



Índice

I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	2
I.1 Información general del Proyecto.....	2
I.1.1 Ubicación física y dimensiones del Proyecto.....	2
I.2 Características Particulares del Proyecto.....	3
II. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.....	5
II.1 Programas de Ordenamiento Ecológico (POEs).....	5
II.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	5
II.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC).....	5
II.2 Áreas Naturales Protegidas (ANPs).....	6
II.2.1 Áreas Naturales Protegidas.....	6
II.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.....	6
III. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).....	7
III.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR).....	7
III.2 Medio abiótico.....	7
III.3 Medio biótico.....	9
IV. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	11
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	16



I. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

I.1 Información general del Proyecto

El presente proyecto promovido por la empresa Productos Pesqueros de Topolobampo, S.A. de C.V. (PPT), corresponde a la construcción y operación de una instalación para Recepción, Almacenamiento, Regasificación y Suministro de Gas Natural Licuado (GNL), que se ubicará en el municipio de Ahome, en el estado de Sinaloa, en un predio donde actualmente se cuenta con infraestructura para el desarrollo industrial del Recinto Portuario de la Administración Portuaria Integral (API) Topolobampo.

El objetivo del proyecto es desarrollar infraestructura de acuerdo con normas, códigos actuales y cumpliendo con la regulación vigente en materia energética.

La instalación del presente proyecto comprende la siguiente infraestructura:

- Construcción y operación de un Muelle marítimo para el atraque de Buquetanques,
- Recepción de Gas Natural Licuado por medio de Buquetanques,
- Almacenamiento de Gas Natural Licuado en 3 recipientes esféricos,
- Regasificación del Gas Natural Licuado.
- Servicios auxiliares (sistema contra incendio, sistema de detección de gas y fuego, cuarto de control, subestaciones eléctricas, etc).

El objetivo de este proyecto principalmente es satisfacer la demanda de Gas Natural (en estado gaseoso) a las empresas productoras de fertilizantes que se localizan en la API Topolobampo y al sector industrial, comercial y habitacional del estado de Sinaloa.

Las instalaciones del proyecto se localizarán en un predio con superficie total de 41 537.29 m² (4.15 Hectáreas), de la cual el 84% de la superficie se encuentra impactado por la existencia de instalaciones actualmente en operación, mismas que serán inhabilitadas y demolidas para la construcción de las nuevas instalaciones para la recepción, almacenamiento y suministro de Gas Natural.

I.1.1 Ubicación física y dimensiones del Proyecto.

A) Ubicación del Proyecto.

El predio donde se pretende construir la Terminal se localiza en la parte Norte del estado de Sinaloa, al Suroeste del municipio de Ahome, específicamente el Recinto Portuario de la Administración Portuaria Integral (API) Topolobampo. La superficie a ocupar será de 41 537.29 m².



I.2 Características Particulares del Proyecto

El GNL es un gas incoloro, inodoro y no tóxico que se produce cuando se refrigera el Gas Natural en el cual predomina el Metano (CH₄) a una temperatura aproximada de -160°C con lo que se consigue reducir su volumen 600 veces, esto permite almacenar y distribuir una cantidad importante de GNL.

El gas natural se define como la mezcla de gases que se obtiene de la extracción o del procesamiento industrial y que es constituida principalmente por metano. Usualmente la mezcla contiene etano, propano, butano y pentano. Así mismo puede contener dióxido de carbono, nitrógeno y ácido sulfhídrico, entre otros. El GNL es el Gas Natural que ha sido presurizado y acondicionado para su posterior almacenamiento, distribución o expendio.

El proceso dentro de esta terminal consiste en la recepción de GNL para su posterior almacenamiento, Re - gasificación y distribución.

El GNL en la terminal es entregado por medio de buque tanques contenedores de GNL (metaneros). Estos contenedores tienen una capacidad de aproximadamente entre 100 000 y 266 000 m³.

Con la finalidad de satisfacer las necesidades del mercado el GNL dentro de la terminal pasará por un proceso de re-gasificación.

El proceso se realizará de la siguiente manera:

Una vez en la esfera de almacenamiento, la bomba primaria extrae el GNL para pasarlo al relicuador e iniciar su transformación de líquido a gaseoso. En esta fase se eleva la temperatura del GNL mediante las bombas secundarias que aumentan la presión llegando a los -145°. En este punto el GNL todavía está en estado líquido. Posteriormente deberá pasar por los vaporizadores de agua de mar, que lo calentarán a una temperatura mayor de 0° y lo devolverán a su estado gaseoso.

Posterior a su regasificación se le añaden mercaptanos para concluir con el proceso de odorización.

La terminal de almacenamiento y suministro de GNL contará con tres recipientes esféricos para el almacenamiento del producto, cada uno de ellos tiene capacidad nominal de 3 795 metros cúbicos y capacidad operativa 3 415 metros cúbicos y su construcción es considerando y aplicando todos los criterios requeridos de las normas /estándares: código ASME secc. VIII DIV. 1&2 (Estampado y registrado ante NB) y al British Standard PD 5500.

De acuerdo con norma los recipientes esféricos para el almacenamiento el GNL deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Válvulas de relevo de presión
- Válvulas de purga
- Dispositivos de relevo de presión activado por presión con disco de ruptura
- Dispositivos de relevo de presión activado por temperatura con tapón fusible
- Deben contar con un sistema que permita dar mantenimiento a cualquier componente de protección sin que el recipiente se quede sin protección requerida

La tubería de entrada y salida de los recipientes esféricos de GNL serán de 3" y 6" respectivamente. Se definirá el diámetro en la elaboración de la ingeniería de detalle. Cabe mencionar que toda la



tubería utilizada en el proceso debe ser apta para poder transportar el producto adecuadamente cumpliendo con los requerimientos de Presión y Temperatura, reduciendo la evaporización.

Los recipientes esféricos para el almacenamiento de GNL reciben el producto directamente desde el muelle donde son descargados los buques metaneros mediante brazos de descarga, las cuales cuentan con su respectivo SKID de medición y toda la instrumentación necesaria para la descarga del gas hasta su posterior almacenamiento.

Cada esfera deberá estar protegido por una Válvula de Seguridad (PSV) que se abrirá una vez que la presión interna del tanque llegue a cierta presión a definir en ingeniería de detalle, el desfogue de presión se liberará a la atmosfera.

Para la Salida del GNL a los Skids de Bombeo se tiene una boquilla de 10" y 6" por esfera respectivamente.

El uso principal del Gas Natural Licuado será para la regasificación del mismo para entregarlo a cliente en estado gaseoso.

II. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN.

II.1 Programas de Ordenamiento Ecológico (POEs)

El predio donde se pretende realizar la construcción de la Terminal de Productos Pesqueros de Topolobampo incide en los siguientes Ordenamientos Ecológicos:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC).

II.1.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), se constató que el proyecto incide en la Unidad Ambiental Biofísica No. **32. Llanuras Costeras y Deltas de Sinaloa.**

UAB	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Otros sectores de interés	Estrategias sectoriales
32	Agricultura - Industria	Ganadería	Desarrollo Social	CFE	4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 32, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Como se indica en la **Tabla III.3**, dentro de la revisión del presente POEGT no existen lineamientos o criterios que impidan el desarrollo del presente proyecto, por lo que éste es congruente con las Políticas y Estrategias del POEGT.

II.1.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino del Golfo de California (POEMGC).

De acuerdo con la revisión del POE del Golfo de California, se constató que una pequeña parte (aprox. 174 m² equivalente al 0.4%) incide en la UGA denominada UGC 11.

VINCULACIÓN CON EL PROYECTO:

De acuerdo a la **Figura III.3**, la parte del predio que incide con la UGA, es una zona donde solo se tiene contemplado la construcción de la barda perimetral que delimitará la propiedad de PPT, y es una zona que ya se encuentra impactada por las actividades que actualmente se desarrollan, por lo que las actividades del proyecto en general no contravienen lo establecido en el lineamiento ecológico de la UGA.

II.2 Áreas Naturales Protegidas (ANPs)

II.2.1 Áreas Naturales Protegidas.

De acuerdo con la consulta de información realizada en las diferentes fuentes bibliográficas digitales e impresas, se constató que el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no incide con ninguna Área Natural Protegida (ANP) de carácter Federal, Estatal o Municipal.

II.2.2 Áreas Prioritarias de Conservación.

A) Regiones Terrestres Prioritarias (RTPs).

El presente proyecto incide con la RTP 22 Marismas Topolobampo – Caimanero, de la cual, a continuación, se indican sus características:

Vinculación del Proyecto:

De acuerdo con la ficha técnica de la RTP 22, se constató que la problemática principal de la zona es la desecación de pantanos y canales para aprovechamiento agrícola, por lo que los lineamientos de conservación van encaminados a regular este tipo de prácticas; por lo anterior, el presente proyecto no tiene incidencia con los lineamientos ecológicos establecidos para la conservación de la RTP ya que no se pretende realizar ningún tipo de actividad o práctica inherente con las agricultura o que pretenda aprovechar el agua superficial de los pantanos o canales para la conducción de agua.

B) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHPs).

El presente proyecto incide con la RHP 19. BAHÍA DE OHUIRA - ENSENADA DEL PABELLÓN, por lo que la Promovente durante las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, se ajustará a los lineamientos de conservación ecológica que establece dicha RHP según sea el caso.

C) Áreas Importantes para la Conservación de Aves (AICAs).

El presente proyecto no incide con alguna AICA.

D) Regiones Marinas Prioritarias (RMPs).

El presente proyecto no incide con la delimitación de alguna RMP.

E) Sitios RAMSAR.

De acuerdo con la consulta de información de los sitios RAMSAR, se constató que el predio seleccionado para la instalación de la Terminal no incide con ningún sitio RAMSAR.



III. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR).

III.1 Delimitación y justificación del Sistema Ambiental Regional (SAR).

El criterio principal para la delimitación espacial del Sistema Ambiental Regional es la delimitación de las microcuencas hidrológicas, ya que acuerdo con Garrido, Pérez Damián, et. al. (2010) y Toledo (2006), éstas son la aproximación conceptual más utilizadas para el estudio y gestión de los recursos naturales en México y el mundo, ya que la delimitación y análisis de éstas permiten comprender el comportamiento y dinámica del espacio geográfico a través de los flujos hídricos, superficiales y subterráneos, así como los flujos de nutrientes, materia y energía que se establecen en el complejo mosaico que conforman el conjunto de paisajes terrestres, acuáticos y sus interfaces, es decir, la expresión espacial de los ecosistemas.

Las microcuencas delimitadas para el SAR del proyecto se retomaron del INEGI. Así mismo, se incluye información a diferentes escalas de análisis hidrológico considerando que, a un nivel más amplio, el área de referencia (subcuenca) pertenece a una cuenca y a su vez, ésta última pertenece a una Región Hidrológica.

El proyecto queda inmerso dentro de la Región Hidrológica denominada: RH10 Sinaloa, dentro de la Cuenca Hidrológica BAHÍA LECHUGUILLA - CHUIRA - NAVACHISTE, específicamente dentro de la Subcuenca Hidrológica conocida como B. OHUIRA, dentro de la cual se delimitan las Microcuencas Hidrológicas que se tomaron en cuenta para la delimitación del Sistema Ambiental Regional, que en este caso es solo una, denominada Topolobampo.

III.2 Medio abiótico.

Tipo de clima en el SAR.

A continuación, se indican las características climáticas en el Sistema Ambiental Regional del proyecto de acuerdo con la clasificación de Köppen:

Clima	Descripción
BW(h')w	Muy árido, cálido, temperatura media anual mayor de 22°C, temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

A.1 Precipitación

De acuerdo a lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de los valores de precipitación a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la mayor parte del SAR del proyecto, se presentan precipitaciones anuales con valores entre los 300 y 400 mm anuales, lo cual corresponde a la parte Centro – Norte – Sur – Este del SAR, mientras que en el resto de la superficie los valores de precipitación anual rondan entre los 200 y 300 mm anuales, siendo este valor el predominante en la zona del proyecto.



A.2 Temperatura

De acuerdo con lo establecido por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), que establece la delimitación de las Isothermas a nivel nacional conforme a lo establecido por E. García, en la totalidad de la superficie del SAR, se presentan temperaturas promedio con valores entre 24 y 26°C.

A.3 Normales Climatológicas

De acuerdo con las tablas anteriores los valores de precipitación y temperatura promedios en el SAR del proyecto son 255 mm anuales y con promedio de temperatura igual a 24.4°C, así mismo de acuerdo con los datos consultados en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) la velocidad del viento promedio es de 3.6 m/s y el promedio histórico de humedad relativa es de 70%.

A.4 Fenómenos Climatológicos

De acuerdo a las consultas de información para el área del proyecto, se considera que el estado de Sinaloa es una zona susceptible a fenómenos climatológicos, tales como huracanes y tormentas tropicales, ya que se localiza en la costa del Océano Pacífico, además de que en los últimos diez años, se han presentado fenómenos climáticos que han causado inundaciones en la zona con daños significativos para infraestructura urbana.

B) Geología y Geomorfología

B.1 Geomorfología

El SAR del proyecto se localiza en la parte Norte del estado de Sinaloa, dentro de la delimitación de la Provincia Fisiográfica denominada Llanura Costera del Pacífico, dentro de la Subprovincia Fisiográfica conocida como Llanura Costera y Deltas de Sonora y Sinaloa, donde existen sistemas de topoformas conformados principalmente por Llanura Costera con Ciénagas Salina, Sierra Baja de Laderas.

B.2 Geología

La geología presente en el SAR está conformada por Rocas Ígneas Extrusivas (Andesita – Brecha Volcánica Intermedia y Basalto – Brecha Volcánica Básica), complementándose con Suelo Aluvial, Eólico, Litoral y Lacustre, de acuerdo con la carta geológica del INEGI.

B.2.2 Presencia de fallas y fracturamientos.

De acuerdo con las Cartas Estatales Geológicas, Escala 1:1 000 000 dentro de la superficie del SAR y sus áreas adyacentes no se observan fallas y/o fracturas geológicas que pongan en riesgo la integridad física de la infraestructura que conformará la Terminal de Almacenamiento.

B.2.3 Susceptibilidad de la Zona.

❖ SISMICIDAD

Con relación a movimientos telúricos y de acuerdo con el CENAPRED, el SAR se localiza en una región que está clasificada como Zona C, que al igual que la Zona B, son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo.

❖ VULCANOLOGÍA

En cuanto a la susceptibilidad a la actividad volcánica, dentro del SAR o sus alrededores no se localizan volcanes que puedan afectar la integridad mecánica del Proyecto, por lo que la zona no es susceptible a este tipo de fenómenos.

C) Suelo

Los tipos de suelo existentes en el SAR son Leptosol, Regosol, Solonchal y Vertisol, mismos que se distribuyen de la siguiente manera:

D) Agua

D.1 Hidrología Superficial

El SAR del proyecto queda comprendido, en términos administrativos, dentro las siguientes regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas:

D.2 Hidrología Subterránea

El proyecto se ubica dentro del Acuífero Río Fuerte.

III.3 Medio biótico.

De acuerdo con los recorridos en campo al área donde se localizará el proyecto, se constató que la mayor parte del predio se encuentra impactado por la presencia de instalaciones actualmente dedicadas a la industria de fertilizantes, y solo existen áreas menores con suelo natural desprovistas de vegetación forestal, y los individuos existentes corresponden a vegetación ruderal y arvense que crece de manera natural en áreas impactadas producto de las lluvias de la región,

Cabe mencionar que, con base a la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie VI del INEGI, se pudo comprobar que la zona donde se localizará el proyecto está catalogada como Urbano construido, por lo que, con base a dicha delimitación, el proyecto no impactará vegetación forestal.

En lo que corresponde a la delimitación del SAR, se constató que en lo que corresponde a vegetación los grupos predominantes los del tipo matorral, mezquital y vegetación Hidrófila (manglar), complementándose con suelos dedicados a la agricultura. Para mayor detalle, en la siguiente tabla se indican los usos de suelo en el SAR del proyecto con base a la Carta de Uso de Suelo Serie VI del INEGI.

B) Fauna

A continuación, se presentan a las especies por grupo faunístico identificadas en el SAR de acuerdo con fuentes bibliográficas como NATURALISTA.

Especies de Mamíferos.

Nombre común	Nombre científico
Ardillón de roca	<i>Otospermophilus variegatus</i>
Liebre antilope	<i>Lepus alleni</i>
Ratón de abazones sinaloense	<i>Chaetodipus pernix</i>

Especies de Aves.

Nombre común	Nombre científico
Gavilán de cooper	<i>Accipiter cooperii</i>
Caracara quebrantahuesos	<i>Caracara cheriway</i>
Pinzón mexicano	<i>Haemorhous mexicanus</i>
Cuitlacoche pico curvo	<i>Toxostoma curvirostre</i>
Carpintero del desierto	<i>Melanerpes uropygialis</i>
Aguililla gris	<i>Buteo plagiatus</i>
Tórtola coquita	<i>Columbina passerina</i>
Garza morena	<i>Ardea herodias</i>
Zopilote aura	<i>Cathartes aura</i>
Zopilote común	<i>Coragyps atratus</i>
Correcaminos norteño	<i>Geococcyx californianus</i>
Garza blanca	<i>Ardea alba</i>
Tecolote llanero	<i>Athene cunicularia</i>

Especies de Reptiles

Nombre común	Nombre científico
Camaleón real	<i>Phrynosoma solare</i>
Cascabel del pacífico	<i>Crotalus basiliscus</i>
Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>

IV. IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

En las siguientes tablas se describe la caracterización de los impactos ambientales identificados para cada una de las actividades del proyecto, para los cuales se aplicarán medidas de prevención, mitigación y/o compensación.

Impactos ambientales identificados durante la etapa de preparación del sitio.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Levantamiento topográfico	Suelo	Compactación de suelo, generación de residuos.
	Flora	Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Estudios geotécnicos y mecánica de suelos	Suelo	Alteración de la estructura natural por la extracción de muestras de suelo. Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área
	Flora	Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Retiro de cubierta vegetal donde se realicen los sondeos.
	Socioeconómico	Consumo de materiales y servicios locales.
Limpieza del terreno (desmantelamiento de instalaciones)	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes.
	Suelo	La limpieza de la vegetación inducida ¹ y de capa vegetal del suelo en la ampliación del predio que corresponde al cerro de las gallinas provocará una modificación en la estructura de este, provocando intemperización y posterior erosión.
	Flora	Eliminación de la cobertura vegetal para despejar las áreas de trabajo en la ampliación del predio. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo.

¹ La vegetación existente en la parte correspondiente a la ampliación del predio que incide en el cerro de las gallinas, es la del tipo inducida y/o mala hierba que crece en áreas ya impactadas donde se ha removido la vegetación forestal original por acciones del pasado, por lo que en ningún momento se considera como vegetación forestal en los términos de la Ley aplicable, lo que no obliga a tramitar la autorización del cambio de uso de suelo forestal



Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Mejoramiento del Terreno	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Suelo	Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones y rellenos de material.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.
Nivelación del terreno	Atmósfera	Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. Emisión de polvos y partículas. Emisiones de ruido.
	Hidrología	Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños.
	Suelo	Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por los rellenos de material y compactación del suelo.
	Socioeconómico	Durante esta actividad se requerirá la contratación de personal, lo cual generará nuevas fuentes de empleo en la zona.

Impactos ambientales identificados durante la etapa de construcción.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Excavaciones	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Banquetas y guarniciones de concreto	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Revestimiento del suelo	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Construcción del Muelle	Hidrología	Obras de construcción de plataformas. Dragado del canal de navegación. Rellenos de áreas del muelle.
	Flora	Afectaciones a la flora durante las maniobras de maquinaria para la instalación de infraestructura.
	Fauna	Movilidad de especies por la presencia de maquinaria y equipo en el área. Eliminación de barrera para desplazamiento de fauna silvestre.
Cimentación de esferas	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.



Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Suelo	<p>El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.</p> <p>Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.</p>
Construcción de esferas de almacenamiento	Atmósfera	<p>La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.</p> <p>Emisión de gases de soldadura.</p>
	Suelo	<p>El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.</p>
Recubrimiento anticorrosivo	Atmósfera	<p>La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.</p>
	Suelo	<p>El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.</p> <p>Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.</p> <p>Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.</p>
Obra civil, mecánica y eléctrica de servicios auxiliares	Atmósfera	<p>La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.</p> <p>Emisión de gases de soldadura.</p>
	Hidrología	<p>Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños.</p>
	Suelo	<p>El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos.</p> <p>Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión.</p> <p>Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.</p>
	Flora	<p>Afectaciones a la flora durante las maniobras de maquinaria para la instalación de infraestructura.</p>

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
	Socioeconómico	Se requerirá la contratación de servicios de transporte, lo cual generará fuentes de empleo en la zona. Se requerirá la contratación de mano de obra, lo cual generará nuevas fuentes de empleo.
Radiografiado y prueba de hermeticidad del fondo de las esferas de almacenamiento	Atmósfera	La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. Emisión de gases de soldadura.
	Suelo	El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. Con la excavación se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno.

Impactos ambientales identificados durante la etapa de operación.

Actividad	Componente Ambiental	Impacto
Circulación vehicular	Atmósfera	La utilización de vehículos (Autotanques y Buquetanques) generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas.
Manejo de GNL	Atmósfera	Durante el almacenamiento y manejo de combustibles existe el riesgo de emisión de emisiones fugitivas Emisión de gases de combustión en caso de generarse una fuga con riesgo de incendio.
	Suelo	Derrames de combustibles por circulación de vehículos
Mantenimiento preventivo y correctivo	Suelo	Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos por las actividades de mantenimiento.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS

Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Preparación del Sitio.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Emisión de gases de combustión por uso de herramienta motorizada. ▪ Emisión de polvos y partículas. ▪ Emisiones de ruido. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las emisiones de gases serán por la operación de maquinaria, y aunque su efecto será compatible, se monitoreará la emisión de gases contaminantes a la atmósfera teniendo un adecuado mantenimiento de los equipos y maquinaria a emplear durante la obra. ▪ Se cuidará la adecuada operación y mantenimiento de los vehículos automotores. ▪ Se minimizarán las emisiones contaminantes provenientes de vehículos transportadores de materiales y por el uso de maquinaria y equipo por la apertura de zanjas, excavación y nivelaciones del terreno. Solo se usarán vehículos en óptimas condiciones. ▪ El ruido ambiental se producirá por la acción de la maquinaria, vehículos de transporte de personal y transporte de material, principalmente; sus efectos serán temporales, breves, reversibles y de baja magnitud durante la obra civil del Proyecto. ▪ Antes de iniciar las obras, se mantendrán los motores de los vehículos afinados y en condiciones óptimas de operación. ▪ Los conductores de los camiones tendrán la obligación de cerrar los escapes de las unidades cuando se encuentren circulando cerca de las poblaciones aledañas.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compactación de suelo, generación de residuos. ▪ Alteración de la estructura natural por la extracción de muestras de suelo. ▪ Identificación de propiedades geomorfológicas y edafológicas del área. ▪ La remoción de la vegetación y de capa vegetal del suelo provocará una modificación en la estructura del mismo, provocando intemperización y posterior erosión. ▪ Modificación en las propiedades físicas naturales del suelo por las excavaciones y rellenos de material. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente, así como de empresas autorizadas. ▪ Antes de iniciar etapas del Proyecto se informará a los trabajadores acerca del contenido de los procedimientos y su responsabilidad en el cumplimiento de los lineamientos de protección al medio ambiente. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para evitar efectos erosivos por el paso del personal. ▪ Se inspeccionará el terreno de la Terminal diariamente y después de cada lluvia. ▪ No se aplicará ningún producto químico que impida el crecimiento vegetal. ▪ La vegetación retirada durante esta etapa, se triturará y se esparcirá en áreas adyacentes para su rápida integración al suelo, dentro del área para mejoramiento del suelo.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> Modificación de patrones de escurrimiento, ya que la generación de volúmenes de tierra y restos vegetales podrían arrastrarse hasta los cauces de los arroyos intermitentes. Con el retiro de vegetación se incrementará la erosión hídrica. Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante la etapa de preparación del sitio se colocarán contenedores debidamente identificados para el almacenamiento temporal de los residuos y la disposición de estos se hará por medio de recolección, autorizada por el municipio correspondiente así como de empresas autorizadas.
Flora	<ul style="list-style-type: none"> Afectación de hábitats Alteración de la vegetación para acceder a puntos de medición Alteración de la vegetación por maquinaria y personal. Eliminación de la cobertura vegetal para despejar las áreas de trabajo. El despalme eliminará el contenido de materia orgánica en la capa superficial del suelo. 	<ul style="list-style-type: none"> Se capacitará y sensibilizará ambientalmente a los trabajadores como medidas preventivas de protección.

Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Construcción del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> La utilización de maquinaria y equipo generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. Emisión de gases de soldadura. 	<ul style="list-style-type: none"> Quedarán prohibidas las actividades relacionadas con la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuo, y producto del desmonte y despalme. Se cuidará que los vehículos automotores tengan el debido mantenimiento y los motores afinados y en condiciones óptimas de operación. Los vehículos que no cumplan los requisitos no podrán usarse durante las obras. Minimizar las emisiones a la atmósfera generadas por la maquinaria a utilizar para la apertura de zanjas y manejo de materiales, respetando los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, de acuerdo a lo establecido en la NOM-041-SEMARNAT-vigente. Circulación de los vehículos automotores a baja velocidad (20 km/h) dentro del área donde se desarrollará la obra civil y en los caminos de acceso.



Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ▪ El tránsito de maquinaria y equipo podría generar contaminación de suelo por goteos o derrames de hidrocarburos. ▪ Con la excavación, relleno y nivelación del terreno se provocará una modificación en la estructura del suelo, provocando intemperización y erosión. ▪ Generación de residuos especiales generados por los sobrantes del material terrígeno. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se instalarán letrinas portátiles para los trabajadores que ejecuten las actividades de obra. ▪ No se dejarán materiales o residuos dentro o cerca de los causes existentes. ▪ Se instalarán contenedores metálicos para el depósito de residuos, debidamente identificados y en buenas condiciones. ▪ Las actividades y procedimientos para la aplicación de soldadura en la tubería se realizarán evitando dejar residuos de rebaba producto del desgaste de las caras de los tubos de acero durante su instalación, unión y alineación. ▪ Se colocarán señalamientos preventivos y restrictivos. ▪ Se inspeccionará el terreno de la obra diariamente después de la lluvia. ▪ Los residuos generados durante la etapa de construcción, así como los generados durante la etapa de operación y mantenimiento, se manejarán con apego a procedimientos, mismos que se almacenarán temporalmente y entregados a prestadores de servicios debidamente autorizados para el transporte y disposición de los residuos sólidos urbanos. ▪ El mantenimiento de la obra incluye la observación y cuidado de las excavaciones para la pérdida total de la capa terrígena rica en humus por el paso de personal o escurrimientos. ▪ Los trabajos de mantenimiento a maquinaria y equipos serán realizados en talleres especializados fuera del área de influencia del proyecto, con el objeto de evitar la contaminación del suelo por hidrocarburos.
Hidrología	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Obras de construcción del muelle. ▪ Generación de residuos con posible arrastre a cuerpos de agua aledaños. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Previo inicio de actividades se elaborarán procedimientos para la realización de las obras de construcción y estas serán realizadas por personal capacitado y con experiencia para minimizar los impactos ambientales. ▪ Se evitarán o minimizarán fugas de combustibles, lubricantes o materiales peligrosos, especialmente en áreas cercanas a drenajes o dentro de áreas de treinta metros de cualquier cuerpo de agua. ▪ No se realizarán cargas de combustibles, lubricantes o manejo de sustancias peligrosas a menos de treinta metros de cualquier cuerpo de agua o drenaje. ▪ Se debe garantizar que en la obra se utilizarán materiales y se aplicarán procedimientos constructivos que no impidan la infiltración de agua de lluvia al subsuelo.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Flora	<ul style="list-style-type: none"> Afectaciones a la flora durante las maniobras de maquinaria para la instalación de infraestructura. 	<ul style="list-style-type: none"> Durante esta etapa se cuidará que la vegetación nativa no sea dañina. Durante esta etapa se asegurará que las especies de árboles existentes no sean impactadas negativamente.

Descripción de medidas de prevención y mitigación en la Operación del Proyecto.

Componente ambiental	Descripción de Impactos	Medida
Aire	<ul style="list-style-type: none"> La utilización de vehículos generará emisiones de gases de combustión, así como ruidos, polvos y partículas. Durante el almacenamiento y manejo de combustibles existe el riesgo de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs). Emisión de gases de combustión en caso de generarse un derrame con riesgo de incendio. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución del programa de mantenimiento a los vehículos de transporte. Circulación a baja velocidad dentro del área de influencia de la Terminal. Ejecución del programa de mantenimiento a los equipos de combustión interna. Supervisión diaria. Sistema de protección catódica para protección anticorrosiva de las instalaciones. Instrumentación en esferas para almacenamiento.
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> Derrames de combustibles. Generación de Residuos Sólidos Urbanos y Peligrosos por las actividades de mantenimiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Ejecución del programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos para evitar derrames de hidrocarburos. Ejecución de procedimientos para el manejo integral de residuos. Instalación de contenedores herméticos para el almacenamiento temporal de residuos.