBLE Y MATERIALES PELIGROSOS

La prevención de derrames de combustibles, lubricantes y materiales peligrosos durante la ejecución de las actividades del proyecto, se basará en el control adecuado de su almacenamiento y manipulación. PETROPERU a través de su Jefatura Ambiental, Salud y Seguridad y sus empresas contratistas, para todas sus etapas supervisarán los procedimientos de manejo y almacenamiento dentro de las áreas de trabajo, y la correcta implementación de las medidas de prevención de las empresas sub-contratistas a cargo de la provisión, transporte, almacenamiento y uso de combustibles, lubricantes y materiales peligrosos.

Los alcances del programa priorizará los aspectos de prevención de derrames de combustibles durante la etapa de construcción, siendo uno de los principales insumos a utilizar los combustibles y lubricantes, debido al uso de equipos y maquinarias. En la etapa de operaciones el manejo también estará determinado por el uso de combustibles y materiales peligrosos que serán almacenados en la refinería.

Los aspectos preventivos del proyecto serán incluidos desde la fase de diseño del Terminal Multiboyas, considerando los productos que se manejarán. Estos aspectos incidirán en un diseño seguro de las instalaciones, procedimientos para el manejo de los hidrocarburos y capacitación del personal.

Los lineamientos para el manejo de combustibles utilizados en las actividades del proyecto son las estipuladas en el "Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos" D.S. 052-93-EM, D.S. 030-98-EM, en el "Reglamento de Seguridad para el Transporte de Hidrocarburos" D.S. 026-94-EM, Reglamento para Comercialización y Seguridad en el Transporte de Hidrocarburos D.S. 053-93-EM, así como las normas y procedimientos establecidos por PETROPERU que serán comunicados a las empresas contratistas para su aplicación. Asimismo, se considera según sea aplicable el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos aprobado mediante D.S. N° 021-2008-MTC.

Las medidas propuestas en este Programa serán complementadas en el Plan de Contingencias que se presenta en las secciones siguientes.

7.10.5.1 OBJETIVO

El programa tiene como objetivo el manejo seguro de materiales peligrosos para fortalecer la prevención de derrames.

7.10.5.2 MATERIALES PELIGROSOS

En general los productos y sustancias químicas se clasifican de acuerdo a sus características de peligrosidad (inflamabilidad, corrosividad, reactividad y toxicidad). Para el manejo de los productos y materiales utilizados se tendrá en cuenta estas características, las cuales a su vez son consignadas en las respectivas Hojas de Seguridad de cada producto (MSDS).

Todos los materiales e insumos contemplados en el Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos cumplirán con lo señalado en la referida norma legal.

Durante la implementación del proyecto se deberá cumplir con las siguientes especificaciones y medidas ambientales y de seguridad:

- El almacenamiento de cada material peligroso deberá realizarse de acuerdo a las Hojas de Datos sobre Seguridad del Material (siglas en inglés: MSDS). Asimismo, la Jefatura Ambiental, Aslud y Seguridad preparará una tabla donde se especifique los materiales peligrosos almacenados, las cantidades y la ubicación de su almacenamiento. Estas Hojas MSDS serán expuestas para conocimiento de todos los trabajadores que laboren en el proyecto.
- Ningún tanque deberá ser utilizado para el almacenamiento de un determinado producto a no ser que su material sea compatible con el tipo de producto a almacenarse y con sus condiciones de almacenamiento (corrosión, presión, temperatura).
- Los materiales utilizados para su construcción deberán cumplir con las especificaciones nacionales e internacionales (normas API, ANSI, ASME, etc.), así como haber realizado las respectivas pruebas de presión. En la etapa de operación se verificarán sus condiciones hasta su embarque.
- Los contenedores de líquidos inflamables deben estar rotulados adecuadamente antes de su uso.
- Los materiales inflamables no deben almacenarse jamás cerca de ácidos. Las áreas de almacenamiento deben estar suficientemente frías para evitar la ignición en el caso de que los vapores se mezclaran con el aire. Deben estar bien ventiladas para evitar la acumulación de vapores.

- Los ácidos, las bases y los materiales corrosivos se deben separar de los materiales orgánicos inflamables. El área de almacenamiento no debe estar sometida a cambios bruscos de temperatura.
- Las áreas de almacenamiento deben tener materiales de limpieza de derrames y equipo adecuado contra incendios. Los extintores portátiles deben ser de espuma química seca o de dióxido de carbono. Estas áreas de almacenamiento serán inspeccionadas periódicamente para detectar deficiencias. Los materiales inflamables deben almacenarse en cantidades mínimas.
- Se debe colocar un anuncio bien visible de NO FUMAR en los lugares de uso y almacenamiento de materiales inflamables.
- Durante la manipulación de materiales corrosivos se debe llevar el equipo de protección adecuado (delantal de laboratorio, guantes de caucho y protección ocular contra salpicaduras). Si hubiera peligro de salpicaduras frecuentes, también se debe llevar protección en la cara.
- Los materiales corrosivos deben transportarse en contenedores irrompibles.
- El diseño del proyecto considera la señalización de las áreas peligrosas (ver subprograma de señalización).

Uso de Materiales Inflamables

- El personal encargado del manipular líquidos o vapores inflamables deberá utilizar los equipos de protección personal recomendados en el MSDS o por el Área Ambiental.
- El transvase de líquidos inflamables o combustibles solo se debe llevar a cabo en una campana extractora o en un almacén acondicionado para tal fin.
- Se deberá asegurar que no exista cerca ninguna fuente de ignición cuando se transfiere o se usa un líquido inflamable.
- Se prohíbe el uso directo de llamas de mecheros o placas calefactoras, para calentar líquidos inflamables.
- No debe utilizarse agua para limpiar los derrames de un líquido inflamable.
- Los restos de líquidos inflamables no se deben verter al desagüe ni al mar.
- Se debe evitar la mezcla sustancias químicas inflamables con oxidantes.
- En todo momento se debe evitar el calentamiento de gases comprimidos o licuados. Estas condiciones deben ser verificadas con una frecuencia diaria, evacuando los reportes diarios pertinentes.
- Verificar durante el almacenamiento la compatibilidad de materiales (inflamables, oxidantes, ácidos, etc.).

7.10.5.3 CONTROL EN EL MANEJO DE COMBUSTIBLES, LUBRICANTES Y PRODUCTOS A GRANEL LÍQUIDOS

El uso de combustibles y lubricantes será requerido para el abastecimiento de equipos y vehículos durante las labores de construcción del Terminal Multiboyas.

En este programa se incluye las siguientes medidas:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- El abastecimiento de combustible para los equipos de construcción se realizará en lugares adecuados (taller de mecánica de la contratista que será ubicado dentro del área de la obra), a través de camiones cisterna que contarán con bombas de trasiego para la dispensa de combustible.
- La barcaza y embarcaciones de apoyo utilizados para las obras en mar estarán equipados con materiales absorbentes (que son paños, barreras). En el caso de fugas de menor magnitud, se usarán materiales absorbentes (paños y barreras) para contener y recoger. El uso y movimiento de estos productos (combustibles y lubricantes) deberán ser minimizados.
- Se contará e implementará el Plan de Contingencias respecto al manejo de combustibles y lubricantes incluyendo los riesgos de derrames de hidrocarburos, aceites, combustibles, etc.
- El personal encargado del manejo de combustibles estará debidamente entrenado en prevención y manejo de derrames, contará con el equipo de protección personal necesario y dispondrán de elementos para la contención de derrames y conraincendios.
- En caso de utilizar una cisterna temporal en el frente de obra, se colocará un sistema de contención temporal consistente en plástico y bolsas de arena capaz de recibir el 110% del volumen total almacenado.
- Durante el apoyo de embarcaciones para la instalación de los pilotes y demás facilidades para la ejecución de la obra portuaria se deberá contar con un sistema de contingencia tales como barreras.
- Todas las embarcaciones y equipos que se utilicen en la construcción de las instalaciones marinas deberán evidenciar mantenimientos periódicos para asegurar su operatividad y evitar accidentes de derrames de lubricantes y combustibles durante la ejecución de los trabajos.
- Asimismo las embarcaciones deberán contar con un plan de respuesta a emergencia que incluya respuesta a amenazas ante derrames de combustibles. Dicho plan deberá ceñirse al Plan Nacional de Contingencias y Plan Local del Contingencias de la Capitanía de Puerto que corresponda.

ETAPA DE OPERACIÓN

- Se deberá señalizar adecuadamente las áreas de almacenamiento de combustible, indicando los procedimientos a seguir en caso de emergencias. Se cumplirá con lo señalado en Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos. En el diseño del proyecto se tendrá en consideración lo señalado.
- Los almacenes de combustibles y lubricantes tendrán letreros que indiquen, en forma clara, su contenido y la clase de riesgo que éste representa. Las áreas para almacenamiento de combustible, serán provistas de paños o colchoncillos para recolectar líquidos de goteo y dispondrán de materiales de respuesta para casos de derrames.
- Las cisternas contarán con todas las medidas de seguridad requeridas por Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos.
- Todas las áreas de almacenamiento de combustibles y otros productos a granel líquidos serán identificados con el tipo de producto, sus especificaciones de seguridad y su capacidad.

Se tendrá en cuenta lo señalado en el Reglamento de Seguridad para el Almacenamiento de Hidrocarburos.

- El personal encargado del manejo, recepción y despacho de combustibles y líquidos a granel será debidamente entrenado en prevención y manejo de derrames; y dispondrán de elementos de contención y recolección para derrames y sistemas de combate de incendios.
- Los tanques de almacenamiento de combustible serán revisados periódicamente en busca de fugas y corrosión.
- Todos los equipos necesarios para el control de emergencia de derrame de combustibles tales como material absorbente para control de derrames deberán estar localizados cerca del área de almacenamiento de combustible con el propósito de minimizar los tiempos de respuesta.
- En las áreas de almacenamiento de combustible se colocarán señales que indiquen la prohibición de fumar a una distancia mínima de 25 metros alrededor del lugar donde se ubiquen los recipientes de combustible.

7.10.6 PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

El Programa de Educación Ambiental para el Proyecto del Terminal Multiboyas ha sido diseñado sobre la base de los aspectos sociales y de relaciones comunitarias del área de influencia directa del proyecto. El alcance de este Programa comprende básicamente el de brindar información a la población local acerca de las actividades que realizará PETROPERU, las medidas ambientales que se han propuesto en el Estudio de Impacto Ambiental, los programas de monitoreo para la conservación y preservación ambiental, las medidas de seguridad ocupacional y de la salud de la población que serán implementadas.

Con el programa se busca contribuir también, a la información adecuada de la población y reducir las percepciones negativas atribuidas al Proyecto, mediante la comunicación efectiva y transparente de todos los procesos que se realizan dentro de la Refinería Talara.

Este programa es complementario a los planes y programas de capacitación ambiental del proyecto, así como también al plan de manejo de asuntos sociales, dado este programa deberá implementarse a través de un programa de comunicación.

7.10.6.1 OBJETIVOS

Entre los objetivos principales se consideran:

- Impartir conocimientos a la población local del área de influencia en los aspectos de salud, seguridad y ambiente, relacionados a la implementación del proyecto.
- Establecer o reforzar programas de formación, capacitación y actualización en temas ambientales a la población local, con énfasis en la comunidad educativa

7.10.6.2 ALCANCES Y ESTRATEGIA

El alcance del Programa de Educación Ambiental considera principalmente el área de influencia directa social. La implementación del programa comprende las etapas de construcción y operación

del proyecto, con énfasis en la última etapa dado que ello comprenderá una mayor vida útil y los resultados serán progresivos.

Un aspecto importante dentro del esquema de desarrollo del Programa es la comunicación y participación de la población local y grupos de interés social. La estrategia considera no solo los grupos de interés social del área de influencia directa, sino también todos los sectores de la población local.

Uno de los esquemas importantes de trabajo para la implementación de este Programa está referido a los sectores educativos existentes en la localidad de Talara, dada la necesidad de conocer los aspectos ambientales del proyecto, los procesos y tecnología utilizados, las medidas de protección ocupacional del personal, entre otros. Esta estrategia deberá pasar por un trabajo de comunicación y consulta a fin de lograr el interés de los educandos, insertándolos en el esquema de desarrollo local.

El diseño y estrategia para la implementación del programa considera los siguientes aspectos:

- Identificación de grupos y sectores de interés social que deseen participar en la implementación del Programa de Educación Ambiental.

Cabe señalar que los grupos y sectores de interés social han sido identificados durante la elaboración de la línea base social y el desarrollo de los procesos de consulta pública; sin embargo, es importante señalar que para la implementación del Programa es necesario realizar coordinaciones en forma periódica debido a las propias actividades que desarrolla la población, considerando en principio el interés que puedan mostrar en participar, toda vez que se trata de un programa voluntario que implica disponer de tiempo para asistir a los cursos del programa, en la cual, la población participante debe tener el interés respectivo.
- Coordinación interinstitucional (centros educativos, centros de salud, etc.)
- Convocatoria para coordinaciones acerca de los alcances del programa
- Realización de charlas informativas de educación ambiental. Las charlas educativas serán las más didácticas posibles.
- Participación en programas de protección y preservación ambiental en días festivos alusivos al ambiente (día mundial del medio ambiente), desarrollando actividades ecológicas, recojo de residuos, reciclaje, etc. Esta actividad estaría mayormente asociada a la comunidad educativa y a través de ellos se podría consolidar los aspectos de sensibilización ambiental.

Entre los temas a considerar en este programa se tienen:

- El Estudio de Impacto Ambiental: ¿Qué es un EIA?, ¿Para qué sirve?, ¿Cuál es su contenido?, ¿Cuáles son sus alcances?
- Comunicación de los compromisos de protección ambiental asumidos en el estudio de impacto ambiental
- Explicación de los programas de monitoreo ambiental para la preservación de la salud humana, del ambiente (agua, suelos, aire)
- Programas de recuperación de áreas contaminadas (sectores de playas y litoral marino)
- La Biodiversidad en el área de influencia del proyecto (ecosistemas marinos)

- Campañas educativas para la preservación y conservación ambiental.
- La empresa y la población local.

7.10.6.3 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN

La implementación del Programa de Educación Ambiental será conjuntamente con el Plan de Manejo Social a través de sus programas de comunicación, de capacitación y educación ambiental propuestas. Es importante señalar que su implementación será progresiva a medida de que se logren realizar las coordinaciones, exista el interés de los grupos sociales, sean requeridos por la población local y autoridades, entre otros aspectos.

De manera preliminar se ha establecido un cronograma anual considerando, los aspectos señalado anteriormente. En la medida que se realizan las coordinaciones, se fortalecen los aspectos de comunicación, se irán actualizando las actividades, las mismas que también serían enriquecidas con los aportes de los grupos de interés social.

Resulta importante la participación en fechas o calendarios festivos relacionados al ambiente como por ejemplo el 05 de Junio (Día Mundial del Medio Ambiente), en el que se desarrollen programas y campañas de sensibilización como: recojo de residuos sólidos, programas de reciclaje escolar, entre otros.

7.11 COSTOS AMBIENTALES

7.11.1 COSTO DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

En este capítulo se presenta el presupuesto, los costos de las actividades ambientales y se definen los plazos de ejecución considerados en el Plan de Manejo Ambiental. Los plazos de ejecución están determinados por un Plan de Inversiones que define los presupuestos desembolsables de acuerdo a la vida útil del Proyecto, definidos para las etapas de construcción y operación. El Plan de Inversiones se presenta a través de partidas presupuestarias considerando también aquellos costos que serán asumidos por el desarrollo de la ingeniería del proyecto.

Los costos que permiten la implementación de las medidas ambientales han sido calculados en base a los programas y planes propuestos en el Plan de Manejo Ambiental, incluyendo el Plan de Contingencia y Plan de Cierre, a fin de prever, controlar y mitigar los impactos socio ambientales generados por las actividades que se realizarán para la construcción y operación del Terminal Multiboyas.

Todos los costos fueron calculados teniendo como base los costos unitarios de las actividades a realizarse. Los costos de mano de obra fueron tomados sobre la base de la información publicada por la revista Costos (Edición 2009), y la guía de costos publicada por CAPECO. Todos los costos fueron calculados al mes de noviembre de 2009.

A continuación, se presentan los costos de la implementación del PMA, lo cuales fueron separados por etapa de construcción y operación, también se presenta un programa de inversiones teniendo en cuenta un tiempo de 0.5 años para la etapa de construcción y un costo de operación inicial de 30 años.

7.11.2 COSTOS PROYECTADOS DEL PMA PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Ítem	Descripción	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Metrado	Parcial (S/.)
01.00.00	IMPLEMENTACIÓN DEL AREA AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD				
	Personal del AREA AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD				
	Jefe del Área Ambiental, Salud y Seguridad	HH	70.00	1,080.00	75,600.00
	Especialista en Aspectos Ambientales	HH	50.00	1,080.00	54,000.00
	Especialista en Aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional	HH	50.00	1,080.00	54,000.00
02.00.00	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL				
	CALIDAD DEL AIRE Y RUIDO				
	Riego con cisterna	GLB/año	120,836.16	0.50	60,418.08
	CALIDAD DEL AGUA MARINA				
	Barrera de Contención contra derrames, fabricada en poliéster recubierto de PVC	m	500.00	400.00	200,000.00
	Equipo de remolque con conexión ASTM	UND	1,804.00	2.00	3,608.00
	Equipo de fondeo con ancla de 15 kg. Incluye 5 m cadena, 40 m cabo de 14 mm y boyas.	UND	1,052.00	8.00	8,416.00
	Alfombra Antidesgaste, 6x3 m2, Protege la barrera durante despliegue y recogida.	UND	1,188.00	1.00	1,188.00
	Equipo Skimmer (desnatador para derrame de hidrocarburos)	UND	3,500.00	1.00	3,500.00
	SUELOS				
	Paños absorbentes para hidrocarburos HP-156 PAÑOS 17X19" (bolsa de 100 unidades)	Rollo	350.00	6.00	2,100.00
	Kit contra derrames para vehículos y maquinarias				
	Mantas de lona para protección de residuos de arenado				
	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL				
	Señalización Informativa -Panel	M2	426.85	150.00	64,027.50
	Estructura de soporte p/señal Informativa tipo E-1	UND	255.38	20.00	5,107.60
	Cimentación y empotramiento de señal Informativa Tipo E-1	UND	198.38	20.00	3,967.60
03.00.00	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS				
	Contenedores de residuos sólidos (55 galones)	UND	60.00	40.00	2,400.00
	Eliminación de material residual de construcción	M3	30.00	500.00	15,000.00
	Eliminación de residuos domésticos	KG	0.16	6,360.00	1,017.60
	Eliminación de residuos peligrosos (filtros, aceite usado)	KG	2.50	450.00	1,125.00
	Alquiler de baños portátiles	UND	2,400.00	10.00	24,000.00
04.00.00	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL				
	Charlas de educación ambiental a trabajadores	UND	750.00	26.00	19,500.00
	Charlas de educación ambiental a la población colindante al proyecto	UND	900.00	6.00	5,400.00
	Talleres de adiestramiento capacitación ambiental a los trabajadores	UND	750.00	26.00	19,500.00
05.00.00	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL				
	Monitoreo de la calidad del aire				
	Monitoreo de PM10	PTO	423.40	2.00	846.80
	Monitoreo de PM2.5	PTO	423.40	2.00	846.80
	Monitoreo de niveles sonoros				
	Monitoreo de ruido ambiental	PTO	246.50	12.00	2,958.00
	Monitoreo de agua marina				
	Monitoreo de turbidez del agua de mar	PTO	939.31	3.00	2,817.93
06.00.00	PLAN DE CONTINGENCIAS				
	Equipos de evacuación, búsqueda y rescate de uso colectivo	UND	25,520.00	2.00	51,040.00
	Equipos de evacuación, búsqueda y rescate de uso individual	UND	210.00	10.00	2,100.00
	Equipos de contingencias para derrame de petróleo T-270 SALCHICHON 8" DIAMX10' x 3m (30 unidades)	GBL	22,200.00	2.00	44,400.00
	Equipos de contingencias para incendio	GBL	3,150.00	2.00	6,300.00
	Simulacros de incendios	UND	1,760.00	1.00	1,760.00
	Simulacros de sismos	UND	1,920.00	1.00	1,920.00
07.00.00	PLAN DE CIERRE Y ABANDONO DE OPERACIONES				
	REACONDICIONAMIENTO DE ÁREAS OCUPADAS POR ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS				
	Escarificación de suelo compactado	M2	0.39	5,000.00	1,950.00
	Nivelación y reconformación de suelo compactado	M3	0.30	1,000.00	300.00
08.00.00	PLAN DE MANEJO SOCIAL				
	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN				
	Reuniones y charlas informativas, difuson por medios de comunicación	GLB/MES	1,000.00	6.00	6,000.00
	PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL				
	Charlas de educación ambiental a la población	GLB/MES	1,000.00	6.00	6,000.00

Ítem	Descripción	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Metrado	Parcial (S/.)
	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOCIAL				
	Apoyo al desarrollo social (Capacitación técnica, al mejoramiento del ornato local, educación, salud)	GLB/MES	700.00	6.00	4,200.00
	TOTAL COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES				757,314.91
	GASTOS GENERALES	40.00%			302,925.96
	UTILIDAD	15.00%			113,597.24
	COSTO TOTAL SIN IGV EN NUEVOS SOLES				1,173,838.11
	IGV	19.00%			223,029.24
	TOTAL INCLUIDO IGV EN NUEVOS SOLES				1,396,867.35
	* LOS COSTOS NO CONSIDERAN IGV (19%)				

7.11.3 COSTOS PROYECTADOS DEL PMA PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

Ítem	Descripción	Unidad	Precio Unitario (S/.)	Metrado	Parcial (S/.)
01.00.00	IMPLEMENTACIÓN DEL AREA AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD				
	Personal del AREA AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD				
	Jefe del Área Ambiental, Salud y Seguridad	HH	70.00	3,240.00	226,800.00
	Especialista en Aspectos Ambientales	HH	50.00	3,240.00	162,000.00
	Especialista en Aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional	HH	50.00	3,240.00	162,000.00
02.00.00	PROGRAMA DE PREVENCIÓN, CORRECCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL				
	Componente CALIDAD DEL AGUA MARINA				
	Barrera de Contención contra derrames, fabricada en poliéster recubierto de PVC	m	284.00	1,600.00	454,400.00
	Equipo de remolque con conexión ASTM	UND	1,804.00	8.00	14,432.00
	Equipo de fondeo con ancla de 15 kg. Incluye 5 m cadena, 40 m cabo de 14 mm y boyas.	UND	1,052.00	32.00	33,664.00
	Alfombra Antidesgaste, 6x3 m2, Protege la barrera durante despliegue y recogida.	UND	1,188.00	4.00	4,752.00
	Equipo Skimmer (desnatador para derrame de hidrocarburos)	UND	3,500.00	1.00	3,500.00
	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL				
	Señalización Informativa -Panel	M2	426.85	900.00	384,165.00
	Estructura de soporte p/señal Ambiental Tipo E-1	UND	255.38	120.00	30,645.60
	Cimentación y empotramiento de señales Ambientales Tipo E-1	UND	198.38	120.00	23,805.60
03.00.00	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS				
	Contenedores de residuos sólidos (55 galones)	UND	60.00	20.00	1,200.00
	Eliminación de residuos domésticos	KG	0.16	38,160.00	6,105.60
	Eliminación de residuos peligrosos (filtros, aceite usado, sedimentos producto del lavado de camiones)	KG	2.00	13,500.00	27,000.00
04.00.00	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL				
	Charlas de educación ambiental a trabajadores	UND	1,000.00	360.00	360,000.00
	Talleres de adiestramiento capacitación ambiental a los trabajadores	UND	1,000.00	360.00	360,000.00
05.00.00	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL				
	Monitoreo de agua marina				
	Monitoreo de calidad de agua	PTO	939.31	600.00	563,586.00
	Monitoreo de sedimentos marinos	PTO	197.20	600.00	118,320.00
	Monitoreo de parámetros meteorológicos				
	Monitoreo de parámetros meteorológicos	GLB	50.00	600.00	30,000.00
06.00.00	PLAN DE CONTINGENCIAS				
	Equipo de contingencias masiva	UND	30,070.00	10.00	300,700.00
	Equipo de contingencias individual	UND	210.00	30.00	6,300.00
	Equipos de contingencias para derrame de petróleo T-270 SALCHICHON 8" DIAMX10' x 3m (30 unidades)	GBL	22,200.00	30.00	666,000.00
	Equipos de contingencias para incendio	GBL	3,150.00	30.00	94,500.00
	Simulacros de incendios	UND	1,760.00	30.00	52,800.00
	Simulacros de sismos	UND	1,920.00	30.00	57,600.00
07.00.00	PLAN DE MANEJO SOCIAL				
	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN				
	Reuniones y charlas informativas, difusión por medios de comunicación	GLB/MES	1,000.00	360.00	360,000.00
	PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL				
	Charlas de educación ambiental a la población	GLB/MES	1,000.00	360.00	360,000.00
	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOCIAL				
	Apoyo al desarrollo social (Capacitación técnica, al mejoramiento del ornato local, educación, salud)	GLB/MES	1,500.00	360.00	540,000.00
	TOTAL COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES				5,404,275.80
	GASTOS GENERALES	40.00%			2,161,710.32
	UTILIDAD	15.00%			810,641.37
	COSTO TOTAL SIN IGV EN NUEVOS SOLES				8,376,627.49
	IGV	19.00%			1,591,559.22
	TOTAL TOTAL INCLUIDO IGV EN NUEVOS SOLES				9,968,186.71

7.11.4 PLAN DE INVERSIONES DEL PMA PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN

Ítem	Descripción	Unidad	Precio Unitario (S/.)	AÑO 1	AÑO 4	AÑO 7	AÑO 10	AÑO 13	AÑO 16	AÑO 19	AÑO 22	AÑO 25	AÑO 28-30	TOTAL (S/.)
01.00.00	IMPLEMENTACIÓN DEL AREA AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD													
	Personal del AREA AMBIENTAL, SALUD Y SEGURIDAD													
	Jefe del Área Ambiental, Salud y Seguridad	HH	70.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	22,680.00	226,800.00
	Especialista en Aspectos Ambientales	HH	50.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	162,000.00
	Especialista en Aspectos de Seguridad y Salud Ocupacional	HH	50.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	16,200.00	162,000.00
02.00.00	PROGRAMA DE PREVENCION, CORRECCION Y MITIGACIÓN AMBIENTAL													
	CALIDAD DEL AGUA MARINA													
	Barrera de Contención contra derrames, fabricada en poliéster recubierto de PVC	m	284.00			113,600.00		113,600.00		113,600.00		113,600.00		454,400.00
	Equipo de remolque con conexión ASTM	UND	1,804.00			3,608.00		3,608.00		3,608.00		3,608.00		14,432.00
	Equipo de fondeo con ancla de 15 kg. Incluye 5 m cadena. 40 m cabo de 14 mm y boyas.	UND	1,052.00			8,416.00		8,416.00		8,416.00		8,416.00		33,664.00
	Alfombra Antidesgaste. 6x3 m2, Protege la barrera durante despliegue y recogida.	UND	1,188.00			1,188.00		1,188.00		1,188.00		1,188.00		4,752.00
	Equipo Skimmer (desnador para derrame de hidrocarburos)	UND	3,500.00			875.00		875.00		875.00		875.00		3,500.00
	SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL													
	Señalización Informativa -Panel	M2	426.85	38,416.50	38,416.50	38,416.50	38,416.50	38,416.50	38,416.50	38,416.50	38,416.50	38,416.50	38,416.50	384,165.00
	Estructura de soporte p/seña lAmbientaTipo E-1	UND	255.38	3,064.56	3,064.56	3,064.56	3,064.56	3,064.56	3,064.56	3,064.56	3,064.56	3,064.56	3,064.56	30,645.60
	Cimentacion y empotramiento de señales Ambientales Tipo E-1	UND	198.38	2,380.56	2,380.56	2,380.56	2,380.56	2,380.56	2,380.56	2,380.56	2,380.56	2,380.56	2,380.56	23,805.60
03.00.00	PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS													
	Contenedores de residuos sólidos (55 galones)	UND	60.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	1,200.00
	Eliminación de residuos domésticos	KG	0.16	610.56	610.56	610.56	610.56	610.56	610.56	610.56	610.56	610.56	610.56	6,105.60
	Eliminación de residuos peligrosos (filtros, llantas, aceite usado, sedimentos producto del lavado de camiones)	KG	2.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	2,700.00	27,000.00
04.00.00	PROGRAMA DE CAPACITACIÓN SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL													
	Charlas de educación ambiental a trabajadores	UND	1,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	360,000.00
	Talleres de adiestramiento capacitación ambiental a los trabajadores	UND	1,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	360,000.00
05.00.00	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL													
	Monitoreo de agua marina													
	Monitoreo de calidad de agua	PTO	939.31	56,358.60	56,358.60	56,358.60	56,358.60	56,358.60	56,358.60	56,358.60	56,358.60	56,358.60	56,358.60	563,586.00
	Monitoreo de sedimentos marinos	PTO	197.20	11,832.00	11,832.00	11,832.00	11,832.00	11,832.00	11,832.00	11,832.00	11,832.00	11,832.00	11,832.00	118,320.00
	Monitoreo de parámetros meteorológicos													
	Elaboracion del informe de anual del monitoreo de velocidad y dirección del viento, temperatura y humedad relativa	PTO	1,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	30,000.00
06.00.00	PLAN DE CONTINGENCIAS													
	Equipo de contingencias masiva	UND	30,070.00	40,093.33	20,046.67	40,093.33	20,046.67	40,093.33	20,046.66	40,093.33	20,046.67	40,093.33	20,046.67	300,700.00

Ítem	Descripción	Unidad	Precio Unitario (S/.)	AÑO 1	AÑO 4	AÑO 7	AÑO 10	AÑO 13	AÑO 16	AÑO 19	AÑO 22	AÑO 25	AÑO 28-30	TOTAL (S/.)
	Equipo de contingencias individual	UND	210.00	840.00	420.00	840.00	420.00	840.00	420.00	840.00	420.00	840.00	420.00	6,300.00
	Equipos de contingencias para derrame de petróleo T-270 SALCHICHON 8" DIAMX10" x 3m (30 unidades)	GBL	22,200.00	88,800.00	44,400.00	88,800.00	44,400.00	88,800.00	44,400.00	88,800.00	44,400.00	88,800.00	44,400.00	666,000.00
	Equipos de contingencias para incendio	GBL	3,150.00	12,600.00	6,300.00	12,600.00	6,300.00	12,600.00	6,300.00	12,600.00	6,300.00	12,600.00	6,300.00	94,500.00
	Simulacros de incendios	UND	1,760.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	5,280.00	52,800.00
	Simulacros de sismos	UND	1,920.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	5,760.00	57,600.00
07.00.00	PLAN DE MANEJO SOCIAL													
	PROGRAMA DE COMUNICACIÓN													
	Reuniones y charlas informativas, difuson por medios de comunicación	GLB/MES	1,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	360,000.00
	PROGRAMA DE EDUCACION AMBIENTAL													
	Charlas de educación ambiental a la población	GLB/MES	1,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	36,000.00	360,000.00
	PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO SOCIAL													
	Apoyo al desarrollo social (Capacitación técnica, al mejoramiento del ornato local, educación, salud)	UND/MES	1,500.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	54,000.00	540,000.00
	TOTAL COSTO DIRECTO EN NUEVOS SOLES			524,936.11	453,769.45	652,623.11	453,769.45	652,623.11	453,769.44	652,623.11	453,769.45	652,623.11	453,769.45	5,404,275.80
	PORCENTAJE DE INVERSION ANUAL			9.71%	8.40%	12.08%	8.40%	12.08%	8.40%	12.08%	8.40%	12.08%	8.40%	100.00%
	* LOS COSTOS NO CONSIDERAN IGV (19%)													

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS						
Partida	SEÑALIZACION INFORMATIVA - PANEL					
Rendimiento	4.000	M2/DIA				
		Costo unitario directo por:		M2	426.85	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
OPERARIO	HH	5.00	10.0000	11.71	117.10	
CAPATAZ	HH	0.50	1.0000	14.82	14.82	
					131.92	
Materiales						
FIBRA DE VIDRIO DE 4MM	M2		1.0000	150.17	150.17	
LAMINA REFLECTIVA BLANCO GRADO ALTA DENSIDAD	P2		3.2300	13.50	43.61	
LAMINA REFLECTIVA VERDE GRADO DE INGENIERIA	P2		10.7600	6.06	65.21	
TEE DE FIERRO 1 1/2" X 1 1/2" X 3/16"	ML		3.6000	7.05	25.38	
THINER ACRILICO	GLN		0.0120	20.88	0.25	
PINTURA ESMALTE	GLN		0.0400	58.72	2.35	
PLATINA 3" X 3/16"	ML		0.2000	6.89	1.38	
					288.34	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	131.92	6.60	
					6.60	
Partida	ESTRUCTURA DE SOPORTE P/SEÑAL INFORMATIVA TIPO E-1					
Rendimiento	8.000	UND/DIA				
		Costo unitario directo por:		UND	255.38	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
OPERARIO	HH	1.00	1.0000	11.40	11.40	
PEON	HH	2.00	2.0000	9.23	18.46	
CAPATAZ	HH	0.10	0.1000	13.68	1.37	
					31.23	
Materiales						
PERNOS 3/8" X 18 C/TUERCA	UND		4.0000	3.50	14.00	
LIJA DE ACERO	UN		0.1000	1.20	0.12	
THINER ACRILICO	GLN		0.0070	20.88	0.15	
PINTURA ESMALTE	GLN		0.0150	58.72	0.88	
PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0150	26.48	0.40	
PLATINA 3" X 3X16"	ML		0.9000	6.89	6.20	
PLANCHA DE ACERO Ø 3/4"	M2		0.2400	308.50	74.04	
TUBERIA DE FIERRO NEGRO Ø 3"	ML		5.0000	25.36	126.80	
					222.59	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	31.23	1.56	
EQUIPO DE SOLDAR	HM	0.05	0.0500	10.97	0.01	
					1.57	
Partida	CIMENTACION Y EMPOTRAMIENTO DE SEÑALES INFORMATIVA TIPO E-1					
Rendimiento	25.000	UND/DIA				
		Costo unitario directo por:		UND	198.38	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
PEON	HH	4.00	1.2800	9.23	11.81	
CAPATAZ	HH	0.50	0.1600	13.68	2.19	
					14.00	
Insumos Partidas						
CONCRETO CICLOPEO F'C=140KG/CM2	M3		0.5000	120.00	60.00	
ACERO CORRUGADO FY =4200 (G60)	KG		21.5000	0.87	18.71	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2		3.2400	18.68	60.52	
CONCRETO F'C=140 KG/CM2	M3		0.3100	145.63	45.15	
					184.37	
Partida	EQUIPOS DE CONTINGENCIA MASIVA					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	25,520.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS						
Partida	SEÑALIZACION INFORMATIVA - PANEL					
Camillas de rescate (Naval).	UND		3	1,680.00	5,040.00	
Equipos de venoclisis.	UND		500	4.50	2,250.00	
Botellas plásticas de 1000 cc de cloruro de sodio al 9%.	UND		100	7.00	700.00	
Catéter Abocath #20.	UND		100	3.00	300.00	
Rollos de esparadrapo antialérgico X 5 Cortes	UND		5	85.00	425.00	
Botiquines Shock – Trauma.	UND		1	450.00	450.00	
Juegos de férulas inflables.	UND		10	420.00	4,200.00	
Tablas rígidas (camilla rígida).	UND		10	330.00	3,300.00	
Mantas de emergencia (plástico aluminizado).	UND		10	280.00	2,800.00	
Tarjetas de Triage.	UND		20	8.00	160.00	
Teléfono celular.	UND		1	300.00	300.00	
Pistola de señales y 08 Bengalas Color Rojo.	UND		1	3,080.00	3,080.00	
Transceptor portátil (para comunicación con helicópteros)	UND		1	2,320.00	2,320.00	
Cuerdas de 9 mm de diámetro por 40 m de largo.	UND		1	160.00	160.00	
Bolsas para desechos médicos. (100Und)	UND		1	35.00	35.00	
					25,520.00	
Partida	EQUIPOS DE CONTINGENCIA INDIVIDUAL					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	210.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						
Pares de guantes de látex.	UND		5	2.00	10.00	
Linterna de bolsillo.	UND		1	8.00	8.00	
Tijera de paramédico.	UND		1	15.00	15.00	
Lapicero.	UND		2	1.00	2.00	
Navaja de bolsillo.	UND		1	15.00	15.00	
Anteojos de seguridad.	UND		1	15.00	15.00	
Mascarillas desechables.	UND		1	10.00	10.00	
Poncho impermeable desechable.	UND		1	30.00	30.00	
Par de guantes de lona.	UND		1	20.00	20.00	
Mochila (para el equipo).	UND		1	85.00	85.00	
					210.00	
Partida	EQUIPOS DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE PETROLEO					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	22,200.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						
Absorbentes T-270 SALCHICHON 8" DIAMX10' x 3m	UND		30	740.00	22200	
					22200	
Partida	EQUIPOS DE CONTINGENCIA PARA INCENDIO					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	3,150.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						
extintores de polvo químico seco ABC 6 KG	UND		25	126	3,150.00	
Partida	ESCARIFICADO DE SUELO COMPACTADO					
Rendimiento	4,000.00	M2/DIA				
			Costo unitario directo por :	M2	0.39	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
CAPATAZ	HH	1.00	0.0020	14.82	0.03	
PEON	HH	5.00	0.0100	9.95	0.10	
					0.13	
Equipos						
MOTONIVELADORA DE 125 HP	HM	1.00	0.0020	132.62	0.27	
					0.27	
Partida	NIVELACION Y RECONFORMACION					
Rendimiento	9,500.00	M3/DIA				
		Costo unitario directo		M3	0.30	

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS						
Partida	SEÑALIZACION INFORMATIVA - PANEL					
		por :				
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
CAPATAZ	HH	0.50	0.0004	14.82	0.01	
PEON	HH	1.00	0.0008	9.95	0.01	
					0.01	
Materiales						
AGUA	M3		0.0100	7.20	0.07	
					0.07	
Equipos						
TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	HM	1.00	0.0008	253.28	0.21	
					0.21	
Partida	SIMULACROS DE INCENDIOS					
Rendimiento	1	UND/DIA				
		Costo unitario directo por :		UND	1,760.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD	HH	1.00	8.0000	75.00	600.00	
ASISTENTE	HH	1.00	8.0000	20.00	160.00	
					760.00	
Materiales						
FOLLETOS Y DIPTICOS	GLB			1,000.00	1,000.00	
					1,000.00	
Partida	SIMULACROS DE SISMOS					
Rendimiento	1	UND/DIA				
		Costo unitario directo por :		UND	1,920.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD	HH	1.00	8.0000	75.00	600.00	
ASISTENTE	HH	2.00	16.0000	20.00	320.00	
					920.00	
Materiales						
FOLLETOS Y DIPTICOS	GLB			1,000.00	1,000.00	
					1,000.00	
Partida	CHARLAS DE EDUCACION AMBIENTAL A LOS TRABAJADORES					
Rendimiento						
		Costo unitario directo por :		UND	1,000.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
ESPECIALISTA AMBIENTAL	UND	1.00		600.00	600.00	
ASISTENTE	UND	1.00		200.00	200.00	
					800.00	
Materiales						
PROYECTOR MULTIMEDIA	HM		1.0000	50.00	50.00	
FOLLETOS Y DIPTICOS	GLB		1.0000	150.00	150.00	
					200.00	
Partida	TALLERES DE ADIESTRAMIENTO CAPACITACION AMBEINTAL A TRABAJADORES					
Rendimiento						
		Costo unitario directo por :		UND	1,000.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
ESPECIALISTA AMBIENTAL	GLB	1.00		500.00	600.00	
ASISTENTE	UND	1.00		200.00	200.00	
					800.00	
Materiales						
PROYECTOR MULTIMEDIA	HM		4.0000	50.00	200.00	
					200.00	
Partida	CONTENEDORES DE RESIDUOS SOLIDOS					
Rendimiento	8.000	UND/DIA				
		Costo unitario directo por:		UND	60.00	

ANÁLISIS DE COSTOS UNITARIOS						
Partida	SEÑALIZACION INFORMATIVA - PANEL					
Descripción insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
PEON	HH	1	1.0000	9.95	9.95	
					9.95	
Materiales						
CONTENEDOR DE 55 GLN	UND		1.0000	48.2	48.20	
THINER ACRILICO	GLN		0.0150	28.00	0.42	
PINTURA ESMALTE	GLN		0.0150	60.00	0.90	
PINTURA ANTICORROSIVA	GLN		0.0010	33.00	0.03	
					49.55	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	9.95	0.50	
					0.50	

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
PARTIDA	EQUIPOS DE CONTINGENCIA MASIVA					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	25,520.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						
Camillas de rescate (Naval).	UND		3	1,680.00	5,040.00	
Equipos de venoclisis.	UND		500	4.50	2,250.00	
Botellas plásticas de 1000 cc de cloruro de sodio al 9%.	UND		100	7.00	700.00	
Catéter Abocath #20.	UND		100	3.00	300.00	
Rollos de esparadrapo antialérgico X 5 Cortes	UND		5	85.00	425.00	
Botiquines Shock – Trauma.	UND		1	450.00	450.00	
Juegos de férulas inflables.	UND		10	420.00	4,200.00	
Tablas rígidas (camilla rígida).	UND		10	330.00	3,300.00	
Mantas de emergencia (plástico aluminizado).	UND		10	280.00	2,800.00	
Tarjetas de Triage.	UND		20	8.00	160.00	
Teléfono celular.	UND		1	300.00	300.00	
Pistola de señales y 08 Bengalas Color Rojo.	UND		1	3,080.00	3,080.00	
Transceptor portátil (para comunicación con helicópteros)	UND		1	2,320.00	2,320.00	
Cuerdas de 9 mm de diámetro por 40 m de largo.	UND		1	160.00	160.00	
Bolsas para desechos médicos. (100Und)	UND		1	35.00	35.00	
					25,520.00	
Partida	EQUIPOS DE CONTINGENCIA INDIVIDUAL					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	210.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						
Pares de guantes de látex.	UND		5	2.00	10.00	
Linterna de bolsillo.	UND		1	8.00	8.00	
Tijera de paramédico.	UND		1	15.00	15.00	
Lapicero.	UND		2	1.00	2.00	
Navaja de bolsillo.	UND		1	15.00	15.00	
Anteojos de seguridad.	UND		1	15.00	15.00	
Mascarillas desechables.	UND		1	10.00	10.00	
Poncho impermeable desechable.	UND		1	30.00	30.00	
Par de guantes de lona.	UND		1	20.00	20.00	
Mochila (para el equipo).	UND		1	85.00	85.00	
					210.00	
Partida	EQUIPOS DE CONTINGENCIA PARA DERRAME DE PETROLEO					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	22,200.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						
Absorbentes T-270 SALCHICHON 8" DIAMX10' x 3m	UND		30	740.00	22200	
					22200	
Partida	EQUIPOS DE CONTINGENCIA PARA INCENDIO					
Rendimiento		Global/anual				
		Costo unitario directo por:		UND	3,150.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Materiales						
extintores de polvo químico seco ABC 6 KG	UND		25	126	3,150.00	
Partida	SIMULACROS DE INCENDIOS					
Rendimiento	1	UND/DIA				
		Costo unitario directo por :		UND	1,760.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD	HH	1.00	8.0000	75.00	600.00	
ASISTENTE	HH	1.00	8.0000	20.00	160.00	
					760.00	
Materiales						
FOLLETOS Y DIPTICOS	GLB			1,000.00	1,000.00	

ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS						
PARTIDA	EQUIPOS DE CONTINGENCIA MASIVA					
					1,000.00	
Partida	SIMULACROS DE SISMOS					
Rendimiento	1	UND/DIA				
		Costo unitario directo por :		UND	1,920.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
ESPECIALISTA EN SEGURIDAD Y SALUD	HH	1.00	8.0000	75.00	600.00	
ASISTENTE	HH	2.00	16.0000	20.00	320.00	
					920.00	
Materiales						
FOLLETOS Y DIPTICOS	GLB			1,000.00	1,000.00	
					1,000.00	
Partida	CHARLAS DE EDUCACION AMBIENTAL A LOS TRABAJADORES					
Rendimiento						
		Costo unitario directo por :		UND	1,000.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
ESPECIALISTA AMBIENTAL	UND	1.00		600.00	600.00	
ASISTENTE	UND	1.00		200.00	200.00	
					800.00	
Materiales						
PROYECTOR MULTIMEDIA	HM		1.0000	50.00	50.00	
FOLLETOS Y DIPTICOS	GLB		1.0000	150.00	150.00	
					200.00	
Partida	TALLERES DE ADIESTRAMIENTO CAPACITACION AMBEINTAL A TRABAJADORES					
Rendimiento						
		Costo unitario directo por :		UND	1,000.00	
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial	
Mano de Obra						
ESPECIALISTA AMBIENTAL	GLB	1.00		500.00	600.00	
ASISTENTE	UND	1.00		200.00	200.00	
					800.00	
Materiales						
PROYECTOR MULTIMEDIA	HM		4.0000	50.00	200.00	
					200.00	

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE MAR					
Rendimiento	1	PTO/DIA			
		Costo unitario directo por :		PTO	939.31
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
ANALISIS					
Temperatura	UND		1.0000	101.50	101.50
pH	UND		1.0000	101.50	101.50
Conductividad eléctrica	UND		1.0000	101.50	101.50
Oxígeno Disuelto	UND		1.0000	101.50	101.50
TSS	UND		1.0000	27.84	27.84
Aceites y Grasas	UND		1.0000	51.04	51.04
DBO ₅	UND		1.0000	39.44	39.44
Nitratos	UND		1.0000	34.80	34.80
Nitritos	UND		1.0000	23.20	23.20
Fosfatos	UND		1.0000	39.15	39.15
Sulfatos	UND		1.0000	25.52	25.52
Sulfuros	UND		1.0000	46.40	46.40
Coniformes Totales	UND		1.0000	41.76	41.76
Coniformes Fecales	UND		1.0000	41.76	41.76
Arsénico*	UND		1.0000	10.83	10.83
Boro*	UND		1.0000	10.83	10.83
Bario*	UND		1.0000	10.83	10.83
Berilio*	UND		1.0000	10.83	10.83
Bismuto*	UND		1.0000	10.83	10.83
Cadmio*	UND		1.0000	10.83	10.83
Cobalto*	UND		1.0000	10.83	10.83
Cromo*	UND		1.0000	10.83	10.83
Cobre*	UND		1.0000	10.83	10.83
Hierro*	UND		1.0000	10.83	10.83
Potasio*	UND		1.0000	10.83	10.83
Molibdeno*	UND		1.0000	10.83	10.83
Fósforo*	UND		1.0000	10.83	10.83
Plomo*	UND		1.0000	10.83	10.83
Zinc*	UND		1.0000	10.83	10.83
					939.31
(*) Análisis en laboratorio. ICP-MS+ICP-OES Multielementos.					
MONITERO DE MATERIAL PARTICULADO PM10					
Rendimiento	1	PTO/DIA			
		Costo unitario directo por :		PTO	1,343.40
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra					
ESPECIALISTA AMBIENTAL	GLB	1.00		350.00	350.00
ASISTENTE	GLB	1.00		100.00	100.00
Materiales					
ALQUILER DE EQUIPO DE MONITOREO DE PM10	UND		1.0000	423.4	423.40
Equipos					
ALQUILER DE CAMIONETA	DIA		1.0000	270.00	270.00
COMBUSTIBLE	DIA		1.0000	80.00	80.00
GRUPO ELECTROGENO	DIA		1.0000	120.00	120.00
MONITERO DE MATERIAL PARTICULADO PM2.5					
Rendimiento	1	PTO/DIA			
		Costo unitario directo por :		PTO	1,343.40
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra					
ESPECIALISTA AMBIENTAL	GLB	1.00		350.00	350.00
ASISTENTE	GLB	1.00		100.00	100.00
Materiales					
ALQUILER DE EQUIPO DE MONITOREO DE PM2.5	UND		1.0000	423.4	423.40
Equipos					
ALQUILER DE CAMIONETA	DIA		1.0000	270.00	270.00
COMBUSTIBLE	DIA		1.0000	80.00	80.00
GRUPO ELECTROGENO	DIA		1.0000	120.00	120.00
MONITERO DE RUIDO AMBIENTAL					
Rendimiento	5	PTO/DIA			

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE MAR					
Rendimiento	1	PTO/DIA			
		Costo unitario directo por :		PTO	246.50
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
Mano de Obra					
ESPECIALISTA AMBIENTAL	GLB	1.00	0.2000	450.00	90.00
Materiales					
ALQUILER DE EQUIPO DE MONITOREO DE NIVELES SONOROS	UND	1.00	0.2000	432.5	86.50
Equipos					
ALQUILER DE CAMIONETA	DIA	1.00	0.2000	270.00	54.00
COMBUSTIBLE	DIA	1.00	0.2000	80.00	16.00
MONITERO DE SEDIMENTOS DE AGUA MARINA					
Rendimiento	1	PTO/DIA			
		Costo unitario directo por :		PTO	197.20
Descripción Insumo	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio	Parcial
ANALISIS					
Materia Orgánica	UND		1.0000	104.40	104.40
Arsénico*	UND		1.0000	6.19	6.19
Boro*	UND		1.0000	6.19	6.19
Bario*	UND		1.0000	6.19	6.19
Berilio*	UND		1.0000	6.19	6.19
Bismuto*	UND		1.0000	6.19	6.19
Cadmio*	UND		1.0000	6.19	6.19
Cobalto*	UND		1.0000	6.19	6.19
Cromo*	UND		1.0000	6.19	6.19
Cobre*	UND		1.0000	6.19	6.19
Hierro*	UND		1.0000	6.19	6.19
Potasio*	UND		1.0000	6.19	6.19
Molibdeno*	UND		1.0000	6.19	6.19
Fósforo*	UND		1.0000	6.19	6.19
Plomo*	UND		1.0000	6.19	6.19
Zinc*	UND		1.0000	6.19	6.19
					197.20
(*) Análisis en laboratorio. ICP-OES Multielementos.					