

- MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL -
MODALIDAD PARTICULAR
INCLUYE ACTIVIDAD ALTAMENTE RIESGOSA

PROYECTO:
"TERMINAL DE RECIBO, ALMACENAMIENTO Y REPARTO DE HIDROCARBUROS"



PROMOVENTE:
TERMINALES PORTUARIAS DEL PACIFICO, S.A.P.I. DE C.V.

Elaborado por:

-ÍNDICE -

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	10
I.1 PROYECTO	10
I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO	10
I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO	10
I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	11
I.1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL	11
I.2 PROMOVENTE	13
I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	13
I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	13
I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL	13
I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL	13
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	14
I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	14
I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES	14
I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	14
I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO	14
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	16
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	16
II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO	16
II.1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.	25
II.1.2.1 SELECCIÓN DEL SITIO	26
II.1.3 UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN	28
II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA	29
II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO	29
II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS	29
II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS	30

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	31
II.2.1 PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	33
II.2.2 ACTIVIDADES DURANTE LAS ETAPAS DEL PROYECTO.	39
II.2.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL ÁREA (PREPARACIÓN DE INSTALACIONES).	39
II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO	39
II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	40
II.2.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO	82
II.2.6 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	82
II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO	87
II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS	89
II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA	89
II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS	96
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO	103
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	268
IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	269
IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	280
IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS	281
A. CLIMA	281
B. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	284
C. SUELOS	294
D. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	294
IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS	304
A. VEGETACIÓN TERRESTRE	304
B. FAUNA	310
IV.2.3 PAISAJE	316

V.2.4 ASPECTOS DEL MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO.	323
A. DEMOGRAFÍA	323
B. FACTORES SOCIOCULTURALES	329
IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	334
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	341
V.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES	342
V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL.	344
V.1.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	350
V.2 SELECCIÓN DE INDICADORES DE IMPACTO	351
V.3 APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES.	358
V.3.1 APLICACIÓN DE MATRICES PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO: CASO MATRIZ INTERACTIVA DE LEOPOLD1 (1971).	358
V.3.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS MEDIANTE EL MÉTODO VICENTE CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA ADAPTADO AL PROYECTO.	362
V.4 RESUMEN DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE ESTE MÉTODO.	388
V.5 CONCLUSIONES DE GENERACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.	389
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	392
VI.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL	395
VI.2 IMPACTOS RESIDUALES	414
VI.3 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (O DE VIGILANCIA AMBIENTAL).	415
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	423
VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	425
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	446
VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.	447
VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.	448
VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS	449

VIII.1.3 OTROS ANEXOS	449
VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS	450
VIII.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, CARTOGRAFÍA, REFERENCIAS INTERNET.	455

ÍNDICE DE FIGURAS -

FIGURA 1. MAPA DEL SIGEIA (SEMARNAT), CON USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DE ESTUDIO,
FIGURA 2. SE OBSERVA EL USO DE SUELO Y VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DEL PROYECTO DE ACUERDO A DATOS VECTORIALES DE CONABIO, INEGI (MAPA DIGITAL DE MÉXICO V6 DEL 2013).
FIGURA 3. MODELO DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO.
FIGURA 4. MUESTRA EL ÁREA DELIMITADA DE LA REGIÓN ECOLÓGICA EN QUE SE INCLUYE EL ÁREA DEL PROYECTO.
FIGURA 5. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DONDE SE UBICA LAS INSTALACIONES A MODIFICAR PARA EL PROYECTO DE LA TERMINAL DENTRO DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA ZONA INDUSTRIAL Y PORTUARIA DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN
FIGURA 6. PLANO DEL USO DE SUELO DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN.
FIGURA 7. MAPA SIN ESCALA DE LAS REGIONES PRIORITARIAS MARINAS E HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.
FIGURA 8. SISTEMA DE RECEPCIÓN Y ENTREGA DE AUTO-TANQUES.
FIGURA 9. IDENTIFICACIÓN DEL S.A. DELIMITADO A TRAVÉS DE UNA IMAGEN SATELITAL DE GOOGLE.
FIGURA 10. IDENTIFICACIÓN DEL S.A. DELIMITADO A TRAVÉS DE UN PLANO GEORREFERENCIADO.
FIGURA 11. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESPACIAL DEL ÁREA DEL PROYECTO Y SISTEMA AMBIENTAL EN UN RADIO DE 1000 METROS RESPECTO AL CENTRO UTILIZANDO EL SISTEMA SIGEIA (SEMARNAT-2016).
FIGURA 12. SE OBSERVA LA UBICACIÓN PRECISA DEL ÁREA DEL PROYECTO OBTENIDA DEL ANÁLISIS ESPACIAL DEL ÁREA DEL PROYECTO UTILIZANDO EL SISTEMA SIGEIA (SEMARNAT-2016)
FIGURA 13. PLANO SIN ESCALA DE ARREGLO GENERAL DE ÁREAS DE LA TERMINAL EN PROYECTO.
FIGURA 14. PLANO SIN ESCALA QUE DELIMITA EL ÁREA DE LA TERMINAL EN PROYECTO (EN COLOR CIAN).
FIGURA 15. PLANO SIN ESCALA QUE MUESTRA EL ÁREA DE LA TERMINAL EN PROYECTO PARA

MANEJO DE PETROLÍFEROS, EL ÁREA DE LA TERMINAL DE MINERALES A GRANEL NUEVA, AUTORIZADA EN OTRO PROYECTO NO COMPETENCIA DE ASEA Y EL ÁREA PREFIGURADA PARA UNA SEGUNDA ETAPA DE LA TERMINAL
FIGURA 16. PLANO SIN ESCALA QUE MUESTRA EL ÁREA DE LA TERMINAL PARA MANEJO DE PETROLÍFEROS EN PROYECTO; SOBREPUESTA EN GOOGLE EARTH OBTENIENDO DETALLES DE LAS CONDICIONES DE LA ACTUAL TERMINAL DE MINERALES.
FIGURA 17. DATOS METEOROLÓGICOS DE LA ESTACIÓN "LA VILLITA" PRESA "JOSÉ MARÍA MORELOS".
(CNA. DISTRITO DE RIEGO 098).
FIGURA 18. ROSA DE LOS VIENTOS EN LA REGIÓN.
FIGURA 19. RELIEVE PREDOMINANTE EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN.
FIGURA 20. SECCIÓN DE CARTA GEOLÓGICA DEL ESTADO DE MICHOACÁN CORRESPONDIENTE A LA REGIÓN COSTA.
FIGURA 21. GEOLOGÍA DEL ÁREA DE ESTUDIO.
FIGURA 22. CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.
FIGURA 23. MAPA DE REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DEL TERRITORIO MEXICANO.
FIGURAS 23-B Y 23-C. VULNERABILIDAD POR INUNDACIONES EN CASO DE PRESENCIA DE MAR DE FONDO O MAREMOTOS
EN LA ZONA DE COSTA DE LÁZARO CÁRDENAS Y ZONA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO DENTRO DEL RECINTO PORTUARIO.
FIGURA 24. IDENTIFICACIÓN DE LA SUBCUENCA RIO BALSAS - LA VILLITA Y ZONA DE UBICACIÓN DEL SA.
FIGURA 24-B. DELIMITACIÓN DE LA MICROCUENCA EL NARANJITO, IDENTIFICANDO LA TOPOGRAFÍA EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y DIRECCIÓN DE CORRIENTES.
FIGURA 25. CUENCAS HIDROLÓGICAS DEL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS,
FIGURA 26. LOCALIZACIÓN DE LA REGIÓN HIDROLÓGICA NÚMERO 18 BALSAS.
FIGURA 27. SUBCUENCA RIO BALSAS- LA VILLITA.
FIGURA 29. MATRIZ DE LEOPOLD ADAPTADA AL TIPO DE PROYECTO, IDENTIFICANDO CLARAMENTE LAS INTERACCIONES ENTRE LAS OBRAS Y/O ACTIVIDADES Y LOS FACTORES DEL AMBIENTE.

- ANEXOS -

- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.
- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL CONTRATO DE CESIÓN PARCIAL DE DERECHOS Y OBLIGACIONES CELEBRADO ENTRE LA ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE LÁZARO CÁRDENAS, S.A. DE C.V. Y LA EMPRESA TPP S.A.P.I. DE C.V.
- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL NOMBRAMIENTO DE MIEMBROS DEL CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN Y REPRESENTANTES LEGALES DE LA EMPRESA TPP, S.A.P.I. DE C.V.
- COPIA DE OFICIO RESOLUTIVO NO. S.G.P.A./DGIRA/DG/1911.07 DEL 7 DE SEPTIEMBRE DE 2007.
- COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL.
- COPIA SIMPLE DE RFC DE LA ENTIDAD PROMOVENTE.
- COPIA SIMPLE DEL RFC DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P.
- COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P. Y DE CÉDULA PROFESIONAL.
- COPIA DE HOJA DE AYUDA PARA GENERAR EL PAGO DE DERECHOS. COMPROBANTE DEL PAGO Y PRESENTACIÓN DEL COMPROBANTE ORIGINAL PARA COTEJO Y DEVOLUCIÓN.
- ORIGINAL DE CARTA RESPONSIVA RESPECTO A LA MIA-P.
- PLANO GEORREFERENCIADO DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.
- PLANO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO DEL ÁREA DE LA TERMINAL ACTUAL A MODIFICAR PARA LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.
- PLANO DE ARREGLO GENERAL DE AREAS EN LA ESCALA QUE SE INDICA.
- PLANO DE GEOLOGIA PARA EL ÁREA DEL PROYECTO.
- PLANO DE VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DEL PROYECTO.
- COMPENDIO DE PLANOS (RED CONTRA INCENDIOS, UBICACIÓN DE EXTINTORES, FLUJO DE COMBUSTIBLES A MANEJAR, ETC.)
- HOJAS DE SEGURIDAD DE LOS COMBUSTIBLES A MANEJAR.
- REPORTE TECNICO DE DISEÑO.
- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO PÚBLICO DEL TESTIMONIO DE ESCRITURA DE REFORMA DE LOS ESTATUTOS SOCIALES Y DEL TESTIMONIO DE MODIFICACIÓN DEL OBJETO SOCIAL
- MEMORIA FOTOGRÁFICA.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.1 Proyecto.

Se trata de aprovechar las instalaciones de que dispone la empresa Terminales Portuarias del Pacífico, Sociedad Anónima Promotora de Inversión (S.A.P.I.) de C.V., en el puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán; donde cuenta con un muelle de 350 metros de largo para recibir barcos cape size de hasta 150,000 toneladas de peso muerto, dado su calado de -15.3 metros (50.19 pies) de profundidad. El muelle está equipado con grúas de última generación ofreciendo altos rendimientos en la carga/descarga de buques, las instalaciones incluyen una posición de atraque, contando además con infraestructura para manejo de minerales a granel y patios de almacenamiento y maniobras; estas serían transformadas para construir y operar una Terminal de Recibo, Almacenamiento y Entrega de Hidrocarburos, principalmente, gasolinas y diésel, contemplando un periodo inicial de operaciones de unos 40 años.

I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

"TERMINAL DE RECIBO, ALMACENAMIENTO Y REPARTO DE HIDROCARBUROS"

I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Las obras y actividades del proyecto, mismas que dan origen a la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, se ubican en un área del interior del Recinto Portuario de Lázaro Cárdenas, en el estado de Michoacán (APILAC); instalaciones que en su momento fueron autorizadas en la materia por parte de la SEMARNAT, para actividades de manejo de minerales a granel; dicha autorización fue emitida mediante el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1911.07, del 7 de septiembre de 2007. La ubicación del área actualizada presenta las siguientes coordenadas UTM (DATUM WGS84):

Cuadro 1. Coordenadas UTM del área del proyecto.

Lado	Distancia	Angulo	Coordenadas	
			X	y
p1-p2	350.005	89°59'60"	800939.159	1986640.448
p2-p3	295.342	90°00'00"	801273.191	1986744.977
p3-p4	350.005	89°59'60"	801361.395	1986463.114
p4-p5	295.392	90°00'00"	801027.363	1986358.585
p1			800939.159	1986640.448
Superficie: 103,371 m ² [10-33-71 hectáreas]				

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El tipo proyecto que se manifiesta contempla una fase de desarrollo inicial; en un área inicial que es sometida a evaluación en materia de impacto ambiental mediante la presente MIA-P (en lo que es actualmente la Terminal de minerales a granel); mientras que; a mediano y largo plazo se contempla incorporar una segunda área para una segunda fase de desarrollo, misma que se identifica en figura 15, como área a futuro; lo cual dependerá de las condiciones del mercado de hidrocarburos, que determinará en el mediano o largo plazo la posibilidad de desarrollo para esa segunda fase.

FASE INICIAL DEL PROYECTO. Las obras y actividades que se manifiestan corresponden a la fase inicial del proyecto y son las que se presentan para su evaluación y autorización en este documento.

Por la naturaleza del proyecto se contemplan dos años para la ejecución de obras de modificación de instalaciones, más 8 meses para detalles finales en las instalaciones y obtener las autorizaciones necesarias tanto de SENER, CRE y otras que requiera el proyecto. Para la operación del proyecto se contemplan 40 años, por lo cual el periodo de tiempo que se solicita para las obras y actividades es de 2 años 8 meses para el desarrollo de las etapas de preparación del área y construcción- acondicionamiento más 40 años para la operación-mantenimiento en su etapa inicial.

I.1.3.1. Etapas del proyecto.

Las actividades se proyectan en tres etapas:

- 1) Preparación de instalaciones o del área.
- 2) Construcción (de obras y equipamiento).
- 3) Operación y mantenimiento.
- 4) Abandono del sitio.

I.1.4 Presentación de documentación legal:

Para comprobar la sustentación legal con que comparece el promovente del proyecto a solicitar la autorización en materia de Impacto Ambiental, se presenta la siguiente documentación en la sección de anexos:

- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.

- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL CONTRATO DE CESIÓN PARCIAL DE DERECHOS Y OBLIGACIONES CELEBRADO ENTRE LA ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE LÁZARO CÁRDENAS, S.A. DE C.V. Y LA EMPRESA TPP S.A.P.I. DE C.V.
- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL PODER NOTARIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA TPP, S.A.P.I. DE C.V.
- COPIA DE OFICIO RESOLUTIVO NO. S.G.P.A./DGIRA/DG/1911.07 DEL 7 DE SEPTIEMBRE DE 2007.
- COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL.
- COPIA SIMPLE DE RFC DE LA ENTIDAD PROMOVENTE.
- COPIA DEL COMPROBANTE DEL PAGO DE DERECHOS Y PRESENTACIÓN DEL COMPROBANTE ORIGINAL PARA COTEJO Y DEVOLUCIÓN.
- COPIA DE HOJA DE AYUDA PARA GENERAR EL PAGO DE DERECHOS.
- COPIA DE MEMORIA DE CALCULO RESPECTO AL PAGO DE DERECHOS QUE CORRESPONDE AL ESTUDIO.
- ORIGINAL DE CARTA RESPONSIVA.

I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

TERMINALES PORTUARIAS DEL PACIFICO, S.A.P.I. DE C.V. (Sociedad Anónima Promotora de Inversión).

I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES.

TPPO61218PK8

I.2.3. NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

El representante legal es el C. Ing. Caleb Artemio Holanda Albarrán

I.2.3.1. CURP del representante legal.

CURP del Representante Legal. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

«Terminales Portuarias del Pacifico, S.A.P.I. de C.V.» (TPP) es una terminal de minerales a granel y derivados del acero, que inició operaciones en Lázaro Cárdenas en septiembre del 2012. Se encuentra localizada en el Puerto Industrial de Lázaro Cárdenas, Michoacán. Desde su arranque a la fecha, la Terminal ha tenido una disponibilidad operativa del 92%, habiendo operado barcos desde 70,000 toneladas, hasta 145,000 toneladas de mineral de hierro, para el año 2018 han modificado su objeto social para incluir actividades de manejo de hidrocarburos.

I.2.4. Dirección del promovente o su representante legal para oír y recibir notificaciones.

Dirección del representante Legal, correo electrónico. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

Domicilio de las instalaciones en Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Isla del Cayacal, Interior Recinto Portuario

C.P. 60950, Apartado Postal 83, Lázaro Cárdenas, Michoacán.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 NOMBRE DEL RESPONSABLE DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Nombre de la persona física: Ing. Ángel Juárez Medina.

Denominación de la empresa: Asesoría Ambiental Integral.

Cédula profesional de persona física. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

RFC del Responsable del estudio Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

I.3.3 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Dirección del Responsable Técnico. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP.

I.3.4. PROFESIONALES QUE PARTICIPARON EN LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P.

Nombres de personas físicas. Art. 116 párrafo primero de la LGTAIP y 113 fracción I de la LFTAIP

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. INFORMACIÓN GENERAL.

II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.

En esta sección se deberá caracterizar técnica y ambientalmente el proyecto que se pretende realizar, destacando sus principales atributos, identificando los elementos ambientales que pueden ser integrados o aprovechados en su desarrollo y describiendo el grado de sustentabilidad que se pretende alcanzar cuando el proyecto logre el nivel de aprovechamiento óptimo de su capacidad instalada, para llevar a cabo esto se tienen que considerar las tablas 1 y 2.

El proyecto a desarrollar tiene la particularidad de tratarse de obras diseñadas para lo que será una terminal de almacenamiento y reparto de petrolíferos, a saber; gasolinas, diésel y oxigenante; aprovechando y modificando instalaciones previamente construidas y que han venido operando en los últimos 8 años, por lo que las obras y actividades ya existentes ya impactaron con anterioridad la superficie del terreno en que se asientan, miasmas que fueron autorizadas en materia de impacto ambiental para la empresa promovente del actual proyecto (Terminales Portuarias del Pacífico, S.A.P.I., de C.V.), mediante el oficio resolutivo S.G.P.A./DGIRA/DG.1911.07, emitido por la DGIRA de la SEMARNAT con fecha 07 de septiembre del 2007; vigente para la etapa actual de operaciones, [número de registro ambiental 16MI200710005].

Esas instalaciones ya autorizadas serán algunas modificadas y otras aprovechadas (muelle, fosa de regulación [sedimentación], oficinas, caseta de vigilancia, plataforma de concreto, canales de captación de agua pluvial, talleres, caminos, áreas verdes, entre otras),

El total de obras con que cuenta la actual terminal de minerales a granel [autorizadas], son las siguientes:

Nivelación del terreno. Esta etapa ya fue desarrollada, la superficie cuenta con base, subbase planta y concreto hidráulico en un promedio de 20 cm de espesor, excepto en las áreas verdes. No se requerirá crear pues nuevas áreas de concreto, sólo serán modificadas las áreas de los tanques de almacenamiento, equipos a instalar e infraestructura de servicios nuevas (red de drenaje [s], canalización eléctrica, red de tubería).

Muelle. Obra ya construida, la posición de atraque de la terminal de TPP consiste de un muelle paralelo al canal. Este muelle para una posición de atraque tiene un nivel de -16.5 mal frente y 350 m de largo.

Plataforma del muelle. Obra ya construida, La traslación de la carga en la actualidad se efectúa entre el frente de agua y la zona en que se deposita el material para cargarlo o apilarlo. Esta plataforma de trabajo tiene el ancho suficiente para permitir la operación de los equipos que mueven el material.

Servicios. Obra ya construida; en el lado sur de las instalaciones se construyeron edificios para las oficinas de la empresa y los servicios administrativos. El edificio de servicios tiene dos plantas con las oficinas, el comedor, los baños y vestidores en la planta alta, el comedor para el personal en la segunda y los talleres y almacenes en la planta baja. Se cuenta con cajones de estacionamiento para el personal.

Caseta de vigilancia. Obra ya construida, se ubica hacia el acceso (sur de las instalaciones para impedir la entrada de personas ajenas a la empresa.

La siguiente tabla presenta las superficies de las instalaciones ya construidas, existentes a la fecha:

Distribución de superficies de áreas de servicios y administrativas.

Concepto	Nivel	Superficie
Taller eléctrico	Planta Baja	72.50 m ²
Taller mecánico	Planta Baja	72.50 m ²
Almacén	Planta Baja	135.00 m ²
Comedor	Planta Alta	72.50 m ²
Baños y vestidores	Planta Alta	72.50 m ²
Oficinas operación	Planta Alta	135.00 m ²
Taller de maquinaria	Una Planta	220.00 m ²
Sub-estación media tensión	Planta Baja	150.00 m ²
Oficinas administrativas	Planta Alta	150.00 m ²
Fosa de regulación	Etapa 1	3,620.60 m ²
Caseta de vigilancia	Una Planta	12.00 m ²
Bascula tractocamiones	Plataforma	88.50 m ²
Almacén de residuos peligrosos	Patio	12.00 m ²

Edificio taller/almacén. Obra ya construida; Para mantenimiento de los equipos en óptimas condiciones se cuenta con esta área donde se puedan almacenar refacciones y herramientas, así como para dar el mantenimiento que requieran los equipos que no pueden ser trasladados a talleres o requieren la atención del personal especializado de la empresa.

Plataforma del patio. Obra ya construida; es la zona donde el material que se recibe se almacena en espera de su envío a su destino final. Su capa superficial tiene unos 20 cm de suelo cemento. Dicha plataforma estará soportada por pilas.

OPERACIÓN EN LAS INSTALACIONES ACTUALES.

Las instalaciones de Terminales Portuarias del Pacífico S.A.P.I. de C.V., están dedicadas actualmente a actividades de carga y descarga de minerales a granel con almacenamiento temporal en algunos de los materiales hasta que se embarquen a su destino final. El almacenamiento es a cielo abierto.

Como se ha señalado; la naturaleza del actual proyecto consiste en aprovechar las obras antes descritas para dar lugar a la terminal de petrolíferos, ya sea por modificación o aprovechamiento de esas obras y superficie.

Las obras de las que constará la Terminal de Descarga, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos serán las siguientes:

ÁREAS

- ✓ DE TANQUES DE LA ZONA NORTE
- ✓ DE TANQUES ZONA MEDIA
- ✓ DE FOSA API
- ✓ DE FOSA DE SEDIMENTACIÓN
- ✓ DE SISTEMA DE TRATAMIENTO
- ✓ DE BOMBAS LLENADERAS
- ✓ DE ADITIVOS
- ✓ PARA INYECCIÓN
- ✓ DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
- ✓ DE LLENADERAS AUTOTANQUES
- ✓ DE DESCARGADERA
- ✓ DE RECUPERACIÓN DE VAPORES
- ✓ DE CCM1
- ✓ DE AUTOCONSUMO
- ✓ DE ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS
- ✓ DE CUARTO DE CONTROL
- ✓ DE CONTROL DE ACCESO

- ✓ DE VIGILANCIA
- ✓ DE ESTACIONAMIENTO
- ✓ DE OFICINAS Y SERVICIOS (SANITARIOS)
- ✓ DE TALLER
- ✓ DE LAVADO Y ENGRASADO
- ✓ DE ALMACÉN GENERAL
- ✓ SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
- ✓ DE CIRCULACIÓN INTERNA
- ✓ ÁREAS VERDES
- ✓ ESPUELAS DE FERROCARRIL (A FUTURO)
- ✓ PLATAFORMA DE OPERACIÓN PETROLÍFEROS (A FUTURO)
- ✓ BOMBAS SCI
- ✓ DE MEDICIÓN
- ✓ DE OFICINAS AUXILIARES INCLUYE SERVICIOS

El proyecto se ejecutará en las siguientes etapas:

1. Preparación de instalaciones [indistintamente "preparación del área"].
2. Construcción/modificación de instalaciones para la terminal de petrolíferos.
3. Operación y mantenimiento [en lo que corresponde al proyecto].
4. Abandono del sitio.

El proyecto es de gran importancia como puede intuirse; dado que se trata de infraestructura para operar una terminal de petrolíferos, la cual estará regulada por la ASEA, SENER, CRE, entre otras; la cual contará con las siguientes características técnicas, de seguridad, ambientales y comerciales:

- a) Para su construcción, desde el diseño, se ajustará a las disposiciones del proyecto de NOM-006-ASEA-2017.
- b) La construcción de los tanques de almacenamiento se realizará conforme a códigos internacionales, específicos para el tipo de combustibles a manejar.

- c) Los procedimientos operaciones serán revisados y atenderán las especificaciones del proyecto de NOM-006-ASEA-2017.
- d) Los materiales de construcción serán los requeridos para el tipo de instalaciones.
- e) El equipamiento para las operaciones (tuberías, bombas llenaderas, controles, tableros, sistema de energía eléctrica, protección catódica, protección para descargas eléctricas, protección contra incendios, etc.)
- f) Las áreas de los tanques de almacenamiento contarán con dique para recuperación en casos de derrame.
- g) Se contará con equipamiento para recuperador de combustibles.
- h) Se contará con un área específica para recuperación de vapores.
- i) Las instalaciones se han proyectado con amplitud para prevenir riesgos durante las operaciones.
- j) Se utilizará una superficie, ya con obras autorizadas en materia de impacto ambiental, y parte de estas se aprovecharán para la terminal.
- k) Las instalaciones se ubican en un recinto portuario industrial y de servicios, lo que implica menores riesgos para la población o daños a ecosistemas naturales.
- l) El uso de suelo es acorde para el tipo de instalaciones.
- m) El tipo de infraestructura impactará de manera positiva el mercado de combustibles en la región centro occidente del país.
- n) Se aprovecha la infraestructura de servicios existente en el interior del Recinto Portuario de Lázaro Cárdenas, Michoacán (carreteras, vialidades, suministro de agua, sistema de electrificación y comunicaciones).

Lo anterior, es congruente con el compromiso de seguridad y el cuidado del medio ambiente demostrado en Terminales Portuarias del Pacífico en sus actuales instalaciones, quien cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad y Ambiental certificado bajo los requisitos de las Normas ISO 9001:2008 (Sistema de Gestión de la Calidad) e ISO 14001:2004 (Sistema de Gestión Ambiental), que permite como organización ser socialmente responsable con su entorno, además de estar

activo en el Programa Nacional de Auditorías Ambientales y tener la Certificación de Calidad Ambiental, que otorga la PROFEPA.

Características ambientales del área para el proyecto.

Las áreas a ocupar para las nuevas obras y sus instalaciones construidas que se modificarán, tal como se ha manifestado; se encuentran incluidas tanto en el Plan del Recinto Portuario operado por APILAC, y el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo; para usos industriales y de infraestructura, sus particularidades ambientales radican en que se trata de una extensión de terreno ya construida y por lo tanto no hay un ecosistema natural, sino que se trata de infraestructura de tipo industrial, rodeado de vialidades, instalaciones industriales e infraestructura portuaria.

El área de la terminal de minerales a granel a modificar para dar lugar a la terminal de petrolíferos; se encuentra incluida en la Unidades de Gestión Ambiental In2_34, In2-42, e If2_29, dentro del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo; con usos para actividades industriales, de acuerdo al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental_SEMARNAT (SIGEIA); mientras que de acuerdo a la clasificación y cartas de uso del suelo y vegetación de INEGI-2013, en el área de estudio o sistema ambiental, no se identifica un tipo de vegetación autóctona o primaria; ya que de acuerdo al mapa de vegetación (mapa digital de México V6 del 2013); se trata de una zona sin vegetación aparente o área desprovista de vegetación (ADV).

Las siguientes figuras muestran la ubicación del área del proyecto con los usos de suelo y vegetación que les corresponden:

Figura 1. Mapa del SIGEIA (SEMARNAT), con usos de suelo y vegetación para el área de estudio,

TEMA: Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)										Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)										
Información sobre Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)																				
Clave usoveg	Clave de fotointerpretación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Tipo de veg./Veg. Sec.	Superficie del polígono de USV (ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
0AH	AH	Complementaria	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No	Asentamientos humanos	683.47	Proyecto	OBRA	TPP	102782.2211466	102782.2211466

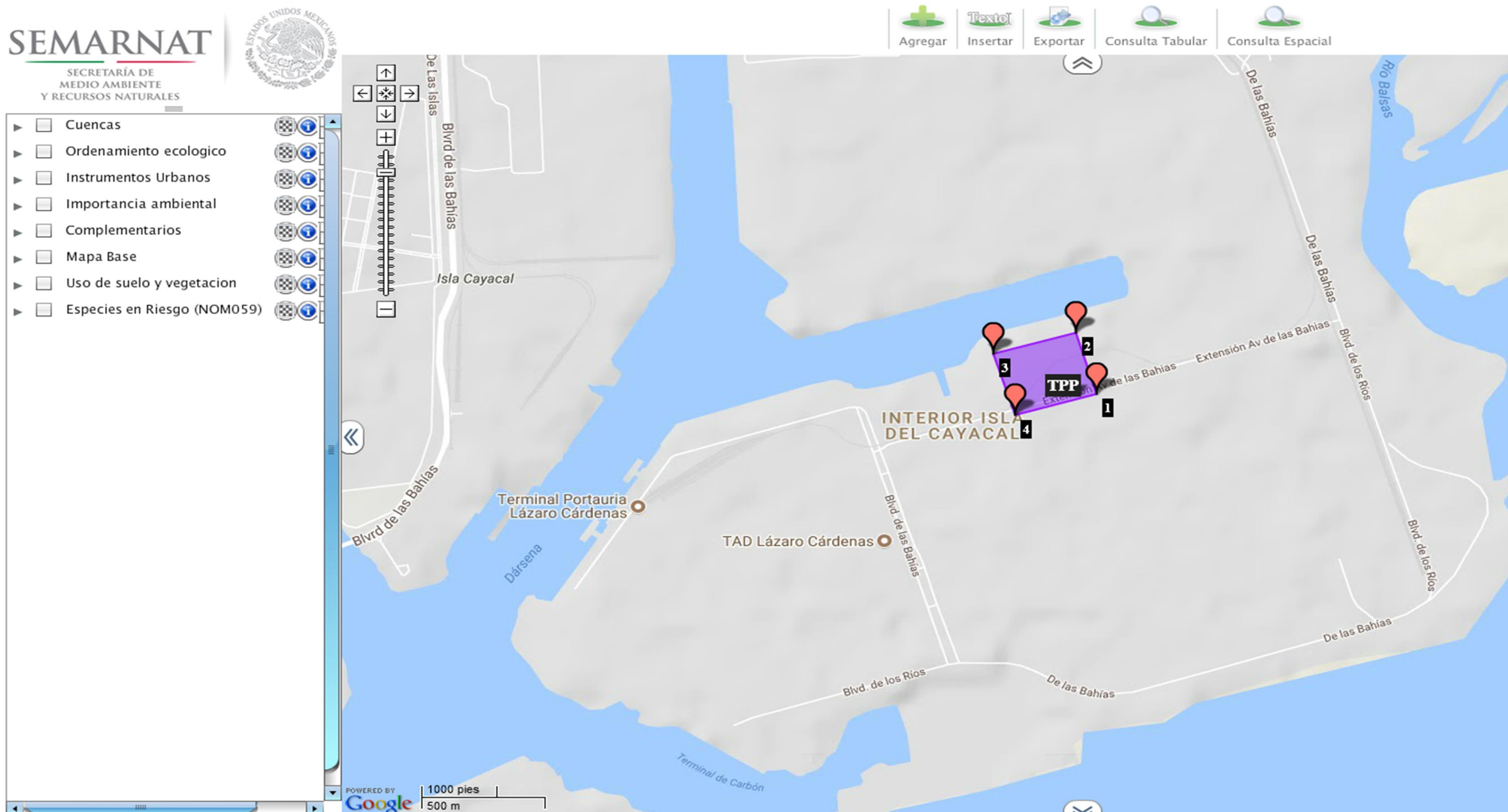
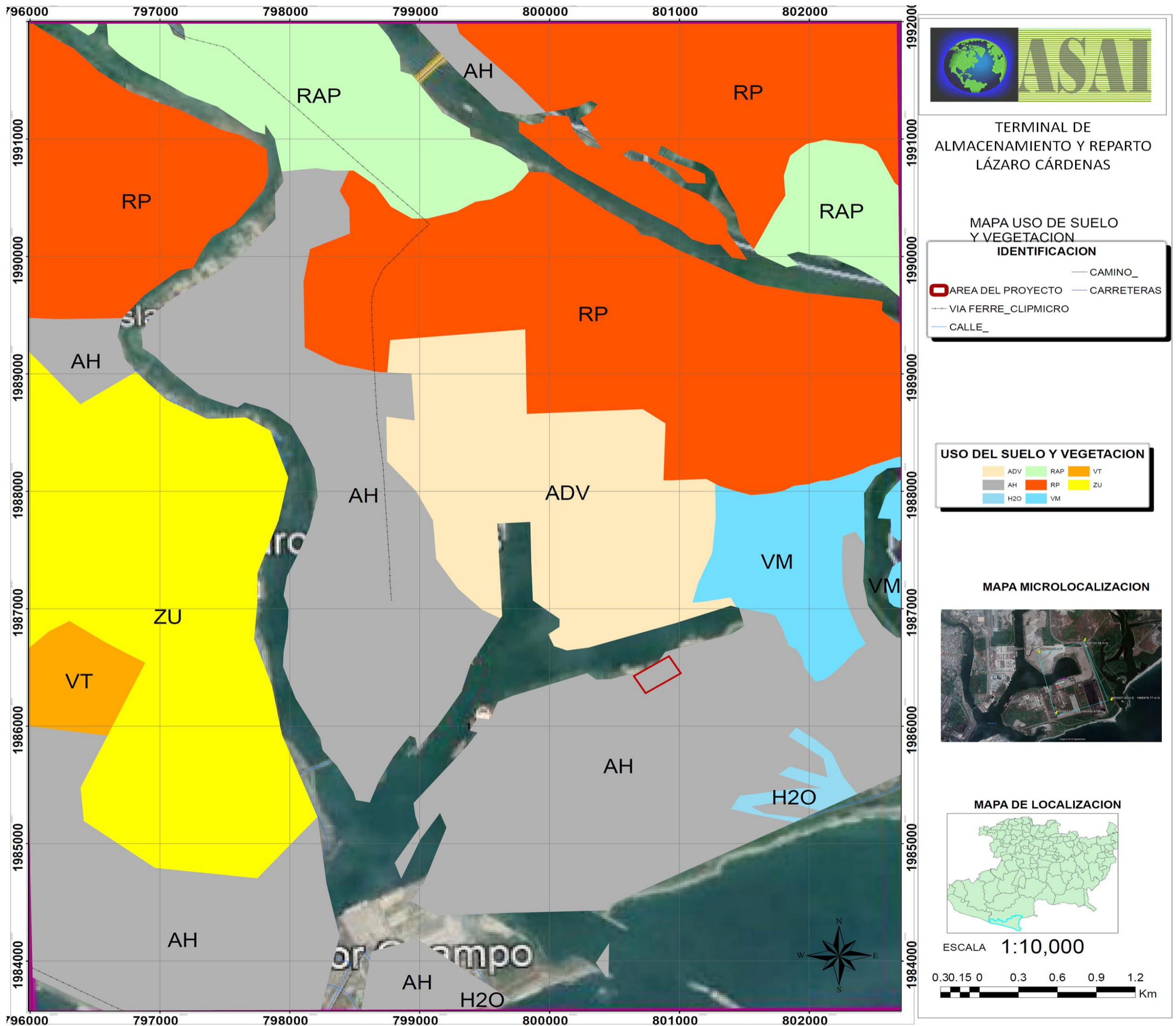


Figura 2. Se observa el uso de suelo y vegetación para el área del proyecto de acuerdo a datos vectoriales de CONABIO, INEGI (mapa digital de México V6 del 2013).



A continuación, se indican las características ambientales del área del proyecto descritas por factor ambiental:

Factor ambiental	Características y/o estado
SUELO	Se trata de un recurso cuyo uso de suelo está determinado por instrumentos jurídicos de planeación territorial, y en donde no hay actividades agrícolas o ganaderas, sino usos industriales y de infraestructura portuaria. No hay biomasa por tratarse de instalaciones construidas y suelo de concreto hidráulico, sin hábitats que pueden ser utilizado para paso de fauna silvestre, ya que solo existen áreas jardinadas en aproximadamente 200 m ² , donde los nichos ecológicos no son posibles.
AGUA	Tanto en el área para el proyecto al interior de APILAC como en el SA, se permiten el aporte de escorrentías pluviales hacia la red de alcantarillas pluviales, no existirá requerimiento del recurso para las operaciones, solo para los servicios, se mantiene el canal pluvial, una fosa de sedimentación y se construirá un sistema para tratamiento de aguas de servicios.
AIRE	No obstante, la actividad portuaria e industrial, la calidad del aire en la zona del proyecto es buena, al ubicarse en una zona cercana al océano pacífico, donde las corrientes de aire son constantes y por no contar con asentamientos humanos o alto flujo vehicular; considerando además que por tratarse de una zona industrial y de servicios portuarios, no hay acceso al recinto por parte de la población del municipio.
VEGETACIÓN	No existe vegetación natural en el área del proyecto, ya que en más del 95% de la superficie se tiene firme de concreto hidráulico y solo en las áreas verdes o jardinadas se conserva vegetación de ornato.
FAUNA	La fauna prácticamente se reduce a la ocasional presencia de aves, ya que el área del proyecto se encuentra delimitada con malla ciclónica de 3 metros de altura.
PAISAJE	Las vistas escénicas del paisaje, en la zona del interior del Recinto Portuario Industrial, están caracterizadas por la presencia de actividades portuarias que incluyen actividades industriales de alto impacto (industria química de fertilizantes, manejo de contenedores, manejo de carbón para la Termoeléctrica de CFE, combustibles (Pemex) y aceites comestibles, patios de carga y descarga de autos nuevos, etc.); así como la prestación de servicios (suministro de agua, red de energía eléctrica, cable de fibra óptica, vialidades, alumbrado, atención de emergencias). Las vistas escénicas en el exterior del área no están disponibles para la población del municipio de Lázaro Cárdenas, dado que se trata de instalaciones restringidas para usos portuarios y mineros, sin acceso para la población.

II.1.2 OBJETIVO DEL PROYECTO.

El objetivo principal del proyecto consiste en desarrollar una terminal de almacenamiento y reparto de petrolíferos (gasolinas, diésel y oxigenante), aprovechando instalaciones de una terminal ya existente para manejo de minerales a granel y desarrollando obras nuevas acorde a las especificaciones del proyecto de NOM-006-ASEA-2017, situación que proporcionará ventajas en la distribución de hidrocarburos en la región centro occidente del país.

La presentación de la presente MIA-P, tiene como objetivo extendido, lograr la autorización en materia de impacto ambiental para las obras y actividades que se indican, y de esta manera cumplir con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, la Ley de la ASEA, las disposiciones de la NOM-006-ASEA-2017 y otras regulaciones ambientales que le resulten aplicables en materia de emisiones a la atmosfera, residuos, riesgos ambientales, etc.]

Objetivos particulares de la MIA-P:

- a) Lograr la aprobación en materia de impacto ambiental para las actividades proyectadas, con base en los lineamientos y regulaciones en materia ambiental, de ordenamiento territorial, de uso de suelo y de seguridad, establecidas por las diferentes autoridades involucradas en la regulación de este tipo de actividades.
- b) Cumplir los objetivos establecidos en el Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2011-2016 del Puerto de Lázaro Cárdenas y los compromisos nacionales e internacionales del Gobierno Federal.
- c) Dar cumplimiento a las regulaciones de uso de suelo establecidas en el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo;
- d) Identificar y evaluar mediante la aplicación de metodologías apropiadas, los impactos ambientales que se generarán, por las actividades a realizar.
- e) Identificar, en su caso, aquellos impactos ambientales negativos, acumulativos, sinérgicos y residuales que representen un riesgo de pérdida de biodiversidad en la subcuenca.
- f) En función de los impactos ambientales negativos a generar, diseñar las medidas de mitigación necesarias para atenuar, compensar o minimizar los impactos adversos.

Antecedentes y justificación para el desarrollo del proyecto.

El proyecto queda justificado básicamente por los siguientes argumentos:

Se trata de una inversión a cargo de particulares para crear infraestructura de manejo de petrolíferos sin involucrar a dependencias estatales y que aprovecha disposiciones de la reforma energética que resultan ser de tipo positivo.

Se aprovecharán instalaciones existentes tal como se ha señalado.

Los impactos ambientales a generar serán mínimas y cualitativamente se darán para la etapa de modificación-construcción de obras.

Se cumplirán con especificaciones normadas para el tipo de instalaciones.

Se estará en posibilidad de ofrecer un servicio que coadyuve a disminuir la problemática en la distribución de hidrocarburos hacia esta zona de la región occidente de México.

Adicionalmente, proyecto pretendido es congruente con el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo (OERZIPLC), el cual fue consensado a través de talleres públicos organizados por la SEMARNAT con la intervención del Instituto Nacional de Ecología (INE), para informar sobre las potencialidades de uso del suelo dentro del área de aplicación de dicho instrumento. De esta forma quedó establecida la política de aprovechamiento y usos industriales, con lo que se han creado vialidades, servicios (electrificación, suministro de agua, vigilancia, vías de comunicación), y se han asentado industrias de alto impacto al interior del recinto.

II.1.2.1 Selección del Sitio.

La superficie de 10-33-71 hectáreas que conforman el área actualizada de la terminal de minerales a granel a modificar para la terminal de petrolíferos pretendida, se proyectó con la menor afectación sobre componentes bióticos y abióticos, buscando la mayor eficiencia y el contar con una posición de atraque en el muelle y por ubicarse estratégicamente dentro del Recinto Portuario de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Síntesis de consideraciones para la selección del sitio.

a. Aspectos ambientales.

1. Las actividades proyectadas son viables ambientalmente, porque se insertarán en un área ya desarrollada y autorizada en materia de impacto ambiental, lo que minimiza los impactos ambientales a generar.
2. La operación, se desarrollaría es una zona donde los usos de suelo son acordes con las actividades planeadas, considerando que los elementos bióticos originales fueron ya modificados, en la apertura de canales, creación de industrias y de infraestructura de servicios portuarios. Ello originó a su vez una migración de fauna terrestre y la pérdida de diversidad en el interior del Recinto Portuario.
3. Asimismo, el tipo de actividades a desarrollar, no demanda del recurso agua ni alterará el flujo hidrológico, con sus aportes de escorrentías pluviales a la cuenca.
4. Finalmente, no se encuentra en zonas consideradas como de protección ecológica, por lo que no se localiza por arriba de los 1,000 msnm, y las pendientes promedio en las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal es menor al 2%.

b. Criterios técnicos.

1. En el área del proyecto no se ubica algún tipo de infraestructura de transformación de energéticos; no existen líneas telefónicas, oleoductos, poliductos, gasoductos y ductos de cualquier tipo, propiedad de Petróleos Mexicanos o de particulares; no se cuenta con subestaciones eléctricas, estaciones termoeléctricas, y de líneas telefónicas aéreas o de fibra óptica subterráneas que puedan ser afectadas.
2. Se aprovechan instalaciones dentro del Recinto Portuario, establecido mediante decreto presidencial el 31 de mayo del año 1974, utilizando terrenos que ya fueron modificados mediante proyectos autorizados en materia de impacto ambiental; y a su vez aprovechando los servicios y derechos de vía de vialidades existentes.
3. Se cumplirán las disposiciones técnicas para las obras, equipamiento y procedimientos de seguridad, pruebas, etc. establecidos en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2017 y códigos, normas o estándares internacionales como el estándar API 650; posibilitando contar con infraestructura para lograr una eficiencia de transporte, energética, comercial e incluso de

protección con el entorno ambiental actual. Así se da cumplimiento a los compromisos y metas del gobierno federal en su Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

c. Aspectos socioeconómicos.

1. Con la ejecución del proyecto se obtendrán beneficios económicos a nivel municipal por la generación de empleos y demanda de servicios básicos.
2. Se reduce la problemática actual referente a la falta de distribución e infraestructura en el manejo de hidrocarburos hacia esta zona de la región centro occidente del país.
3. La derrama económica por las actividades, capta empleos directos por las obras y actividades e indirectos, derivados de los servicios de mantenimiento en las instalaciones por requerimientos de servicios, adquisición de insumos, pago de impuestos y derechos por contraprestación de instalaciones portuarias, compra de refacciones, seguros, etc.

ALTERNATIVAS DEL PROYECTO.

No se dispone de otras instalaciones con muelle y plataforma para recibir buques tanque que transportan petrolíferos, de los que se pretende manejar en el área del proyecto, por lo cual no se consideraron otras alternativas.

II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

El área del proyecto se ubica en el interior del Recinto Portuario de Lázaro Cárdenas, Michoacán, específicamente en la isla del Cayacal,

Cuadro 2. Coordenadas UTM DATUM WGS84 ZONA 13 actualizadas del área de la Terminal de minerales a granel, a modificar para la Terminal de petrolíferos (superficie actualizada).

Lado	Distancia	Angulo	Coordenadas	
			X	y
p1-p2	350.005	89°59'60"	800939.159	1986640.448
p2-p3	295.342	90°00'00"	801273.191	1986744.977
p3-p4	350.005	89°59'60"	801361.395	1986463.114
p4-p5	295.392	90°00'00"	801027.363	1986358.585
p1			800939.159	1986640.448
Superficie: 103,371 m ² [10-33-71 hectáreas]				

II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA.

El desglose del total de inversión para el proyecto se muestra a continuación:

Inversiones.

Es fundamental valorar el aspecto económico del proyecto, para lo cual se han desarrollado los estudios técnicos y financieros que confirman su factibilidad y su ejecución.

El proyecto estima una inversión de \$1,243'000,000.00 (un mil doscientos cuarenta y tres millones de pesos 00/100 M.N.).

El concretar este proyecto repercutirá directamente en la generación de empleos directos e indirectos, que se darán a lo largo de los 40 años, que incluye el periodo de obras de construcción y operación, beneficiando a la economía local y estatal, situación que continuará de manera permanente al concluir el proyecto a través de los empleos para su operación, administración y mantenimiento de esta infraestructura.

La inversión por la aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, asciende a \$1'300,000.00 (un millón trescientos mil pesos 00/100 M.N.), más los gastos de **inversión del proyecto** orientados a prevenir, mitigar y controlar eventos causantes de impactos ambientales cuyo monto asciende a más de 10 millones de pesos.

Presupuesto Medidas Preventivas, de Mitigación y Compensación de los Impactos Ambientales. Se incluyen en el apartado VI.1.1 de esta MIA-P.

II.1.5 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El área del proyecto es de 10-33-71 hectáreas; cuya ubicación ya se ha señalado. El catálogo de conceptos que indica el tipo de obras detalladas se muestra en la tabla 1.

II.1.6 USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

El área del proyecto tienen predefinido un uso de suelo industrial, de acuerdo con lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo (OERZIPLC), así como en las colindancias donde se establecen el uso de suelo acorde al proyectado; se incluyen instalaciones como ECOMAR (Terminal para

desmantelamiento de Embarcaciones] ubicada al poniente; al Sur con las instalaciones de lo que fuera la empresa Grupo Industrial NKS, S.A. de C.V. [a la fecha fuera de operaciones], al norte uso para infraestructura industrial [dársena de navegación o canal oriente] y al oriente con terreno concesionado a la misma empresa.

Esta MIA-P, presenta la información correspondiente a las obras y actividades industriales relacionadas con la construcción y operación de lo que se conoce en la empresa como la Etapa 1 de la Terminal de Descarga, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos que comprende el proyecto, de acuerdo a la Guía del sector petrolero disponible en línea de la página de SEMARNAT.

II.1.7 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

En el cuadro siguiente se muestra una relación de los servicios requeridos para el proyecto y el responsable de suministrarlos y/o desarrollarlos:

Cuadro 3. Relación de los servicios requeridos para el proyecto.

Servicios	Existe	Requiere el proyecto	Requerimientos	Construido/ adaptado por:
Básicos				
Agua potable	Sí	Sí	Agua para consumo del personal laboral en cada etapa del proyecto.	Empresas que venden el agua en la zona urbana.
Vialidades	Sí	Sí	Acarreo de materiales, maquinaria, equipos, accesos de empleados y de proveedores de servicio para mantenimiento, para tráfico de autotanques.	Existentes
Insumos (aceites, grasas, solventes, combustibles, mantenimiento, herramientas).	Sí	Sí	Necesarios para operar la maquinaria durante la preparación de áreas y Construcción- acondicionamiento.	Prestadores de servicios externos
De apoyo				
Comunicación	Sí	Sí	Proporcionar comunicación	Promovente

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL PROYECTO.

El proyecto consiste en del desarrollo de obras y aprovechamiento de algunas existentes para el manejo de combustibles con una capacidad de 535,000 barriles, se construirán nueve tanques, con características de volumen por tipo de combustibles es la siguiente:

COMBUSTIBLES	TANQUES	CAPACIDAD	VOLUMEN SUBTOTAL MILES DE BARRILES	POR COMBUSTIBLE	EN LITROS (158.98 por barril)
Oxigenante	1	5	5		
Oxigenante	1	55	55	60,000	9'538,800
Gasolina Regular	1	55	55		
Gasolina Regular	2	80	160	215,000	34'180,700
Gasolina Premium	1	80	80		
Gasolina Premium	1	20	20	100,000	15'898,000
Diésel	2	80	160	160,000	25'436,800
			535	535,000	85'054,300

El diseño de los tanques, tipo y características se describirá más adelante en esta misma MIA-P.

En esta etapa se llevarán a cabo la construcción de las siguientes obras y/o actividades de equipamiento tal como se enlista, seguida de las obras a aprovechar:

- ✚ ÁREAS DEL NUEVO PROYECTO
- ✚ DE ESTACIONAMIENTO
- ✚ BOMBAS SCI
- ✚ DE MEDICIÓN
- ✚ DE CIRCULACIÓN INTERNA
- ✚ DE TANQUES DE LA ZONA NORTE
- ✚ DE TANQUES ZONA MEDIA
- ✚ DE FOSA API
- ✚ DE SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS
- ✚ DE BOMBAS LLENADERAS

- + DE ADITIVOS
- + PARA INYECCIÓN
- + DE LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD
- + DE LLENADERAS AUTOTANQUES
- + DE DESCARGADERA
- + DE RECUPERACIÓN DE VAPORES
- + DE CCM1
- + DE AUTOCONSUMO
- + ESPUELAS DE FERROCARRIL (A FUTURO)
- + PLATAFORMA DE OPERACIÓN PETROLÍFEROS (A FUTURO)

- + **ACTIVIDADES DEL NUEVO PROYECTO**
- + EQUIPAMIENTO PARA OPERACIONES (BOMBAS, INSTRUMENTAL DE SEGURIDAD PARA OPERACIONES EN RED DE TUBERÍA, ETC.)
- + EQUIPAMIENTO DE SEGURIDAD Y PREVENCIÓN DE RIESGOS.
- + REALIZACIÓN DE PRUEBAS
- + EQUIPAMIENTO EN LABORATORIO
- + EQUIPAMIENTO DE OFICINAS Y CONTROLES
- + EQUIPAMIENTO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS, HIDRÁULICAS Y DE SUMINISTRO DE AGUA.
- + TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES.
- + RECIBO DE PETROLÍFEROS
- + SUMINISTRO DE PETROLÍFEROS.
- + ACTIVIDADES DE SUPERVISIÓN DE OPERACIONES
- + ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO EN ÁREAS.

- ✚ ÁREAS QUE SE ACONDICIONAN
- ✚ MUELLE
- ✚ PLATAFORMA DEL MUELLE
- ✚ PATIOS (DE CONCRETO)
- ✚ CANAL PLUVIAL
- ✚ RED DE SERVICIOS EXISTENTE
- ✚ DE CUARTO DE CONTROL ACTUAL
- ✚ DE FOSA DE SEDIMENTACIÓN
- ✚ DE OFICINAS AUXILIARES INCLUYE SERVICIOS
- ✚ DE ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS
- ✚ DE CONTROL DE ACCESO
- ✚ DE VIGILANCIA
- ✚ DE OFICINAS Y SERVICIOS (SANITARIOS, VESTIDORES)
- ✚ DE TALLERES
- ✚ DE LAVADO Y ENGRASADO
- ✚ DE ALMACÉN GENERAL
- ✚ SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
- ✚ ÁREAS VERDES

II.2.1. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Las actividades de las etapas de preparación del área y construcción se realizarían en 2 años más 7 meses como periodo de ajuste por imprevistos en las obras; mientras que para la etapa de operaciones se contemplan 40 años; con actividades calendarizadas de la siguiente manera:

Tabla 1. Programa General de Trabajo.

Programa de ejecución de la terminal de almacenamiento y reparto de Lázaro Cárdenas.	AÑO 1												AÑO 2												AÑO 3
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1-7
TOPOGRAFÍA																									
Ubicación de muelle (incluye plataforma de operación y duques de atraque y amarre)	■																								
Ubicación de límite perimetral de la terminal	■																								
Ubicación de líneas de transporte del muelle a la terminal de almacenamiento		■																							
Ubicación de la urbanización de las áreas de la terminal (calles)		■	■																						
Ubicación de drenajes pluviales, aceitosos, aguas negras y jabonosas		■	■																						
Ubicación de ductos eléctricos, instrumentación, sistemas de tierras				■	■																				
Ubicación de la red de contra incendio						■	■																		
Ubicación de las bombas horizontales de la red de contra incendio						■	■																		
Ubicación de los redondeles de los tanques de 80,000 bls (5),55,000 bls (2),20,000 bls y 5,000 bls				■	■																				
Ubicación de edificaciones y cobertizos			■	■	■																				■
Ubicación del sistema de aparta rayos y pararrayos						■	■																		■
Ubicación de fosa API y cisterna						■	■																		■
Ubicación del sistema de tratamiento de aguas negras y jabonosas						■	■																		■
Ubicación de las bombas de proceso de gasolinas, diésel y oxigenantes						■	■																		■
Ubicación de las islas de llenaderas						■	■																		■
Ubicación de los patines de medición							■																		■
Ubicación del área de inyección de aditivos							■																		■
Ubicación de torres de control							■																		■
FASE OBRA CIVIL																									
Piloteo para muelle (incluye plataforma de operación y duques de atraque y amarre)					■	■	■	■	■	■	■	■													■
Piloteo para recibir los redondeles de los tanques de 80,000 bls (5),55,000 bls (2),20,000 bls y 5,000 bls					■	■	■	■	■	■	■	■													■
Construcción muelle (incluye plataforma de operación y duques de atraque y amarre)											■	■	■	■	■	■									■
Construcción de los redondeles de los tanques de 80,000 bls (5),55,000 bls (2),20,000 bls y 5,000 bls											■	■	■	■	■	■									■

II.2.2 ACTIVIDADES DURANTE LAS ETAPAS DE DEL PROYECTO.

Este tipo de proyectos inicia desde la planeación, enseguida se acuerda sobre la posibilidad de las actividades en el sitio, tomando como base las reglas de uso de áreas en el interior del Recinto Portuario de Lázaro Cárdenas, Michoacán; posteriormente se realizan las actividades de diseño, tomando como base las especificaciones del proyecto de la NOM-006-ASEA-2016; en esta fase no hay impactos ambientales, ya que no se realiza actividad alguna.

Una vez que se obtiene el visto bueno de los inversionistas, se obtienen autorizaciones y permisos; se procede a dar inicio formar a las actividades en el área del proyecto, mismas que se describen a continuación:

II.2.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL ÁREA (PREPARACIÓN DE INSTALACIONES).

DEFINICIÓN, LIMPIEZA Y TRAZO DE ÁREAS NUEVAS Y EXISTENTES PARA LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO.

Durante estas actividades se realiza un reconocimiento de las instalaciones para la ubicación de nuevas áreas de circulación internas, drenajes, equipamiento contra incendio y sistemas de seguridad, áreas nuevas como redondeles de tanques, sistema de tratamiento de aguas residuales, áreas de tanques, áreas de maquinaria, patín de medición, mezclas, llenaderas, torre de control y revisión de equipos para manejo de minerales del muelle actual.

Otras actividades consisten en la limpieza de áreas retiro de materiales y/o residuos (en su caso),

II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.

No se requiere de obras provisionales, ya que en las actuales instalaciones se dispone de obras que serán aprovechadas para las etapas que contempla el proyecto, entre las que se incluyen las siguientes:

- PATIOS (DE CONCRETO)
- CANAL PLUVIAL
- RED DE SERVICIOS EXISTENTE
- FOSA DE SEDIMENTACIÓN
- OFICINAS AUXILIARES INCLUYE SERVICIOS, (SANITARIOS, VESTIDORES)
- ALMACÉN DE RESIDUOS PELIGROSOS
- CASETA DE CONTROL DE ACCESO

- ⇒ TALLERES
- ⇒ ALMACÉN GENERAL
- ⇒ SUBESTACIÓN ELÉCTRICA
- ⇒ ÁREAS VERDES

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES A APROVECHAR.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

Básicamente el proceso de la terminal de almacenamiento consiste en recibir los productos petrolíferos por medio de buque-tanques; mediante el propio sistema de bombeo de los buque-tanques los petrolíferos son enviados a tanques de almacenamiento tipo atmosféricos, posteriormente, dependiendo de la demanda, los productos serán entregados mediante un sistema de bombeo hacia auto-tanques; adicionalmente serán mezclados con oxigenantes y aditivos, de acuerdo a los requerimientos de los productos. En un futuro los productos podrán ser bombeados a un área de carro-tanques, buque-tanques y a un área de almacenamiento cercana al predio (Fase 2). La fase dos será una ampliación en la capacidad de almacenamiento; y de acuerdo a la demanda, serán construidos los tanques hasta alcanzar la capacidad total requerida de 1.665 MMb, en este predio se recibirán las gasolinas, diesel y oxigenante de los buques tanques, mediante el propio sistema de bombeo del barco, posteriormente el producto podrá ser enviado a carro tanques y tanques de almacenamiento del predio 1.

El proyecto de la terminal de petrolíferos incluye:

- Construir una terminal terrestre para el almacenamiento de productos petrolíferos (gasolinas Regular y Premium, Diesel automotriz y Oxigenantes) en dos fases y dos predios distintos.
- Construir tanques de almacenamiento con una capacidad nominal de 1.665 MMb para productos refinados.

LA PRIMERA FASE EN EL PREDIO I CONSISTE EN:

- ⇒ Construir una terminal con una capacidad de almacenamiento nominal de 535 Mb.
- ⇒ Construir área de llenaderas para la entrega de productos petrolíferos por auto-tanque.
- ⇒ Construir 2 tanques de almacenamiento para oxigenantes, uno con una capacidad nominal de 5 Mb y otro con una capacidad nominal de 55 Mb

- ⇒ Construir 3 tanques de almacenamiento para gasolina Regular, uno con una capacidad nominal de 55 Mb y dos con una capacidad nominal de 80 Mb cada uno
- ⇒ Construir 2 tanques de almacenamiento para gasolina Premium, uno con una capacidad nominal de 80 Mb y uno con capacidad nominal de 20 Mb.
- ⇒ Construir 2 tanques de almacenamiento para diesel, con una capacidad nominal de 80 Mb cada uno.
- ⇒ Construir obras auxiliares para la operación de la terminal de almacenamiento.

DETALLES DE OBRAS DEL PROYECTO (INCLUYE LAS QUE SE APROVECHARÁN).

Las principales obras que contempla la terminal son:

- ✓ Cimentación de tanques de almacenamiento y equipos principales
- ✓ Malla ciclónica y torres de vigilancia perimetral
- ✓ Accesos vehicular y peatonales internos
- ✓ Circulación vehicular (pavimentos y asfaltos)
- ✓ Circulación peatonal (guarniciones y banquetas)
- ✓ Adecuación de oficinas administrativas existentes
- ✓ Torre de control
- ✓ Adecuación de caseta de vigilancia
- ✓ Adecuación de taller de mantenimiento existente
- ✓ Laboratorio
- ✓ Cobertizo sistema contra incendio
- ✓ Adecuación de subestación eléctrica
- ✓ Cuarto del centro de control de motores
- ✓ Planta de emergencia
- ✓ Estacionamientos
- ✓ Sanitarios y vestidores
- ✓ Soportes de concreto
- ✓ Racks de tubería
- ✓ Tanques de almacenamiento de petrolíferos y diques de contención
- ✓ Tanques de almacenamiento para oxigenantes (MTBE/ETBE/TAME)
- ✓ Sistema de drenajes (pluvial, sanitario y aceitoso)
- ✓ Tratamiento de efluentes (fosa API)

- ✓ Adecuación de planta de tratamiento de aguas negras existente
- ✓ Tanque de agua contra incendio
- ✓ Bombas para el sistema de agua contra incendio
- ✓ Sistema de presión balanceada mediante espuma
- ✓ Cobertizo del área de llenaderas (carga de auto-tanques)
- ✓ Cobertizo de bombas de llenaderas
- ✓ Cobertizo de bombas de cabotaje (a futuro).
- ✓ Racks de llenaderas para carro-tanque (a futuro).
- ✓ Ladero de ferrocarril (a futuro).
- ✓ Espuelas de ferrocarril (a futuro).
- ✓ Cisterna de agua servicios generales.
- ✓ Adecuación de cobertizo de residuos peligrosos.
- ✓ Área para aditivos de gasolinas.

A CONTINUACIÓN, SE INDICA EL TIPO DE OBRAS CON SU ÍNDICE PARTICULAR QUE DESCRIBE CADA APARTADO:

4.1 PROCEDIMIENTO GENÉRICO DE CONSTRUCCIÓN.

- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
- DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN
- PROCEDIMIENTO GENÉRICO DE CONSTRUCCIÓN

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

La Terminal contará con un muelle para carga/descarga de hidrocarburos líquidos, a través de dos brazos de carga marinos, así como la infraestructura necesaria para almacenamiento y trasiego de estos hidrocarburos. Los buques-tanques que serán posicionados en el muelle tendrán una capacidad de 300 Mb.

Contará con 9 tanques para almacenar gasolina Regular, gasolina Premium, Diesel automotriz y oxigenantes (MTBE/ETBE/TAME), con una capacidad nominal de 535 Mb. Los tanques de almacenamiento contarán con un sistema de monitoreo de niveles y sobrellenado.

El trasiego de hidrocarburos líquidos será por auto-tanques, los productos serán extraídos de los tanques de almacenamiento por medio del bombeo de los hidrocarburos al sistema de llenaderas de auto-tanques, la cual tendrá la infraestructura necesaria para cuantificar el volumen entregado.

El control y monitoreo de la terminal estará formado por el sistema de control supervisor, el cual monitoreará las condiciones de proceso, niveles en tanques, etc., y serán programadas las acciones a seguir en caso de existir una condición no segura.

La terminal contará con sistema contra incendio formado por bombas contra incendio, una red de tuberías para cubrir las diferentes áreas en la terminal de almacenamiento y un sistema de presión balanceada mediante espuma.

Será implementado un sistema de alarmas, voceo del estado de seguridad de la terminal, la cual estará monitoreada mediante detectores de fuego, detectores de gas combustible, detectores de humo, detector de concentración de partículas de carbón. En caso de que alguno de estos elementos detecte una condición anormal emitirá una alarma en el sistema de control contra incendio de la terminal y este a su vez comunicará al Sistema de Control Supervisor la anomalía, para que se generen las acciones pertinentes para evitar algún evento no deseado.

La Terminal contará con servicios auxiliares como:

- ✚ Agua de servicios
- ✚ Sistema de drenajes (pluvial, sanitario y aceitoso)
- ✚ Tratamiento de efluentes (fosa API)
- ✚ Planta de emergencia

A futuro se considera una ampliación de la capacidad de almacenamiento en 1.13 MMb, distribuidos en 3 tanques de 150 Mb para gasolina Regular, 2 de 150 Mb para gasolina Premium, 2 de 150 Mb para Diesel y 1 de 80 Mb para oxigenantes; además se ampliará la infraestructura para poder realizar la operación de cargar a carro-tanques.

La primera fase de la Terminal será construida en un predio propiedad de TPP en el cual existen instalaciones administrativas y servicios auxiliares que forman parte de una terminal de carbón, algunas de estas instalaciones serán adecuadas a este proyecto y compartidas para la terminal de petrolíferos.

DESCRIPCIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN

El procedimiento propuesto de construcción se actualizará conforme aumente el grado de definición del proyecto.

PROCEDIMIENTO GENÉRICO DE CONSTRUCCIÓN.

La construcción de la terminal de almacenamiento iniciará con la adecuación del predio llevando a cabo las terracerías necesarias de acuerdo a proyecto, posteriormente es construida la malla ciclónica y torres de vigilancia perimetral, el sistema de acceso de vehículos existente será adecuado a los requerimientos del proyecto.

Paralelamente iniciará la construcción de tanques de almacenamiento:

5 tanques verticales de 80 Mb

2 tanques verticales de 55 Mb

1 tanque vertical de 20 Mb

1 tanque vertical de 5 Mb

El sistema de tratamiento de aguas existente será modificado para satisfacer las necesidades de la terminal de almacenamiento de hidrocarburos y la de terminal de carbón.

El sistema de bombeo para llenaderas y el área de llenaderas de auto-tanques serán construidos con 9 posiciones de carga y una posición de descarga. Cada posición de llenado cuenta con una bomba de 500 gpm.

Posteriormente será construida la FOSA API, se llevará a cabo la remodelación de la caseta de vigilancia y la construcción de las vialidades internas.

De manera paralela, inicia la construcción del sistema contra incendio, los cobertizos de contra incendio, el sistema de espuma y un tanque para almacenamiento de agua contra incendio con capacidad suficiente para atender el riesgo mayor. Acto seguido, da inicio la adecuación de oficinas, subestación eléctrica, e inicia la construcción de la urbanización, del centro de control de motores (“CCM”), área de bombas, área de medición, instalación de protección catódica, unidad recuperadora de vapores, subestación eléctrica, almacén, cobertizo de retención de muestras.

Serán instalados los servicios auxiliares, monitoreo e instrumentación requeridos para la operación adecuada y segura; y serán realizadas las pruebas de arranque correspondientes de la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto.

6.01 BASES DE DISEÑO PROCESO.

6011 ALCANCE

60111 Plano de simbología

60112 Diagrama de flujo de proceso

60113 Diagrama de flujo de proceso para servicios

60114 Balance de materia y energía de procesos

60115 Balance de materia y energía para servicios auxiliares

60116 Diagrama de tuberías e instrumentación de proceso

60117 Diagrama de tuberías e instrumentación para servicios

60118 Memoria de cálculo dimensionamiento de líneas de proceso

60119 Memoria de cálculo para servicios

601110 Hoja de datos de equipos de proceso

601111 Lista de equipos de proceso

601112 Especificaciones de equipos tipo paquete

6012 GENERALIDADES

6013 FLEXIBILIDAD

60131 Capacidad

60132 Flexibilidad en cuanto a la previsión de posibles fallas

6014 PREVENCIÓN DE AMPLIACIONES FUTURAS

6015 CARACTERIZACIÓN DE LAS CORRIENTES DE ALIMENTACIÓN

6016 ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS

6017 CONDICIONES EN LÍMITES DE BATERÍA

60171 Corrientes de alimentación

60172 Corrientes de salida

6018 SERVICIOS AUXILIARES

60181 Energía eléctrica

60182 Agua de servicios

60183 Agua potable

60184 Agua contra incendios

60185 Aire de planta

6019 FACILIDADES DE ALMACENAMIENTO

60110 TRATAMIENTO DE EFLUENTES

601101 Emisiones gaseosas

601102 Emisiones líquidas

601103 Residuos sólidos

60111 SISTEMA DE DESFOGUE

60112 SISTEMA DE DRENAJE

60113 MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES

60114 CRITERIOS DE DISEÑO.

6.01.1. ALCANCE.

Este documento establece los requisitos mínimos para el desarrollo de la ingeniería básica de procesos de la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto, a continuación son indicados los criterios, especificaciones, requisitos, así como los códigos y estándares de diseño a considerar durante el desarrollo de la ingeniería.

Los trabajos a desarrollar por la especialidad de procesos incluyen memorias de cálculo, diagramas de flujo de proceso, diagramas de tuberías e instrumentación, hojas de datos de equipos, lista de equipos y especificaciones de equipos tipo paquete.

Entregables.

Plano de simbología
Diagrama de flujo de proceso
Diagrama de flujo de proceso para servicios
Balance de materia y energía de proceso
Balance de materia y energía para servicios auxiliares
Diagrama de tuberías e instrumentación de proceso
Diagrama de tuberías e instrumentación para servicios
Memoria de cálculo dimensionamiento de líneas de proceso
Memoria de cálculo para espesores de tubería
Memoria de cálculo para servicios
Hoja de datos de equipos de proceso
Lista de equipos de proceso
Especificaciones de equipos tipo paquete

6.01.1.1 Plano de simbología

Este plano se conserva en el manual de operaciones de la empresa.

6.01.1.2 Diagrama de flujo de proceso.

Este plano es una representación gráfica de la secuencia del proceso mostrando los equipos principales y las corrientes de operación principales. Indica el sentido del flujo para visualizar la trayectoria de cada producto, así como las condiciones de operación en cada corriente y las características principales de los equipos.

6.01.1.3 Diagrama de flujo de proceso para servicios

Este plano es una representación gráfica de la secuencia de los sistemas de aguas de servicios, aire de planta y drenaje aceitoso. Muestra los equipos principales y las líneas de interconexión. Indica el sentido del flujo para visualizar la trayectoria de cada producto, así como las condiciones de operación en cada línea y las características principales de los equipos.

6.01.1.4 Balance de materia y energía de procesos

Este plano muestra en una tabla cada corriente del diagrama de flujo de proceso indicando sus características principales las cuales son: fase, componente, flujo másico, presión, temperatura, flujo volumétrico, densidad, densidad relativa y viscosidad.

6.01.1.5 Balance de materia y energía para servicios auxiliares

Este plano muestra en una tabla cada corriente del diagrama de flujo de proceso para servicios (agua de servicios, aire de planta y drenaje aceitoso) e indica sus características principales, las cuales son: fase, componente, flujo másico, presión, temperatura, flujo volumétrico, densidad, densidad relativa y viscosidad.

6.01.1.6 Diagrama de tuberías e instrumentación de proceso

Este plano es una representación gráfica del proceso que lleva a cabo la Terminal. Muestra los equipos principales, las líneas de interconexión indicando diámetros y números de línea, así como el tipo de producto que transporta cada línea, válvulas, conexiones e instrumentos primarios.

6.01.1.7 Diagrama de tuberías e instrumentación para servicios

Este plano es una representación gráfica de los sistemas de agua de servicios, aire de planta y drenaje aceitoso empleados en la Terminal. Muestra los equipos principales, las líneas de interconexión, sus diámetros y números de línea, así como el tipo de producto que transporta cada línea, válvulas, conexiones e instrumentos primarios.

6.01.1.8 Memoria de cálculo dimensionamiento de líneas de proceso

Este documento muestra los criterios y cálculos para la selección de los diámetros de las tuberías principales de proceso con base al flujo máximo que transporta cada tubería.

6.01.1.9 Memoria de cálculo para servicios

Este documento muestra los criterios y cálculos para la selección de tuberías y equipos necesarios para el abasto confiable tanto de agua como de aire de planta.

6.01.1.10 Hoja de datos de equipos de proceso

Este documento muestra las condiciones generales bajo las cuales operará cada uno de los equipos que conforman la Terminal tales como: filtros, brazos de carga marinos, bombas de llenaderas de auto-tanques, bombas de llenaderas de carro-tanques, tanques de almacenamiento, etc.

6.01.1.11 Lista de equipos de proceso

Este listado indica las características de los equipos principales a considerar en la operación de la terminal.

6.01.1.12 Especificaciones de equipos tipo paquete

Este documento muestra las características principales con las que deberá contar cada uno de los equipos tipo paquete tales como: fosa API, paquete hidroneumático para agua de servicios, unidad recuperadora de vapores y compresión de aire.

6.01.2. GENERALIDADES

La terminal será diseñada para recibir, almacenar y entregar los productos gasolina Regular, gasolina Premium, diesel automotriz y oxigenante.

El recibo de los productos será por medio de buque-tanques los cuales serán colocados en el muelle de la terminal y por medio de brazos de carga articulados y tuberías los productos serán direccionados desde el buque-tanque hasta el tanque de almacenamiento correspondiente.

Para el almacenamiento la terminal contará con tanques atmosféricos de capacidad suficiente para satisfacer la demanda proyectada.

Para la entrega la terminal contará con patines de llenado de cada producto estos patines estarán ubicados en islas de carga donde serán colocados auto-tanques para su carga.

6.01.3.1 Capacidad.

Capacidad de descarga de los productos.

Uno de los brazos de carga será empleado para descargar cualquiera de las gasolinas o el oxigenante y el otro brazo será empleado para la descarga de diesel automotriz.

El buque-tanque realizará solo la descarga de un producto a la vez.

En la terminal se ubicará un patín de medición para la descarga de gasolinas o diesel por medio de auto-tanques.

Capacidad de almacenamiento de los productos.

La terminal contará con dos tanques para cada producto permitiendo de esta forma mantener uno para la entrega de productos y el otro de reserva o para el recibo del producto con lo que la terminal mantiene una operación constante e ininterrumpida. Para las gasolinas y el oxigenante serán empleados tanques de almacenamiento atmosféricos de techo fijo y con membrana interna flotante.

Para el diesel serán empleados tanques de almacenamiento atmosféricos de techo fijo.

Capacidad de entrega de los productos.

La terminal contará con nueve islas de llenado de auto-tanques de las cuales 8 estarán destinadas a la carga de un solo producto y en la otra isla podrán cargar dos productos esto no de forma simultánea, con forme a la siguiente tabla:

Tabla 2 Entrega de productos por llenaderas de auto-tanques.

Producto	Isla 1	Isla 2	Isla 3	Isla 4	Isla 5	Isla 6	Isla 7	Isla 8	Isla 9
G. Regular	✓	✓	✓	✓					
G. Premium					✓	✓			
Diesel						✓	✓	✓	✓

En los patines de carga de las gasolinas se realizará la inyección en línea de los aditivos característicos de cada producto y del oxigenante.

Con este arreglo se pretende entregar 18.09 Mbd de gasolina Regular, 5.64 Mbd de gasolina Premium y 9.66 Mbd de diesel automotriz.

6.01.3.2 Flexibilidad en cuanto a la previsión de posibles fallas.

En caso de falla en la energía eléctrica la terminal dejaría de operar, por tal motivo contará con un sistema de respaldo que permita un paro ordenado de operaciones.

En caso de fallas en los sistemas de agua de servicios o del aire de planta la terminal seguirá operando con normalidad.

Flexibilidad de operación.

La terminal contará con dos tanques por producto como mínimo permitiendo una operación continua ya que mientras un tanque reciba producto de buque-tanque el otro será empleado para la entrega por llenaderas.

Para mantener una operación continua y sin interrupciones ocasionadas por falla en el equipo de bombeo se contará con una bomba de relevo para la entrega de gasolinas y otra bomba de relevo para la entrega de diesel, éstas deben entrar en operación en caso de falla de alguna de las bombas principales.

6.01.4. PREVENCIÓN DE AMPLIACIONES FUTURAS.

Como ampliaciones futuras se considera la colocación de llenaderas de carro-tanques en un predio aledaño con lo que se pretende enviar gasolinas y diesel hacia una futura terminal de almacenamiento. Entregando por este medio 20.88 Mbd de gasolina Regular, 4.57 Mbd de gasolina Premium y 14.49 Mbd de diesel automotriz. En otro predio se colocarán 8 tanques de almacenamiento siete con una capacidad nominal de 150 Mb de los cuales tres serán para gasolina Regular, dos para gasolina Premium y dos para diesel automotriz el octavo tanque será para el almacenamiento de oxigenante y tendrá una capacidad nominal de 80 Mb en este mismo predio se instalarán dos espuelas de ferrocarril para la carga de productos en dos trenes unitarios y se instalará equipo de bombeo suficiente para el trasiego de los productos hacia llenaderas de auto-tanques, hacia llenaderas de carro-tanques y para trasegar el producto hacia cabotaje.

6.01.5. CARACTERIZACIÓN DE LAS CORRIENTES DE ALIMENTACIÓN.

Los productos gasolina Regular, gasolina Premium y diesel automotriz, cumplirán con las composiciones descritas en la Norma Oficial Mexicana NOM-016-CRE-2016, "Especificaciones de calidad de los petrolíferos" o su última actualización.

1"Se permite el uso de metil-ter-butyl éter (MTBE), etil-ter-butyl éter (ETBE) y ter-amil-éter (TAME) como oxigenantes en gasolinas Regular y Premium hasta con un contenido máximo de 2.7 % masa de oxígeno en el petrolífero, en todo el territorio nacional. Se prohíbe el uso de etanol en la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) y la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM). Se permite un contenido máximo de 10 % en volumen de etanol anhidro como oxigenante en gasolinas Regular y Premium, en el resto del territorio nacional, para lo cual, podrán utilizarse aditivos inhibidores de corrosión". **1 Fuente: NOM-016-CRE-2016, "Especificaciones de Calidad de los Petrolíferos".**

6.01.6. ESPECIFICACIÓN DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS.

En la terminal no se generarán productos ni subproductos. En el caso de las gasolinas para su entrega por llenaderas de auto-tanques se les inyectará en línea el oxigenante y los aditivos característicos al tipo de gasolina.

6.01.7. CONDICIONES EN LÍMITES DE BATERÍA.

6.01.7.1 Corrientes de alimentación.

PRODUCTO	ESTADO FÍSICO	PRESIÓN kg/cm ² man (lb/pulg ² g)	FLUJO m ³ /h (bh)	Temperatura media anual °C (°F)	Forma de recibo
Gasolina Regular	Líquido	3.97 - 5.09 (56.45 - 72.38)	1,325 - 1,987.5 (8,333.4 - 12,501)	24.2 (75.56)	Buque-tanque
Gasolina Premium	Líquido	3.97 - 5.09 (56.45 - 72.38)	1,325 - 1,987.5 (8,333.4 - 12,501)	24.2 (75.56)	Buque-tanque
Diesel	Líquido	3.97 - 5.09 (56.45 - 72.38)	1,325 - 1,987.5 (8,333.4 - 12,501)	24.2 (75.56)	Buque-tanque

6.01.7.2 Corrientes de salida.

PRODUCTO	ESTADO FÍSICO	PRESIÓN kg/cm ² man (lb/pulg ² g)	FLUJO m ³ /h (bh)	Temperatura media anual °C (°F)	Forma de entrega
Gasolina Regular	Líquido	3.0 - 3.2 (42.66 - 45.5)	90.86 - 113.57 (571.49 - 714.33)	24.2 (75.56)	Llenaderas de auto-tanque
Gasolina Premium	Líquido	3.0 - 3.2 (42.66 - 45.5)	90.86 - 113.57 (571.49 - 714.33)	24.2 (75.56)	Llenaderas de auto-tanque
Diesel	Líquido	3.0 - 3.2 (42.66 - 45.5)	90.86 - 113.57 (571.49 - 714.33)	24.2 (75.56)	Llenaderas de auto-tanque

6.01.8. SERVICIOS AUXILIARES

Como servicios auxiliares la terminal requiere los siguientes.

6.01.8.1 Energía eléctrica

La disciplina de ingeniería eléctrica definirá la capacidad del suministro eléctrico para la operación de la terminal y del sistema de fuerza ininterrumpible, el cual deberá permitir el paro ordenado de la terminal en caso de una falla eléctrica, así como la permanencia de los sistemas de control y seguridad.

6.01.8.2 Agua de servicios.

El agua de servicios será obtenida por medio de la red de agua municipal y será distribuida en la terminal por medio de un sistema presurizado tipo paquete hidroneumático. Durante el desarrollo de la ingeniería deberán ubicarse los sitios donde será requerida el agua, así como el gasto requerido en cada sitio y deberá desarrollarse el dimensionamiento de las tuberías, la cisterna y del paquete hidroneumático. El agua de servicios será empleada en sanitarios, estaciones de servicio y para la limpieza de herramientas y utensilios.

6.01.8.3 Agua potable.

Será suministrada en garrafrones.

6.01.8.4 Agua contraincendios.

El sistema contraincendios es definido con base al riesgo mayor de la terminal y es desarrollado durante la ingeniería básica extendida del proyecto.

6.01.8.5 Aire de planta.

La terminal contará con un paquete de suministro de aire para el uso de las herramientas neumáticas en el taller de mantenimiento, estaciones de servicio y el llenado de paquete hidroneumático para agua de servicio. Durante el desarrollo de la ingeniería se definirá el gasto requerido en cada sitio y se desarrollará el dimensionamiento de las tuberías y del sistema de compresión.

6.01.9. FACILIDADES DE ALMACENAMIENTO.

Las gasolinas y el oxigenante serán almacenados en tanques atmosféricos de techo fijo y membrana interna flotante y el diesel será almacenado en tanques atmosféricos de techo fijo. Cada producto contará con al menos dos tanques manteniendo uno en operación y el otro en espera o para recibo de producto.

6.01.10. TRATAMIENTO DE EFLUENTES.

6.01.10.1 Emisiones gaseosas.

La terminal contará con una unidad recuperadora de vapores la cual será diseñada por el proveedor de la misma ésta tendrá como función recuperar los vapores generados al cargar gasolinas en las llenaderas de auto-tanques. Los tanques de almacenamiento de gasolinas contarán con una membrana interna flotante con lo que deben mantenerse bajas emisiones.

6.01.10.2 Emisiones líquidas.

Desechos sanitarios (aguas negras).

Los desechos sanitarios son enviados a un paquete de tratamiento tipo biodigestor, una vez tratada el agua podrá reutilizarse, el diseño del paquete de tratamiento será por el proveedor del mismo. El agua tratada debe cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes referidos en la norma oficial NOM-003-SEMARNAT vigente, “Que establece los límites máximos permisibles de contaminación para las aguas residuales tratadas que se reúsan en servicios al público”.

Desechos aceitosos.

Los desechos aceitosos serán canalizados hacia la fosa API. Una vez ahí serán separados los residuos aceitosos del efluente, para posteriormente dar un tratamiento adecuado al agua contenida en la fosa mediante filtros de carbón activado. Los residuos aceitosos serán recuperados para su posterior disposición y el agua podrá ser reutilizada en la terminal.

En el desarrollo de la ingeniería se definirá la capacidad de la fosa API y del sistema de bombeo para el desalojo del agua excedente.

6.01.10.3 Residuos sólidos.

Los residuos sólidos tales como estopas, baterías, botes, llantas, entre otros, serán resguardados en el almacén de residuos peligrosos de la terminal.

6.01.11. SISTEMA DE DESFOGUE.

La terminal contará con válvulas de alivio que operarán a causa de expansión térmica direccionando el producto hacia los tanques de almacenamiento.

6.01.12. SISTEMA DE DRENAJE.

En el diseño serán especificados tres tipos de drenaje: pluvial, sanitario y aceitoso.

Drenaje pluvial.

El drenaje pluvial es empleado en áreas exteriores donde exista la certeza que el agua de lluvia no arrastre líquidos contaminados con hidrocarburos, dirigiendo el efluente hacia los registros de captación y/o disposición final.

Drenaje sanitario (servicios).

El drenaje sanitario debe conducir el efluente de aguas negras y jabonosas producto de los sanitarios, lavabos y regaderas hacia una unidad de tratamiento tipo paquete (biodigestor) el cual debe ser

diseñado por el proveedor del mismo. El agua ya tratada será enviada hacia el drenaje pluvial para su disposición final.

Drenaje aceitoso.

El sistema de drenaje aceitoso debe diseñarse con la capacidad adecuada para desalojar las descargas de las áreas de proceso y aguas aceitosas provenientes de los diques de los tanques de almacenamiento y purgas de equipos de la terminal, las cuales serán enviadas a la fosa de separación API, donde será almacenado el aceite recuperado, así mismo debe evitarse que los hidrocarburos de los drenajes aceitosos fluyan a los drenajes pluviales.

En la fosa API, será colocada una rejilla tipo Irving, la cual será empleada para remover la materia flotante, ya que si no son eliminados pueden causar daños a los mecanismos o bloquear tuberías, esta malla también conocida como criba, tiene que ser diseñada de un material anticorrosivo para evitar el desgaste con la fricción del paso del agua. Los registros de los drenajes aceitosos deben tener sellos hidráulicos en las tuberías de llegada a los mismos.

Las copas de purga deben descargar a registros aceitosos, los cuales deben tener sellos hidráulicos para evitar la propagación de un posible incendio.

El diámetro mínimo de las tuberías que aplica en la red de los drenajes aceitosos es de 10 cm [4 pulgadas] aunque por cálculo tenga un diámetro menor.

En áreas dentro de los diques será considerada la aportación pluvial, en esta área el sistema pluvial debe contar con válvulas de bloqueo (by-pass) que permitan el control selectivo de la salida de efluentes al drenaje pluvial aceitoso. Tanto el dique como la losa de piso deben estar sellados de manera que no permita ninguna filtración y resistan el contacto con hidrocarburos.

6.01.13. MODIFICACIÓN DE INSTALACIONES EXISTENTES.

Actualmente en el área se descargan productos a granel, entre ellos carbón mineral, colocando estos en montículos para su posterior traslado por medio de montacargas. Para la construcción de la terminal de almacenamiento de petrolíferos, se consideró la existencia de una banda transportadora, en la cual se descarga y traslada el carbón mineral a un predio aledaño a la terminal de almacenamiento de petrolíferos, por lo que en el diseño se consideran los espacios para la operación de las grúas de descarga de productos a granel y de la colocación de la banda transportadora.

6.01.14. CRITERIOS DE DISEÑO.

- Considerar una temperatura máxima ambiental de 33.7 °C y una presión atmosférica de 1.03 kg/cm².
- La instalación tendrá una vida útil de 25 años.
- La tubería a emplear en la terminal será ASTM A-53 Gr B.
- Las bombas de proceso serán horizontales, tipo centrífugas operadas eléctricamente.
- Cada patín de carga contará con una bomba con una capacidad nominal de 113.57 m³/h (500 gpm).
- Considerar buque-tanques de 300 Mb y su descarga en 24 h.

El diseño de la terminal debe cumplir con la normativa nacional o internacional vigente aplicable y con buenas prácticas de ingeniería.

6.05 BASES DE DISEÑO CIVIL-ESTRUCTURAL.

6.05.1. ALCANCE

6.05.1.1 Estructuras de concreto

6.05.1.2 Cimentaciones

6.05.1.3 Cargas

6.05.1.4 Desplazamientos permisibles

6.05.2 MATERIALES

6.05.2.1 Cemento

6.05.2.2 Agregados pétreos

6.05.2.3 Agua

6.05.2.4 Concreto

6.05.2.5 Acero de refuerzo

6.05.2.6 Cimbra

6.05.2.7 Aditivos

6.05.2.8 Pernos de anclaje

6.05.2.9 Mortero de empaque

6.05.1. ALCANCE.

6.05.1.1 Estructuras de concreto.

El dimensionamiento se efectuará de acuerdo con los criterios relativos a los estados límite de falla (evitando que la capacidad de carga de las estructuras, sus cimentaciones y cada uno de sus componentes se agote, provocando daños permanentes que afecten su adecuado comportamiento) y de servicio (de tal manera que las deformaciones máximas permisibles, agrietamientos, vibraciones o

daños que pudieran presentarse tanto de las estructuras como de las cimentaciones, no excedan los límites establecidos] para soportar los efectos de las acciones permanentes, variables y accidentales, con las combinaciones que apliquen y actúen sobre la estructura.

El diseño de las estructuras de concreto se efectuará de acuerdo con los criterios relativos a los estados límite de falla y de servicio para resistir las cargas permanentes, variables y accidentales, factorizadas que actuarán sobre la estructura. El análisis será por métodos que supongan comportamiento elástico. El diseño de las estructuras de concreto debe realizarse conforme a las recomendaciones del código ACI 318-2011 “Reglamento para las construcciones de concreto estructural”, así como reglamentos locales en caso de existir.

Con relación al diseño por sismo y viento, todas las edificaciones y estructuras tanto de concreto reforzado como de acero estructural o la combinación de ambas, que comprenden la Terminal de Almacenamiento, deberán apegarse a los lineamientos que para el caso se establecen en el Manual de Obras Civiles Diseño por Viento y Sismo de la CFE, 2008.

Como concepto importante referirse al estudio de mecánica de suelos donde se presentan los trabajos, conclusiones y recomendaciones de suelos en el sitio donde se ubicará la Terminal de Almacenamiento, basadas en la exploración de campo mediante sondeos mixtos, pozos a cielo abierto e inspección directa en campo y en los resultados de laboratorio.

6.05.1.2 Cimentaciones

El diseño de las cimentaciones se realizó con base en los parámetros y recomendaciones del estudio de Mecánica de Suelos, respetando las capacidades de carga y profundidades de desplante recomendadas en dicho informe. Las cimentaciones podrán ser superficiales, o profundas, en el caso de cimentaciones profundas, será mediante pilas para aquellos casos en que se exceda la capacidad de carga del terreno o se superen los asentamientos.

6.05.1.3 Cargas

Las estructuras se deben analizar y diseñar estructuralmente para los esfuerzos resultantes de las condiciones y combinaciones de las cargas indicadas en los reglamentos vigentes:

Tipos de carga:

a. Cargas permanentes.

Son las cargas que actúan sobre la estructura durante operación con poca variación como son el peso propio de la estructura, pesos fijos de tuberías, equipos y recipientes, incluyendo el peso de fluidos, etc.

b. Cargas variables.

Son las cargas que actúan sobre la estructura con cierta variación respecto al tiempo como son las del peso de personal de operación y mantenimiento, su herramienta, su equipo, los materiales, las refacciones y estibas de productos, etc.

c. Cargas accidentales.

Son las cargas que se presentan esporádicamente como son sismo, viento, explosiones, carga de granizo, etc.

d. Cargas dinámicas por vibración.

Son las cargas que se originan por la acción de equipo vibratorio soportado en la estructura, como son las grúas viajeras, compresores, bombas y equipo mecánico que esté apoyado en la estructura.

e. Cargas por la acción dinámica de fluidos.

Son las cargas dinámicas producidas por la operación normal de la planta o en condiciones críticas.

f. Cargas de Transportación, de Montaje e Instalación de Elementos Estructurales.

Son las cargas que se originan en elementos prefabricados sean de concreto o acero durante las operaciones de transporte, montaje e instalación. Estas cargas deben ser multiplicadas por factores mayores a la unidad para tomar en cuenta la naturaleza dinámica de la operación.

g. Cargas debidas a la Variación de Temperatura propia de la Estructura o de los Elementos que soporta.

Son las cargas originadas en las estructuras por variaciones de gradientes de temperatura que actúan directamente en ellas, o efectos provocados por esta variación en los elementos que soportan como tuberías y equipo.

h. Cargas móviles por operaciones de Mantenimiento y Montaje.

Son las cargas originadas por el apoyo en la estructura; de grúas viajeras, polipastos, etc., cuando están trabajando.

6.05.1.4 Desplazamientos permisibles.

a. Para acciones permanentes y variables.

Los establecidos en la sección 9.5 del ACI-318.

b. Para acciones sísmicas

De acuerdo a lo indicado en el Manual de Diseño de Obras Civiles Diseño por Sismo, C.F.E., cuando el desplazamiento es provocado por la acción del sismo, la revisión del estado límite de desplazamientos se satisface si se verifica que el desplazamiento horizontal no excede los valores siguientes:

Cuando elementos no estructurales estén ligados a la estructura principal	0.006 *H
Cuando los elementos no estructurales no están ligados a la estructura principal	0.012 *H.

Donde H es la altura del entrepiso o nivel.

6.05.2 MATERIALES.

6.05.2.1 Cemento.

El cemento a emplear será propuesto por la contratista y avalado por el Cliente, debiendo cumplir con los requisitos físicos y químicos señalados en la Norma ASTM C 595 y ASTM C 150

El cemento que se utilice será de marca de reconocida calidad, siendo recomendable obtener la aprobación del Cliente para la marca del cemento que se pretenda usar. Ningún cemento podrá emplearse cuando el tiempo de almacenamiento exceda de 3 meses. El cemento deberá ser ensayado y aprobado previamente a su utilización.

El Cliente se reserva el derecho de muestrear el cemento y ordenar las pruebas de laboratorio que estime pertinentes en cualquier momento, siendo obligación de la contratista cubrir su costo y cooperar para la realización de dichas pruebas. De acuerdo con el resultado que se obtenga, El Cliente podrá aceptar o rechazar el cemento de que se trate independientemente de las decisiones que se hubieran tomado anteriormente al respecto. El cemento a utilizarse deberá estar exento de grumos o piedras resultado de fraguados por antigüedad o humedad.

Cuando el cemento se reciba en sacos, estos deberán llevar claramente el nombre, marca y tipo. Los sacos deberán estar cerrados de fábrica. El cemento en sacos debe ser almacenado en un local que lo proteja adecuadamente contra la acción de los agentes atmosféricos, la ubicación del sitio de almacenamiento deberá estar bien drenado.

6.05.2.2 Agregados pétreos.

Los agregados pétreos consistirán en gravas y arenas extraídos de bancos naturales autorizados por el Cliente y deberán cumplir con lo mencionado en la Norma ASTM C 33.

Los agregados pétreos no deberán contener partículas blandas desmenuzables, delgadas, escamosas, alargadas o laminadas, en un total mayor del 3% o polvo de fracturas más fino que la malla estándar No. 200 en exceso del 2%.

Los porcentajes anteriores están basados sobre la combinación de peso de los agregados tal como vayan a usarse en el concreto. La cantidad total de estas sustancias nocivas no deberá exceder de un 5% del peso de los agregados

Material	Intervalo Nominal de Tamaño
Arena	Menor de 4.8 mm (menor que No. 4)
Grava 1	4.8 a 19.0 mm (No. 4 a ¾")

Nota: El tamaño máximo del agregado a utilizar en la elaboración del concreto será de ¾".

El almacenamiento y manejo de los agregados pétreos deberá hacerse de manera que no se altere su composición granulométrica por trituración o clasificación en los distintos tamaños que lo forman, ni se mezclen con polvo u otras materias extrañas, contaminándose. El almacenamiento se realizará en plataforma o sitios adecuados. En la dosificación el contenido de humedad de los agregados debe ser uniforme y estable. El agregado con exceso de humedad deberá drenarse antes de utilizarse, no siendo recomendable la fabricación de concreto con arena que tenga más del 7% de humedad. La capa de agregados en contacto con el suelo y que por ese motivo se hayan contaminado, no deberán ser utilizados.

6.05.2.3 Agua.

El agua que se emplee en la elaboración del concreto, será limpia y estar libre de aceites, ácidos, álcalis, sales, materia orgánica u otras sustancias que puedan ser nocivas para el concreto o para el acero de refuerzo, debiendo cumplir con la Norma NMX-C-122-ONNCCE y NMX-C-283-ONNCCE.

En el análisis de los precios unitarios se deberá considerar el suministro y el acarreo del agua.

6.05.2.4 Concreto.

Concreto para registros: de drenaje y ductos, eléctricos y de instrumentación, estos deben tener una resistencia a la compresión $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$ y se usará como cementante una mezcla de cemento Portland ordinario (CPO-20), garantizando su impermeabilidad integral para concreto.

El concreto para firmes, guarniciones y banquetas tendrá una resistencia a la compresión de $f'c = 200 \text{ kg/cm}^2$, se empleará como cementante una mezcla de cemento Portland puzolánico CPP-20.

El concreto para pavimentos tendrá un Módulo de Ruptura (MR) de 40 kg/cm² como mínimo para las áreas de circulación de vehículos y en áreas generales. Se empleará como cementante una mezcla de cemento Portland puzolánico CPP-30-RS.

El concreto para plantillas tendrá una resistencia a la compresión $f'c = 100$ kg/cm². Se empleará como cementante una mezcla de cemento Portland ordinario (CPO).

El concreto para cimentaciones, bases, fosas y estructuras tendrá una resistencia a la compresión $f'c = 300$ kg/cm². Se empleará como cementante una mezcla de cemento Portland puzolánico CPP-30-RS de acuerdo con la norma NMX-C-414-ONNCCE-2004.

El concreto y los materiales empleados en su elaboración (agregados, agua, aditivos y cemento), cumplirán con lo indicado en las Normas Mexicanas NMX-C-083-ONNCCE-2002, NMX-C-111-ONNCCE-2004, NMX-C-122-ONNCCE-2004, NMX-C-155-ONNCCE-2004, NMX-C-255-1988, NMX-C-403-ONNCCE-1999 y NMX-C-414-ONNCCE-2004

6.05.2.5 Acero de refuerzo.

El acero de refuerzo estará compuesto por varillas corrugadas con resistencia a la fluencia $f_y = 4200$ kg/cm² y malla electro soldada fabricada con varillas de acero redondo liso con resistencia a la fluencia $f_y = 5000$ kg/cm², debe cumplir con lo indicado en las Normas Mexicanas NMX-B-290-CANACERO-2006, NMX-B-253-CANACERO-2006 y NMX-C-407-ONNCCE-2001

6.05.2.6 Cimbra.

Para cimbra acabado común se utilizará madera de buena calidad, para cimbra acabado aparente se construirá a base de madera contra chapa de 16 mm (5/8") de espesor como mínimo y si por conveniencia del contratista requiere utilizar cimbra de otro tipo de material, será bajo su propio riesgo y cuenta, garantizando al Cliente únicamente la calidad del trabajo. El Cliente estimará cimbras de contacto con madera con acabado aparente.

La cimbra aparente será utilizada en todas aquellas estructuras que sobresalgan del Nivel de Piso Terminado y en toda aquella superficie que pueda ser observada físicamente. La parte en contacto con el concreto, de los moldes de madera, deberá recubrirse con desencofrante de patente propuesto por la contratista y bajo su propio riesgo y costo; además, se deberá cumplir con lo mencionado en el ACI-318 capítulo 6.

6.05.2.7 Aditivos.

Deberán usarse aditivos para concreto en todos aquellos casos en los que su empleo mejore la resistencia, manejabilidad, durabilidad y funcionalidad del concreto.

Los aditivos inclusores de aire deberán cumplir con las normas ASTM C-260 "Especificaciones para aditivos inclusores de aire para concreto". Los reductores de agua, dispersantes, retardantes y acelerantes deberán de estar de acuerdo a la norma ASTM C-494 "Especificaciones para aditivos químicos para concreto".

Cualquier otro aditivo que no se encuentre cubierto por las normas ASTM deberá apegarse estrictamente a las recomendaciones del fabricante

6.05.2.8 Pernos de anclaje.

Los pernos de anclaje se diseñarán tomando en cuenta las condiciones de carga indicadas en la sección de cargas de diseño. De acuerdo con las condiciones de servicio, se podrán emplear pernos de resistencia normal y pernos de alta resistencia. Los pernos de anclaje de resistencia normal serán de acero al carbón fabricado conforme a la especificación ASTM A-307.

Los pernos de anclaje de alta resistencia serán de acero al carbón tratado térmicamente, el cual deberá cumplir con la especificación ASTM A-325 y A-449-68. En el diseño de los pernos de anclaje se considerará un esfuerzo permisible básico fuera de la zona roscada de 1,000 kg/cm² para pernos de resistencia normal y de 2,000 kg/cm² para pernos de alta resistencia, los esfuerzos permisibles básicos arriba indicados deberán reducirse hasta en un 50% cuando existan condiciones propicias a la falla por fatiga

6.05.2.9 Mortero de empaque.

En el remate de las cimentaciones para equipo, se deberá tomar en cuenta un espesor mínimo de 2.5 cm, para el mortero de empaque. El mortero de empaque se preparará mezclando pesos iguales de cemento, arena cribada y un aditivo estabilizador de volumen a base de fundición maleable pulverizada (ferrocemento, duropack, propaque o semejante). Se añadirá agua hasta obtener una consistencia fluida.

Cuando el espesor del empaque sea mayor de 3.0 cm, podrá agregarse gravilla de 0.6 a 1.0 cm, hasta alcanzar la porción en peso de 1:1:1:1½. También en este caso la consistencia deberá ser fluida. En aquellos casos en que pueda admitirse contracción en el mortero de empaque se prescindirá del aditivo estabilizador de volumen, sustituyéndolo por un peso equivalente de arena, en las proporciones indicadas.

6.11 BASES DE DISEÑO ARQUITECTURA.

6.11.1. ALCANCE.

6.11.1.1 Plano general de arreglo arquitectónico.

1.2 CRITERIOS DE DISEÑO.

Requisitos operacionales.

1.3 CONDICIONES DE DISEÑO.

Localización

Uso de suelo

Condiciones climatológicas

Corrosividad atmosférica

1.4 REQUERIMIENTOS Y DISPONIBILIDAD DE ACCESOS CARRETEROS.

1.5 REQUERIMIENTOS GENERALES.

1.6 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE USO DE EDIFICIOS Y ÁREAS DE PROCESO.

Lista de edificaciones y obras complementarias.

1.7 REQUERIMIENTOS Y PREFERENCIAS DE MATERIALES

6.11 .1. ALCANCE.

Este documento establece los requisitos mínimos para el desarrollo de la ingeniería básica de arquitectura.

Los criterios, especificaciones, requisitos, así como los códigos y estándares de diseño indicados en este documento, constituyen las bases de diseño de la ingeniería de arquitectura que serán aplicados en el desarrollo de la ingeniería básica y básica extendida.

El alcance de los trabajos de la especialidad arquitectura incluye especificaciones de materiales y planos en sus diferentes fases.

6.11.1.1 Plano general de arreglo arquitectónico

Este plano estará desarrollado a partir del plano de arreglo general del área de planificación, mostrando áreas de almacenamiento, ubicación de edificios, identificando áreas de proceso, áreas peatonales, vialidades, accesos y obras complementarias.

De manera general serán identificadas las zonas pavimentadas, tipo de material y zonas verdes.

6.11.2 CRITERIOS DE DISEÑO.

6.11.2.1 Requisitos operacionales.

El desarrollo de la ingeniería de arquitectura cumplirá con los siguientes requisitos operacionales:

Seguridad: El diseño y especificación será con base a la normatividad nacional y/o internacional, de tal manera que su diseño sea confiable y seguro al personal, a las instalaciones y al medio ambiente.

Confiabilidad: La arquitectura presentará diseños viables desarrollados de acuerdo a la normatividad vigente.

Flexibilidad: El arreglo arquitectónico permitirá maniobras de instalación, operación y mantenimiento, sin afectar la operación de la planta.

Mantenimiento: El arreglo arquitectónico será diseñado ordenadamente y con suficiente espacio de tal manera que su mantenimiento sea seguro, sencillo y eficiente sin que haya obstrucciones al personal o a los equipos, considerando fácil acceso a los diferentes sistemas del área de proceso, vialidades, edificios y obras complementarias.

Ampliaciones Futuras: Para la ampliación e integración de las instalaciones y equipos que puedan construirse a futuro, serán considerados los espacios y acabados para la adecuada integración de éstas a las instalaciones del proyecto.

La Terminal contará con áreas administrativas, en donde desarrollarán actividades de oficina, control y mantenimiento, áreas de proceso donde llevarán a cabo actividades para el recibo, almacenamiento y entrega de productos petrolíferos. Estas áreas mostrarán un diseño arquitectónico tipo industrial que optimice el uso de los espacios y de los materiales de construcción, favoreciendo un diseño sustentable apegado a la normativa y legislaciones aplicables bajo los siguientes criterios:

- El diseño y desarrollo de la ingeniería básica para la ejecución de la obra arquitectónica del arreglo general de la planta.
- Las instalaciones para la protección y resguardo de usuarios, materiales y equipos.
- Las instalaciones para el desarrollo de actividades al exterior.

CONDICIONES DE DISEÑO.

Serán considerados los principales factores climáticos para el diseño arquitectónico de la Terminal:

- ✚ Localización
- ✚ Uso de Suelo
- ✚ Clima

- ✚ Humedad
- ✚ Temperatura
- ✚ Vientos dominantes y reinantes
- ✚ Precipitación pluvial
- ✚ Vegetación
- ✚ Sismicidad
- ✚ Corrosividad atmosférica

6.11.3.1 Localización.

La construcción de la terminal está proyectada en el estado de Michoacán en el municipio de Lázaro Cárdenas, dentro del recinto Portuario API Lázaro Cárdenas.

6.11.3.2 Uso de suelo.

El uso de suelo en el predio 1 es de zona industrial.

6.11.3.3 Condiciones climatológicas.

Tabla 3. Condiciones climatológicas en el municipio.

Variables	Descripción
Humedad	Cálido Sub-Húmedo
Temperatura	Media anual de 24.9°C
Clima predominante	Tropical
Vientos dominantes	Proviene del sur-sureste, dentro del rango de 3 a 4 en la escala de Beaufort.
Precipitación pluvial	Anual de 1,276.8 mm
Vegetación	En la región predominan las especies vegetales como el tepeguaje, el huizache, los cactus y el tepemezquite; así como árboles como, la parota, el fresno, el sauce, la palma de coco, la chirimoya, la guanábana, el zapote, el sabino y el mangle de las especies rojo, negro, blanco y botoncillo.
Sismos	Zona Intermedia donde registra un nivel alto de sismicidad, el cual no sobrepasa el 70% de aceleración del suelo.

Dadas las condiciones, se considerará lo siguiente durante el desarrollo de la ingeniería:

- Materiales permeables o tener una impermeabilización con duración de hasta 10 años
- Mayores áreas con iluminación y ventilación natural para generar un ahorro en ventilación mecánica e iluminación eléctrica
- Delimitar áreas abiertas con la vegetación de sitio
- Considerar los niveles de construcción para prevención de un posible movimiento sísmico

6.11.3.4 Corrosividad atmosférica.

Uno de los factores a considerar para el diseño de la Terminal de Almacenamiento son los niveles de corrosividad atmosférica que son generados en la zona, por lo cual debe establecerse el tipo y tratamiento de materiales expuestos a esta condición natural y artificial.

6.11.4 REQUERIMIENTOS Y DISPONIBILIDAD DE ACCESOS CARRETEROS.

Se utilizarán los caminos de comunicación existentes entre las vialidades principales del recinto portuario y la Terminal de Almacenamiento. Estos caminos facilitarán el ingreso y salida de vehículos a las instalaciones y su incorporación inmediata a los caminos de comunicación existentes. Las vialidades dentro de la Terminal soportan el tránsito constante de vehículos tipo tracto-camión articulado T3-S2-R4, de acuerdo las especificaciones de la SCT.

6.11.5 REQUERIMIENTOS GENERALES.

El acceso y circulación peatonal contarán con señalización necesaria, así como la delimitación de estos por medio de guarniciones y banquetas.

El predio será delimitado por medio de una barda perimetral, esto para resguardo y protección de personal y de equipos.

Todos los edificios de carácter administrativo cumplirán con lo establecido en la normatividad mexicana aplicable para accesibilidad total de personas con discapacidad, para lo cual deberán prever cajones de estacionamiento para discapacitados, rampas para acceso de sillas de ruedas, anchos de puertas mínimos establecidos en las normas para el acceso de sillas de ruedas, balizamiento y señalética para débiles visuales, dosificación y presencia de unidades sanitarias para discapacitados en la proporción y características establecidas en las normas especializadas, etc.

6.11.6 ANÁLISIS DE REQUERIMIENTO DE USO DE EDIFICIOS Y ÁREAS DE PROCESO.

La mayor parte de los edificios y obras complementarias son considerados nuevos, por lo que su diseño permite su integración al contexto urbano e industrial de la región. Por lo anterior, a fin de abatir costos, es necesario aprovechar los recursos naturales y el uso de tecnologías que permitan ahorros energéticos substanciales, tales como: domos para utilizar luz natural, tubos conductores de luz natural combinados con iluminación con tecnología LED y ventanas con tela mosquitero, para facilitar la ventilación y disminuir el uso de aire acondicionado.

6.11.6.1 Lista de edificaciones y obras complementarias.

Las principales obras que contempla la Terminal de Almacenamiento:

- Cimentación
 - o Tanques
 - o Barda perimetral
 - o Edificios
 - o Equipos de proceso
- Barda perimetral
- Accesos vehicular y peatonal
- Circulación vehicular (pavimentos y asfaltos)
- Circulación peatonal (guarniciones y banquetas)
- Oficinas administrativas (adecuación)
- Subestación eléctrica (adecuación)
- Cuarto de control de motores
- Estacionamientos
- Sanitarios y vestidores
- Casetas de vigilancia (adecuación)
- Torre de control e inspección final
- Taller de mantenimiento
- Trincheras
- Racks de tuberías
- Cuarto y cobertizo contra incendio
- Tanques de almacenamiento de petrolíferos y diques de contención
- Cisterna para agua de servicios
- Sistema de drenajes
- Tratamiento de efluentes
- Cobertizo para residuos peligrosos (adecuación)
- Recuperadora de vapores
- Área de bombas para llenaderas
- Laboratorio

La siguiente tabla muestra las áreas requeridas en el diseño de los edificios:

Tabla 4. Requerimientos de uso para diseño de edificios.

Edificio o área	Cuenta como mínimo con:	Personal permanente	Personal a considerar en su diseño
Edificio de taller de mantenimiento	Oficina de mantenimiento (Superintendente de mantenimiento)	1	1
	Área común para jefes de mantenimiento (eléctrico, instrumentos, mecánico)	3	3
	Área de taller	-	-

	<i>Bodega de Intendencia y jardinería</i>	<i>(2)</i>	
	<i>Sanitarios, regaderas, vestidores</i>	-	<i>6</i>
<i>Edificio de oficinas administrativas</i>	<i>Centro de telecomunicaciones (ing. Sistemas)</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Recepción</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Sala de juntas</i>	-	<i>10</i>
	<i>Oficina superintendente</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Área para secretaria operación</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Ventas (jefe de ventas, contador, auxiliar)</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
	<i>Consultorio médico</i>	<i>1</i>	<i>2</i>
	<i>Cocineta</i>	-	<i>2</i>
	<i>Personal de intendencia</i>	<i>(1)</i>	
	<i>Sanitarios (damas y caballeros)</i>	-	<i>5D 5C</i>
	<i>Cuarto de control</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
<i>Edificio de vigilancia y torre de control</i>	<i>Cuarto de vigilancia y control de acceso</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Cuarto de revisión y monitoreo (área de operación)</i>	<i>2</i>	<i>2</i>
	<i>Sanitario</i>	-	<i>3</i>
<i>Edificio contra incendio</i>	<i>Casa de bombas</i>	-	-
	<i>Oficina para jefe de seguridad industrial</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Área para bombero y ayudante</i>	<i>1</i>	<i>1</i>
	<i>Sanitarios</i>		<i>1</i>

6.11.7 REQUERIMIENTOS Y PREFERENCIAS DE MATERIALES.

Todos los materiales serán nuevos, de primera calidad, de bajo costo y mantenimiento. Deberán contar con garantía y cumplir con la normatividad que aplique a los mismos. Como sugerencia, usar los de menor impacto ambiental y los encontrados de manera local.

1. B ESPECIFICACIONES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

1. ESPECIFICACIÓN GENERAL
2. CONSIDERACIONES PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN
3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN
4. RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO

Tanques de almacenamiento.

La terminal en el predio 1 (Fase I) para almacenamiento de gasolina Regular, gasolina Premium y oxigenante (MTBE, etc.) contará con 7 tanques atmosféricos de membrana interna flotante y techo fijo y 2 tanques para diésel automotriz de techo fijo.

Sus principales características son:

- Diseño geométrico: Cilíndrico
- Orientación: Vertical
- Material: Acero al carbón
- Fabricación: Soldado
- Tipo de soporte: Sobre suelo

Tanques en predio I.

Tabla 5. Capacidades nominales de almacenamiento, (b) barriles para predio 1 (Fase I)

Tanque	Tipo de tanque	Capacidad Nominal del tanque (b)	Producto
TV-01	Atmosférico techo fijo	80,000	Diesel
TV-02	Atmosférico techo fijo	80,000	Diesel
TV-03	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	Gasolina Premium
TV-04	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	Gasolina Regular
TV-05	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	Gasolina Regular
TV-06	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	55,000	Gasolina Regular
TV-07	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	55,000	Oxigenante
TV-08	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	20,000	Gasolina Premium
TV-09	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	5,000	Oxigenante

Partes principales que componen un tanque atmosférico:

- Fondo
- Envolverte (anillos)
- Techo (techo fijo)
- Membrana interna flotante
- Boquillas
- Escalera y pasarela de operación aérea
- Recubrimiento

2. CONSIDERACIONES PARA DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN.

Los tanques serán diseñados bajo el código API-650, considerando recipiente a presión atmosférica y temperatura ambiente. Será considerada una corrosión permisible de 1/16”.

La disposición geométrica para los tanques de gasolina y diesel es la siguiente: Tanque de 150 Mb:

- Diámetro: 45.72 m
- Altura: 14.63 m

Tanques de 80 Mb:

- Diámetro: 36.57 m
- Altura: 12.19 m

Tanque de 55 Mb:

- Diámetro: 30.48 m
- Altura: 12.19 m

Tanque de 20 Mb:

- Diámetro: 18.28 m
- Altura: 12.19 m

Tanque de 5 Mb:

- Diámetro: 9.65 m
- Altura: 12.19 m

Tanque de 150 Mb:

- Diámetro: 45.72 m
- Altura: 14.63 m

Las dimensiones preliminares geométricas son consideradas de la siguiente forma: Para tanque de 150 Mb:

Tabla 6. Dimensiones de materiales principales de tanque.

No.	ELEMENTO	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)
1	Fondo con placa de Ac.	2.44	19.05
2	Envolvente		
	Anillo 1	2.44	28.57
	Anillo 2	2.44	25.4
	Anillo 3	2.44	19.05
	Anillo 4	2.44	15.87
	Anillo 5	2.44	11.11
	Anillo 6	2.44	7.93
	Ángulos rigizadores	101.6	9.53
3	Cúpula		
	Placa de Ac.	2.44	6.35
	Vigas IPE 160	-	160*5
	Angulo 2"x2"x1/4"	-	6.35
4	Membrana *		
	Panel	2.44	6.35

*.- No aplica para tanques de almacenamiento de diesel automotriz.

Para tanque de 80 Mb:

Tabla 7. Dimensiones de materiales principales de tanque.

No.	ELEMENTO	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)
1	Fondo con placa de Ac.	2.44	12.70
2	Envolvente		
	Anillo 1	2.44	19.05
	Anillo 2	2.44	15.88
	Anillo 3	2.44	12.70
	Anillo 4	2.44	9.53
	Anillo 5	2.44	7.94
	Ángulos rigizadores	101.6	9.53
3	Cúpula		
	Placa de Ac.	2.44	4.75
	Vigas IPE 160	-	160*5
	Angulo 2"x2"x1/4"	-	6.35
4	Membrana *		
	Panel	2.44	6.35

*.- No aplica para tanques de almacenamiento de diesel automotriz.

Para tanque de 55 Mb:

Tabla 8. Dimensiones de materiales principales de tanque.

No.	ELEMENTO	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)
1	Fondo con placa de Ac.	2.44	12.70
2	Envolvente		
	Anillo 1	2.44	17.46
	Anillo 2	2.44	14.28
	Anillo 3	2.44	11.12
	Anillo 4	2.44	9.53
	Anillo 5	2.44	7.94
	Ángulos rigizadores	101.6	9.53
3	Cúpula		
	Placa de Ac.	2.44	4.75
	Vigas IPE 160	-	160*5
	Angulo 2"x2"x1/4"	-	6.35
4	Membrana		
	Panel	2.44	6.35

Para tanque de 20 Mb:

Tabla 9. Dimensiones de materiales principales de tanque.

No.	ELEMENTO	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)
1	Fondo con placa de Ac.	2.44	9.52
2	Envolvente		
	Anillo 1	2.44	11.12
	Anillo 2	2.44	9.53
	Anillo 3	2.44	7.94
	Anillo 4	2.44	7.94
	Anillo 5	2.44	7.94
	Ángulos rigizadores	101.6	9.53
3	Cúpula		
	Placa de Ac.	2.44	4.75
	Vigas IPE 160	-	160*5
	Angulo 2"x2"x1/4"	-	6.35
4	Membrana		
	Panel	2.44	6.35

Para tanque de 5 Mb:

Tabla 10. Dimensiones de materiales principales de tanque.

No.	ELEMENTO	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)
1	Fondo con placa de Ac.	2.44	7.92
2	Envolvente		
	Anillo 1	2.44	7.94
	Anillo 2	2.44	7.94
	Anillo 3	2.44	7.94
	Anillo 4	2.44	7.94
	Anillo 5	2.44	7.94
	Ángulos rigizadores	101.6	9.53
3	Cúpula		
	Placa de Ac.	2.44	6.35
	Vigas IPE 160	-	160*5
	Angulo 2"x2"x1/4"	-	6.35
4	Membrana		
	Panel	2.44	6.35

3. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Fondo.

Será formado con placas de acero al carbón ASTM A-283-C, las placas serán tendidas, conformadas y soldadas según diseño, en forma plana sobre la base del tanque para formar el recipiente.

Envolvente.

Será el cuerpo del tanque cilíndrico vertical con el desarrollo circular de las placas de acero al carbón ASTM A-283-C, las placas serán roladas y desplantadas sobre la base del fondo.

Techo o Cúpula.

Los tanques para gasolinas, diésel automotriz y oxigenantes serán construidos con techo fijo cónico mediante placas de acero al carbón ASTM A-283-C.

Placa de solapas.

Las placas de solapas serán de acero al carbón ASTM A-283-C.

Ángulo de coronamiento y Vigas de refuerzo.

El ángulo de coronamiento será construido de acero al carbón ASTM A-36.

Escalera y plataforma de operación aérea.

Los tanques contarán con escalera helicoidal, plataforma de operación y barandal superior para la inspección de instrumentos y labores de inspección y mantenimiento. El material debe ser como mínimo ASTM-A-36, en los siguientes elementos:

- Pasamanos en escalera: Tubo de 1 ½" ced. 30
- Postes en escalera: ángulo de 3" x 3/8" x 1"
- Guarda longitud intermedia en escalera: solera de 2" x ¼"
- Guarda longitud inferior en escalera: solera de 3" x ¼"
- Pasamanos de barandal superior: tubo de 1 ½" ced. 30
- Postes de barandal superior: ángulo de 3" x 3/8" x 1"
- Guarda longitud intermedia en barandal superior: solera de 2" x ¼"
- Guarda longitud inferior en barandal superior: solera de 3" x ¼"

Cuellos de boquillas.

Los cuellos de boquillas serán utilizados para la unión entre las paredes del tanque de almacenamiento y las bridas de las boquillas, estos serán de acero al carbón ASTM A-106 B/ASTM A-36.

Bridas.

Serán de acero al carbón ASTM A-105 bajo la especificación ASME B16.5

Soldadura.

De acuerdo a la especificación ASW 5.1, electrodos E60 y E70.

Membrana interna flotante.

Está formada por un panel, tuberías y/o pontones de aluminio y sellos perimetrales, que permiten la flotabilidad del techo sobre el líquido contenido en el tanque y el libre ascenso y descenso durante el llenado o vaciado.

Relación de Boquillas.

Las principales boquillas y como mínimo que serán consideradas en los tanques de almacenamiento son:

Tabla 11. Relación de boquillas mínimas en tanques de almacenamiento.

No.	BOQUILLA	DIÁMETRO (pulg.)	CANTIDAD (pza)
1	Entrada hombre lateral	36"	1
2	Entrada hombre superior	22"	1
3	Entrada de combustible	Por diseño	Por diseño
4	Salida de combustible	Por diseño	Por diseño
5	Salida de purga	3"	4
6	Venteo	8"	1
7	Placa de toma de tierra	-	4

4. RECUBRIMIENTO ANTICORROSIVO.

La estructura metálica que forman los tanques, así como la soportería y sus accesorios serán sandblasteados mediante chorro de arena a metal blanco (SSPC-SP-5) y recubiertos con pintura anticorrosiva color blanco.

Serán rotulados conforme a lo establecido en las normas mexicanas vigentes de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social "STPS", aplicables y sistemas reconocidos internacionalmente, así como a los requerimientos particulares del cliente.

En la siguiente tabla se indican los tipos de recubrimientos a utilizar.

Tabla 12. Recubrimientos anticorrosivos.

No.	ELEMENTO A CUBRIR	TIPO DE RECUBRIMIENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
1	Envoltente y Cúpula	Primario Interno	RP-10 Modificado	Epóxico aducto-amina de 2 componentes

		Acabado interno	RA-29 Modificado	Acabado epóxico catalizado aducto-amina de dos componentes altos sólidos.
		Primario Externo	RP-4 Modificado	Primario inorgánico rico en zinc, autocurante base solvente
		Enlace externo	RA-26 Modificado	Acabado epóxico catalizado poliamida de dos componentes altos sólidos
		Acabado externo	RA-28 Modificado	Acabado poliuretano acrílico alifático de 2 componentes
2	Fondo	Primario Interno	RP-10 Modificado	Epóxico aducto-amina de 2 componentes
		Acabado interno	RA-29 Modificado	Acabado epóxico catalizado aducto-amina de dos componentes altos sólidos.
		Primario Externo	RP-4 Modificado	Primario inorgánico rico en zinc, autocurante base solvente

1. D CAPACIDAD DE DISEÑO TOTAL DEL SISTEMA.

1. CAPACIDAD DE DISEÑO.

1.1. Cálculo de volumen de diseño.

1. CAPACIDAD DE DISEÑO.

Tanques de almacenamiento.

La terminal en el predio 1 (Fase I) para almacenamiento de gasolina Regular, gasolina Premium y oxigenante (MTBE, etc.) contara con 7 tanques atmosféricos de membrana interna flotante y techo fijo y 2 tanques para diesel automotriz de techo fijo, los cuales serán diseñados bajo el estándar API 650.

Tanques en predio 1:

Tabla 13. Capacidades de diseño, [b] barriles para predio 1 (Fase I)

Tanque	Tipo de tanque	Capacidad Nominal del tanque (b)	Capacidad de diseño del tanque (b)	Producto
TV-01	Atmosférico techo fijo	80,000	77,924	Diesel
TV-02	Atmosférico techo fijo	80,000	77,924	Diesel
TV-03	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	77,924	Gasolina Premium
TV-04	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	77,924	Gasolina Regular
TV-05	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	77,924	Gasolina Regular
TV-06	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	55,000	54,114	Gasolina Regular
TV-07	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	55,000	54,114	Oxigenante
TV-08	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	20,000	19,646	Gasolina Premium
TV-09	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	5,000	5,495	Oxigenante

Cálculo de volumen de diseño.

La capacidad de diseño o máxima del líquido es obtenida bajo las siguientes consideraciones: Son propuestos tanques de almacenamiento para gasolinas, oxigenante y diesel tipo atmosféricos verticales, de acuerdo a la capacidad de almacenamiento nominal y sus características geométricas será calculado el volumen de diseño:

Para calcular el volumen de diseño de los tanques es calculado el volumen total del tanque del cuál sabiendo que la capacidad nominal es de 150 Mb con un diámetro de 45.72 m y una altura de 14.63 m descontamos el volumen que no podrá contener derivado del nivel de llenado máximo:

$$V_{\text{diseño}} = V_{\text{tot}} - V_{\text{derrame}} \quad V_{\text{diseño}} = 151,060 \text{ b} - 5,162.68 \text{ b} = 145,897 \text{ b}$$

Para calcular el volumen de diseño de los tanques es calculado el volumen total del tanque del cuál sabiendo que la capacidad nominal es de 80 Mb con un diámetro de 36.57 m y una altura de 12.192 m, descontamos el volumen que no podrá contener derivado del nivel de llenado máximo:

$$V_{\text{diseño}} = V_{\text{tot}} - V_{\text{derrame}} \quad V_{\text{diseño}} = 80,567 \text{ b} - 2,643 \text{ b} = 77,924 \text{ b}$$

Para calcular el volumen de diseño para el tanque de almacenamiento de 55 Mb nominales calculamos el volumen total del tanque del cuál sabiendo el diámetro es de 30.48 m y una altura de 12.192 m, descontaremos el volumen que no podrá contener derivado del nivel de llenado máximo:

$$V_{\text{diseño}} = V_{\text{tot}} - V_{\text{derrame}} \quad V_{\text{diseño}} = 55,949 \text{ b} - 1,835 \text{ b} = 54,114 \text{ b}$$

Para calcular el volumen de diseño para el tanque de almacenamiento de 20 Mb nominales calculamos el volumen total del tanque del cuál sabiendo el diámetro es de 18.28 m y una altura de 12.192 m, descontaremos el volumen que no podrá contener derivado del nivel de llenado máximo:

$$V_{\text{diseño}} = V_{\text{tot}} - V_{\text{derrame}} \quad V_{\text{diseño}} = 20,141 \text{ b} - 495 \text{ b} = 19,646 \text{ b}$$

Para calcular el volumen de diseño para el tanque de almacenamiento de 5 Mb nominales calculamos el volumen total del tanque del cuál sabiendo el diámetro es de 9.65 m y una altura de 12.192 m, descontaremos el volumen que no podrá contener derivado del nivel de llenado máximo:

$$V_{\text{diseño}} = V_{\text{tot}} - V_{\text{derrame}} \quad V_{\text{diseño}} = 5,610 \text{ b} - 115 \text{ b} = 5,495 \text{ b}$$

Estos son considerados volúmenes teóricos y aproximados ya que el volumen final debe considerar la estructura y tuberías internas del tanque. Durante la construcción y antes de la operación deberá verificarse la capacidad real mediante la calibración volumétrica utilizando el método húmedo y óptico.

Tabla Resumen Predio 1.

Tabla 14. Capacidades de diseño, (b) barriles en predio 1 (Fase I)

CANTIDAD DE TANQUES	CAP. NOMINAL (b)	PRODUCTO ALMACENADO	CAPACIDAD DE DISEÑO POR TANQUE (b)	CAPACIDAD TOTAL (b)
2	80,000	Gasolinas Regular	77,924	155,848
1	55,000	Gasolinas Regular	54,114	54,114
1	80,000	Gasolinas Premium	77,924	77,924
1	20,000	Gasolinas Premium	19,646	19,646
2	80,000	Diésel	77,924	155,848
1	55,000	Oxigenante	54,114	54,114
1	5,000	Oxigenante	5,495	5,495
CAPACIDAD DE DISEÑO TOTAL DE ALMACENAMIENTO EN PREDIO 1 (b)				522,989

La capacidad de diseño de almacenamiento en la terminal Lázaro Cárdenas es estimada en 535,000 b de petrolíferos.

1. F IDENTIFICACIÓN DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.

La Terminal contempla la construcción y adecuación en el predio 1 (Fase de las siguientes instalaciones), las cuales ayudarán a que la operación sea de forma segura y eficiente.

1. IDENTIFICACIÓN DE INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.

- 1.1. Sistema de aire acondicionado y ventilación HVAC
- 1.2. Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV
- 1.3. Sistema de intercomunicación y voice
- 1.4. Red de voz, datos y video
- 1.5. Sistema de control de acceso vehicular
- 1.6. Alumbrado
- 1.7. Sistema de aire de servicio
- 1.8. Cisterna de agua de servicios y sistema hidroneumático
- 1.9. Torre de comunicación UHF ó VHF
- 1.10. Adecuación a taller de mantenimiento
- 1.11. Drenaje pluvial
- 1.12. Drenaje sanitario
- 1.13. Drenaje aceitoso y fosa API
- 1.14. Adecuación de almacén temporal de residuos peligrosos
- 1.15. Sistema Contra Incendio.

Sistema de aire acondicionado y ventilación HVAC.

Los sistemas requeridos son los siguientes:

Tabla 15. Sistema de acondicionamiento de aire por instalación.

Edificio	Predio	Área	Tipo de sistema propuesto
Oficinas Administrativas y Cuarto de Control	En predio 1 (fase I)	Todos los espacios que conforman el interior de las oficinas administrativas	Aire acondicionado con presión positiva
		SITE (Centro de Telecomunicaciones)	Aire acondicionado con presión positiva
		Sanitarios	Ventilación natural y/o extracción mecánica
Taller de mantenimiento	En predio 1 (fase I)	Oficina jefe de mantenimiento	Aire acondicionado
		Taller	Ventilación natural y/o extracción mecánica.
Subestación Eléctrica	En predio 1 (fase I)	Cuarto de tableros y CCM's	Ventilación mecánica (Sistema de aire forzado), presión positiva
		Cuarto de baterías	Ventilación mecánica, presión negativa (extractor)
Baños y vestidores generales	En predio 1 (fase I)	Regaderas, vestidores, casilleros, sanitarios hombres y mujeres	Ventilación natural
Torre de control y revisión final	En predio 1 (fase I)	Jefatura-Área de operadores	Aire acondicionado y Ventilación mecánica con presión positiva.
		Cuarto SFI	Aire acondicionado y Ventilación mecánica con presión positiva.
		Sanitarios	Ventilación natural
Laboratorio	En predio 1 (fase I)	Área común	Ventilación mecánica (Sistema de aire forzado), presión positiva
Caseta de vigilancia	En predio 1 (fase I)	Caseta de vigilancia	Aire acondicionado y Ventilación mecánica con presión positiva.
		Sanitarios	Aire acondicionado

Sistema de circuito cerrado de televisión CCTV

El sistema de CCTV será instalado en ambos predios (fase I y Fase 2), facilitará la supervisión por personal autorizado, el monitoreo y la video-vigilancia en áreas de alto riesgo, en accesos, en áreas de oficinas y en general en zonas de operación.

El sistema de CCTV trabajará como sistema independiente (servidor, software y equipamiento de grabación), pero será integrado a la red local de la Terminal de Almacenamiento, a través de la red troncal de fibra óptica.

Los equipos que conformarán este sistema son:

- ✚ Cámaras fijas
- ✚ Cámaras PTZ
- ✚ Cámaras tipo domo
- ✚ Cámaras PTZ con carcasa para área clasificada
- ✚ Videograbadora digita DVR
- ✚ Estación de monitoreo en cuarto de control y vigilancia

Sistema de intercomunicación y voceo.

El sistema será diseñado para la seguridad e integridad física del personal dentro de las instalaciones de la terminal en el predio 1 y 2 durante una situación de emergencia, de tal manera que puedan generarse avisos mediante señales de voz multicanal a través de la infraestructura del sistema de sonorización a instalar:

- ✚ Estación de intercomunicación y voceo
- ✚ Subsistema de amplificación de audio
- ✚ Subsistema de procesamiento de señales analógicas y digitales
- ✚ Subsistema de altavoces
- ✚ Consola mezcladora multicanal
- ✚ Interfaz SIV – Ethernet para integrarse a la red local de la terminal

Red de voz, datos y video

La red de voz, datos y video será diseñada para el predio 1 y 2, proporcionará servicios de comunicaciones digitales (voz, datos y video) para el funcionamiento e intercambio de información digital entre dispositivos de comunicación (computadoras, impresoras, terminales telefónicas, dispositivos móviles y sistema de videoconferencia).

Sistema de control de acceso vehicular

El sistema de control de acceso será diseñado para controlar y registrar los accesos/salidas vehiculares del personal interno, auto-tanques de servicio, proveedores y/o vehículos de una sola visita a las instalaciones de la terminal.

El sistema de control de acceso estará formado por los siguientes dispositivos:

- ✚ Barreras viales
- ✚ Antena detectora de metal
- ✚ Antena detectora de etiquetas RFID
- ✚ Detector fotoeléctrico
- ✚ Teclado alfanumérico
- ✚ Etiquetas RFID

Este sistema de control aplicara para el predio 1 (fase del proyecto I, que es la que se somete a autorización en materia de impacto ambiental).

Alumbrado.

Las luminarias para alumbrado interior de edificios y los locales industriales para las predio 1 y 2 serán tipo LED.

Las luminarias para el alumbrado de calles, estacionamientos, accesos y barda perimetral serán tipo LED instaladas en postes metálicos con sistema de celdas fotovoltaicas, alimentadas desde el sistema eléctrico general de la terminal.

Sistema de aire de servicio.

Este sistema da servicio a los trabajos de mantenimiento a equipos e instalaciones de la terminal 1 y 2, está formado por compresor, tanque acumulador y líneas de tuberías que distribuyen el aire en áreas estratégicas.

Cisterna de agua de servicios y sistema hidroneumático.

Cada terminal de almacenamiento (predio 1 y 2) contará con su propia cisterna de agua para servicios generales, en el predio 1 se hará una ampliación de la red distribución de agua para llevar el servicio a estaciones de servicio de mantenimiento y donde sea requerido. El agua actualmente es suministrada mediante red municipal.

Torre de comunicación UHF ó VHF.

Se instalará una torre de acero que cumpla con la normativa aplicable, que dará soporte para la colocación de una antena en banda UHF ó VHF que proveerá los servicios de comunicación radio trunking entre ambos predios.

Adecuación a taller de mantenimiento.

La terminal del predio 1 (Fase I) cuenta con un taller de mantenimiento, sin embargo serán realizadas adecuaciones para dar mantenimiento preventivo o correctivo a equipos, instrumentos, válvulas, luminarias, etc. de la propia instalación; el taller de mantenimiento contará con una bodega, un área de trabajo, una oficina y un sanitario, este taller de mantenimiento dará servicio a las labores de mantenimiento del predio 2 (fase II), para caso de un futuro desarrollo de esta área.

Drenaje pluvial.

El drenaje pluvial dentro de diques puede recolectar el agua de lluvia o producto derramado de los tanques de almacenamiento, canalizándolo a un colector con válvulas de seccionamiento, para dirigir el producto a las líneas de drenaje pluvial o aceitoso, según sea el caso. Todos los registros del drenaje aceitoso cuentan con sello hidráulico. En cada uno de los diques de contención, el registro de drenaje

pluvial anterior a la descarga de aguas en los ramales o tuberías troncales, tendrá sello hidráulico. Una vez tratado el producto del drenaje aceitoso el agua es enviada al drenaje municipal o exterior. Este sistema será considerado para el predio 1.

El agua pluvial libre de hidrocarburos, bajo previo análisis y control con válvulas de bloqueo, es descargada hacia unos registros de captación, para que de ahí sea enviada al drenaje municipal o exterior.

Drenaje sanitario.

Colecta el efluente de aguas negras y jabonosas (servidas) producto de los sanitarios, lavabos y regaderas de forma independiente a la salida de los edificios.

Las aguas servidas serán conducidas a la red de drenaje sanitario para su tratamiento en la planta de tratamiento de aguas negras existente.

El agua ya tratada es conectada a una sola salida de descarga y enviada a disposición para riego.

Drenaje aceitoso y fosa API.

El agua proveniente del drenaje aceitoso es tratada mediante un sistema integral (separador fosa API y lodos activados), donde el agua recuperada pueda utilizarse para el sistema contra incendio, riego o para ser enviada al drenaje externo de la terminal. Cada terminal (en el presente caso se manifiesta para el predio 1, fase 1), contará con este sistema.

Adecuación de almacén temporal de residuos peligrosos.

La operación normal de la terminal de almacenamiento genera, de manera enunciativa más no limitativa, los siguientes efluentes y desechos:

- Lodos y óxidos aceitosos provenientes de la limpieza de tuberías y tanques realizada cada 5 años.
- Focos por cambio en el sistema de alumbrado.
- Baterías provenientes de las unidades de respaldo para equipo de cómputo y medición Latas, brochas, estopas y enseres contaminados con pintura e hidrocarburos como parte del mantenimiento.

Tales desechos serán depositados en un área de residuos peligrosos para su posterior disposición por un ente externo que cumpla con normatividad ambiental para su manejo y tratamiento. Para el predio 1 se realizarán adecuaciones al cobertizo actual debiendo cumplir en todo caso con especificaciones d acuerdo al tipo de residuos a manejar.

Sistema Contra Incendio.

La terminal de almacenamiento en el predio 1 estará formada por un sistema de protección contra incendio integrado por los siguientes elementos:

- ✚ Cobertizo para el alojamiento del sistema de bombeo de agua
- ✚ Sistema de bombeo
- ✚ Red de agua contra incendio
- ✚ Equipo generador y aplicación de espuma contra incendio
- ✚ Sistema de bombeo para la succión de agua del canal de navegación
- ✚ En áreas de oficinas y talleres sistema contra incendio a base de extintores

Cobertizo para el alojamiento del sistema de bombeo.

Diseñado de acero estructural y materiales no combustibles en el cuál se alojará el sistema de bombeo para agua y espuma.

Sistema de bombeo.

Se encuentra constituido por bombas tipo centrifugas verticales de alimentación principal y de relevo, la bomba principal es considerada con motor eléctrico y la de relevo con motor de combustión interna. Adicionalmente el sistema requiere mantenerse presurizado por lo que es considerada una bomba con motor eléctrico (Bomba jockey).

Red de agua contra incendio.

El diseño de la red contempla la formación de un anillo periférico mediante tubería y estratégicamente ubicados hidrantes, monitores, tomas siamesas entre otros.

El sistema se encuentra diseñado para operar con una presión mínima de 7 kg/cm² manteniéndose la red presurizada mediante una bomba sostenedora de presión (jockey).

Equipo generador y aplicación de espuma contra incendio.

El sistema de protección mediante este sistema contempla la utilización de líquido espumante resistente al alcohol (AFFF AR) y su aplicación mediante un sistema generador de espuma conectado a la red contra incendio.

El sistema de bombeo de la espuma contra incendio se ubicará en el cobertizo contra incendio, en el cobertizo de llenaderas el sistema contempla la aplicación de rocío-espuma mediante monitores, en tanques de almacenamiento el sistema de aplicación de espuma es a través de cámaras de espuma (aplicación superficial), y/o formadores de alta contrapresión (inyección sub-superficial).

Extintores

Serán considerados extintores tipo portátiles para ser ubicados en áreas de proceso, en áreas de oficina y talleres.

Tanque de almacenamiento de agua contra incendio: este será suministrado de agua mediante las bombas verticales del primer predio.

Cobertizo con bombas centrifugas horizontales (la bomba principal es considerada con motor eléctrico y la de relevo con motor de combustión interna. Adicionalmente el sistema requiere mantenerse presurizado por lo que es considerada una bomba con motor eléctrico [Bomba jockey].

II.2.5 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

El proyecto contempla otra gran etapa de desarrollo en el mediano plazo para ello se dispone de un área independiente de la actual, misma que se muestra en la figura 15, como área a futuro; sin embargo, para efectos del presente proyecto que se manifiesta, solo se ocupará el área de las actuales instalaciones de la terminal de minerales a granel y sus actividades asociadas tal como se expone de manera previa a este apartado.

II.2.6. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Durante esta etapa se realizarán las siguientes actividades:

- ✚ Procedimientos operativos de manejo de petrolíferos (preparación, recepción, almacenaje y mezclado)
- ✚ Procedimientos de suministro de petrolíferos.
- ✚ Mantenimiento en instalaciones, equipos y pruebas.

Los procedimientos operativos y sus características se describen a continuación; siguiendo el orden establecido en el manual de operaciones con que cuenta la empresa y su numeración:

1. DEFINICIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE ALMACENAMIENTO.

1. CAPACIDAD OPERATIVA

1.1. Cálculo de volumen operativo

1. CAPACIDAD OPERATIVA.

Tanques de almacenamiento.

La terminal en el predio 1 (Fase I) para almacenamiento de gasolina Regular, gasolina Premium y oxigenante (MTBE, etc.) contará con 7 tanques atmosféricos de membrana interna flotante y techo fijo y 2 tanques para diesel automotriz de techo fijo, los cuales serán diseñados bajo el estándar API 650.

Tanques en predio 1:

Tabla 16. Capacidades de almacenamiento operativo, (b) barriles para predio 1 (Fase I)

Tanque	Tipo de tanque	Capacidad Nominal del tanque (b)	Capacidad operativa del tanque (b)	Producto
TV-01	Atmosférico techo fijo	80,000	60,103	Diesel
TV-02	Atmosférico techo fijo	80,000	60,103	Diesel
TV-03	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	60,103	Gasolina Premium
TV-04	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	60,103	Gasolina Regular
TV-05	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	80,000	60,103	Gasolina Regular
TV-06	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	55,000	41,726	Gasolina Regular
TV-07	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	55,000	41,726	Oxigenante
TV-08	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	20,000	14,011	Gasolina Premium
TV-09	Atmosférico, membrana interna flotante y techo fijo	5,000	3,302	Oxigenante

1.1. CÁLCULO DE VOLUMEN OPERATIVO.

La capacidad operativa de los petrolíferos es obtenida bajo los siguientes criterios: Para el predio 1 son propuestos:

- 5 tanques de almacenamiento tipo atmosféricos verticales con una capacidad nominal de 80 Mb con un diámetro de 36.57 m y una altura de 12.19 m.
- 2 tanques de almacenamiento tipo atmosféricos verticales con una capacidad nominal de 55 Mb con un diámetro de 30.48 m y una altura de 12.192 m
- 1 tanque de almacenamiento tipo atmosférico vertical con una capacidad nominal de 5 Mb con un diámetro de 9.65 m y una altura de 12.192 m
- 1 tanque de almacenamiento tipo atmosférico con una capacidad nominal de 20 Mb con un diámetro de 18.28 m y una altura de 12.192 m.

Los tiempos considerados de alarma para cada tanque son:

-Para los tanques de 80 Mb y 55 Mb el tiempo de alarmas considerado es de 11 minutos para un caudal de entrada de 208.3 bpm, también es considerado un volumen de fondaje a 1.80 m de altura.

-Para el tanque de 20 Mb el tiempo de alarmas considerado es de 10 minutos para un caudal de entrada de 208.3 bpm, también es considerado un volumen de fondaje a 1.80 m de altura.

-Para el tanque de 5 Mb el tiempo de alarmas considerado es de 6 minutos para un caudal de entrada de 208.3 bpm, también es considerado un volumen de fondaje a 1.80 m de altura.

Para calcular el volumen operativo de los tanques de almacenamiento de gasolinas, oxigenantes y diesel es considerado el volumen de diseño menos el volumen de protección por sobrellenado (overflow de acuerdo al API 2350), por lo que se estiman los siguientes volúmenes:

- Entre el nivel de derrame y el nivel de alarma por alto nivel
- Entre el nivel de alto nivel y el nivel máximo de operación
- Entre el nivel máximo y el nivel normal de operación

1. Para los tanques de 80 Mb tenemos:

$$V_{operativo} = V_{diseño} - Vol_{overflow} - Vol_{fondaje} \quad V_{operativo} = 77,924 - 2,292 - 15,529 = 60,103 \text{ b}$$

2. Para el tanque de 55 Mb tenemos:

$$V_{operativo} = V_{diseño} - Vol_{overflow} - Vol_{fondaje} \quad V_{operativo} = 54,114 - 2,292 - 10,096 = 41,726 \text{ b}$$

3. Para el tanque de 20 Mb tenemos:

$$V_{operativo} = V_{diseño} - Vol_{overflow} - Vol_{fondaje} \quad V_{operativo} = 19,646 - 2,083 - 3,552 = 14,011 \text{ b}$$

4. Para el tanque de 5 Mb tenemos:

$$V_{operativo} = V_{diseño} - Vol_{overflow} - Vol_{fondaje} \quad V_{operativo} = 5,495 - 1,250 - 943 = 3,302 \text{ b}$$

Estos son considerados volúmenes teóricos y aproximados ya que el volumen final debe considerar la estructura y tuberías internas del tanque. Durante la construcción y antes de la operación deberá verificarse la capacidad real mediante la calibración volumétrica utilizando el método húmedo y óptico.

1. 6 PUNTOS DE RECEPCIÓN Y ENTREGA DE PRODUCTO.

1. PUNTOS DE RECEPCIÓN.

2. PUNTOS DE ENTREGA.

PUNTOS DE RECEPCIÓN.

La terminal de almacenamiento tendrá como función la recepción, el almacenamiento y la entrega de productos petrolíferos.

Los puntos de recepción serán:

Por buque-tanque:

La descarga de gasolina Regular, gasolina Premium, Diesel automotriz y Oxigenantes se realizará mediante el sistema de bombeo del propio buque-tanque y recibido mediante un sistema de brazos de descarga marinos montados sobre la plataforma de operación del muelle tipo “T”, posteriormente mediante tubería y juego de válvulas dependiendo del producto recibido (gasolina Regular, Premium, diesel u oxigenante) se enviará a un patín de medición con transferencia de custodia para su envío a tanques de almacenamiento en las instalaciones y con las obras que se manifiestan para esta primer fase.

Tabla 17. Puntos de Recepción.

MEDIO DE DESCARGA	PRODUCTO	VOLUMEN
Brazo marino	Gasolina Regular, Premium, oxigenante.	Hasta 300 Mb por día
Brazo marino	Diesel	Hasta 300 Mb por día

Existirá la posibilidad de recibir por medio de una descargadera por auto-tanque oxigenantes, gasolinas y diesel, solo en caso de ser rechazado algún producto, el patín de la descargadera contará con una bomba de 500 gpm, filtración, medición y control de flujo.

PUNTOS DE ENTREGA.

Los puntos de entrega serán:

Por llenaderas a auto-tanques:

La entrega de gasolina Regular, gasolina Premium y diesel automotriz se realizará mediante un sistema de llenaderas compuesto por posiciones de llenado, cada posición cuenta con un patín con filtración, medición, control de flujo y una bomba centrífuga capaz de manejar 500 gpm para su entrega a auto-tanques.

La terminal contará con 9 posiciones de llenado por auto-tanques:

Tabla 18. Puntos de Entrega de gasolina mediante llenaderas.

MEDIO DE ENTREGA	PRODUCTO	VOLUMEN
Llenaderas en posiciones 1 a 4	Gasolina Regular	Hasta 500 gpm por posición
Llenaderas en posiciones 5 y 6	Gasolina Premium	Hasta 500 gpm por posición
Llenaderas en posiciones 6 a 9	Diesel	Hasta 500 gpm por posición

El diseño considera arreglos de tubería y válvulas para que en un futuro puedan ser entregadas desde los tanques de almacenamiento las gasolinas y el diesel a llenaderas por carro-tanque y a buque-tanque.

Igualmente se consideran arreglos de tubería y válvulas para que en un futuro puedan ser entregadas las gasolinas, oxigenante y diesel desde el buque-tanque por medio de dos ductos (uno de gasolinas/oxigenante y uno de diesel) a un predio cercano a la terminal para su almacenamiento (expansión de almacenamiento potencial a futuro). Desde los tanques de almacenamiento en predio podrán ser entregados los productos petrolíferos a llenaderas de carrotanques, a tanques de almacenamiento en predio 1 y posterior entrega a llenaderas de autotanques.

Mantenimiento en instalaciones, equipos y pruebas.

Se realizará conforme al proyecto de norma 006-ASEA-2017, y contempla los siguientes aspectos:

Las inspecciones, pruebas y el mantenimiento de los tanques de almacenamiento, bombas y otros equipos como: tuberías, válvulas, instrumentos, estructuras y edificios, incluyendo los sistemas de protección contra incendio, serán realizadas por personal capacitado y de conformidad con las recomendaciones del fabricante y en base al programa que se elaborará por parte de la empresa promovente, mismo que estará contenido en un manual de mantenimiento también a cargo de la empresa.

Autorización de trabajos. El Regulado debe contar con permisos internos de trabajo, para la autorización y ejecución de trabajos riesgosos, de conformidad con los resultados obtenidos del Análisis de Riesgos en el que se incluya la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente en los trabajos de Construcción, Montaje, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento, para la ejecución de actividades no rutinarias.

Registros de mantenimiento.

Almacenamiento. En el Mantenimiento a tanques para almacenamiento.

- ✚ **Recepción y Entrega**
- ✚ **Sistemas adicionales de seguridad**
- ✚ **Dictamen de Operación y Mantenimiento**

Durante el mantenimiento se cubrirán los requisitos establecidos en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2017.

II.2.6.1 Otros insumos.

No se utilizarán otro tipo de insumos para las operaciones de manejo de hidrocarburos, su se requerirán insumos para actividades de oficina, mantenimiento y de reposición en equipos de seguridad; entre esos insumos se tendrán:

- + Desengrasantes biodegradables.
- + Detergentes limpiadores.
- + Aditivos.
- + Aceites lubricantes.
- + Papelería para oficina y servicios.
- + Limpiadores para oficinas y servicios.
- + Detergentes para oficinas y servicios.
- + Insumos para impresoras.
- + Equipos de iluminación.
- + Diversas sustancias para laboratorio.

II.2.6.2 Sustancias peligrosas.

Las sustancias que se utilizarán durante la fase operativa de la terminal de almacenamiento y reparto de combustible, serán gasolinas diesel y oxigenante, con sus respectivos aditivos, a almacenar en los tanques verticales de diferentes capacidades, tal como se han señalado.

Las hojas de seguridad de las sustancias a manejar se presentan en la sección de anexos de la presente MIA-P.

Como se ha señalado, durante esta etapa de obras y actividades en el área 1, no se realizarán obras adicionales asociadas al proyecto. Se tiene contemplado, como se ha señalado, en el mediano plazo, realizar obras como son la segunda etapa de la terminal de petrolíferos.

II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

El tiempo considerado de vida útil de las instalaciones se considera a 40 años con el debido mantenimiento y en su caso sustitución de equipos que por desgaste con el paso del tiempo sea necesario, también se renovaría el periodo de concesión del área con la Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas (APILAC), sin embargo, por cuestiones de mercado las actividades

pueden detenerse antes de este periodo; en todo caso las actividades de abandono del sitio implican la conclusión de operaciones de manejo de petrolíferos e incluyen las siguientes actividades:

- ✚ Limpieza de tanques de almacenamiento de petrolíferos,
- ✚ Retiro de equipos y demolición de obras de manejo de petrolíferos.
- ✚ Manejo de residuos y retiro de los mismos del área.
- ✚ Plan de restauración del área para fosa; sistema de tratamiento de aguas residuales; canales de captación y desalajo de aguas pluviales, sistema de drenajes y análisis de suelos en áreas verdes.

Limpieza de tanques de almacenamiento de petrolíferos (incluye diques de contención de derrames, tubería y equipo de transvase).

Estas actividades serán realizadas por una empresa especializada y deberán ser avaladas por una unidad de verificación acreditada; de esta manera se evitará que durante el retiro de los materiales de cada tanque, puedan existir derrames de los fondos y/o que esos materiales puedan ser dispuestos en sitios de disposición de residuos de manejo especial, conteniendo aun fondos de los tanques; de esa manera se verificará que dichas estructuras estén libres de residuos peligrosos (en su caso los fondos de los tanques).

Retiro de equipos y demolición de obras de manejo de petrolíferos.

Una vez limpios los tanques de almacenamiento, así como los diques de contención y obras donde se ubicaban las bombas de transvase y tuberías de las áreas de carga a autotanques o carrotanques (en su caso), estas serían demolidas y los materiales deben ser dispuestos como residuos, de conformidad con sus características y acorde a las disposiciones establecidas en la normatividad correspondiente o condicionantes establecidas por la ASEA en sus autorizaciones.

Manejo de residuos y retiro de los mismos del área.

Durante estas actividades se deberá contar con un plan de manejo de residuos resultantes de la demolición de equipos y estructuras de los tanques y equipos que realizaban transvase de combustibles, de igual manera se deberá contar con registros de los tipos de residuos que se generen y la forma de disposición, deberán contar también con las autorizaciones de las empresas que reciban los residuos, sean del tipo que fueran.

Plan de restauración del área para fosa; sistema de tratamiento de aguas residuales; canales de captación y desalojo de aguas pluviales, sistema de drenajes y análisis de suelos en áreas verdes.

El objetivo que se persigue durante estas operaciones es asegurar que el área está restaurada y que no existirá contaminación del suelo (solo en áreas verdes existirá suelo permeable), ni de efluentes o sistemas de conducción y manejo de aguas residuales, de esta manera se evitará la potencial contaminación de los sitios de descarga de aguas pluviales o residuales, por arrastre de residuos de hidrocarburos; las operaciones incluirán análisis de 3 muestras de suelo de las áreas verdes para verificar el contenido de hidrocarburos, en base a los resultados se determinará la necesidad de realizar la restauración de esas superficies.

Estas actividades se integrarán en un programa de actividades de seguridad industrial, seguridad operativa y de protección al medio ambiente, el cual cubrirá también los siguientes aspectos de conformidad con lo establecido en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2017.

- a) Los escenarios y recomendaciones del Análisis de Riesgos actualizado para esta etapa, conforme a lo previsto en las disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican, emitidas por la Agencia o aquella que la modifique o sustituya.
- b) Lo previsto en la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Medio Ambiente.
- c) Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Operativa y protección al medio ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fue autorizado el Proyecto.

II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

En ninguna de las etapas del proyecto, se tiene contemplado el uso de explosivos.

II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

II.2.9.1 Residuos.

Durante cada etapa del proyecto se generarán residuos sólidos tipo urbano de los empleados y deberán ser recolectados al final de cada jornada de trabajo y depositados en tambos de 200 litros, rotulados con un letrero con la leyenda “RESIDUOS”. Se estima una generación mensual de unos 3000 kg, que serán temporalmente almacenados en contenedores adecuados y la disposición se realizará en los sitios autorizados por el Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Los residuos de los servicios (sanitarios), serán manejados a través de la red de aguas negras existente en las instalaciones, la generación de estas aguas se estima será de unos 30 m³ por mes. Durante las operaciones se generarán además aguas por mantenimiento estimándose un gasto de unos 100 m³ por mes.

Cuadro 4. Estimaciones de los residuos a generar con la implementación del proyecto.

CATEGORÍA	TIPO DE RESIDUO	COMPONENTE
Residuos Sólidos Urbanos	Orgánicos	Hojarasca producto de limpieza del área.
	Residuos sólidos urbanos	Envases de plástico y latas vacías de refresco, bolsas de plástico, papel cartón y restos de comida.

El listado completo del tipo de residuos y volúmenes se muestra más adelante.

Los residuos a ser generados en las etapas de construcción y de operaciones y mantenimiento serán dispuestos atendiendo las disposiciones que señalan la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento; y observando los requisitos aplicables. Estos resultarán ser residuos de manejo especial y del tipo peligroso (resultantes de las actividades de mantenimiento de equipos para transvase de combustibles; de los que se originen en talleres y por reparaciones de tubería, y/o limpieza de áreas de transvase. Los volúmenes de generación y manejo para los residuos de la construcción se estiman en más de 80 toneladas, y serán manejados en base a un plan de manejo autorizado por la ASEA.

Residuos peligrosos.

Estos se generan a partir del mantenimiento de la maquinaria, bombas para transvase y equipos a utilizar y consistirá de aceites lubricantes usados, filtros con aceite usado, estopas y trapos impregnados con aceites y grasas gastados. El manejo será a cargo de la empresa promotora, contando desde ahora con un almacén de residuos peligrosos, y la disposición de los mismos continuará a través de empresas autorizadas, debiendo contar con los registros como generador, y los de las empresas encargadas de la disposición fuera de las instalaciones.

Durante la etapa de construcción y acondicionamiento, no se generarán residuos peligrosos, ya que la maquinaria, camiones y equipos como grúas, recibirán mantenimiento en talleres ubicados fuera de las instalaciones o área del proyecto.

II.2.9.2. Emisiones a la atmósfera.

Las emisiones a la atmósfera, serán gases y polvos ocasionados durante las obras de preparación del área, construcción y operación-mantenimiento, por la utilización de equipos, maquinaria y el movimiento de los camiones para arrime de materiales, equipos y maquinaria de operaciones, así como el resultante de autotanques que acudan a la terminal para suministrarles los combustibles.

Los gases de combustión se generarán por la combustión en los camiones y maquinaria a base de diesel, utilizados para transporte de materiales y equipos; se trata de gases (NO_x, SO₂, CO, CO₂), así como partículas. Se trata de emisiones de fuentes móviles que emitirán valores de gases de acuerdo a las siguientes estimaciones:

Cuadro 5. Tipo de emisiones de acuerdo a la fuente emisora.

No.	Fuente Emisora (equipo)	Tipo de emisión
01	Camiones de volteo	Gases de combustión y partículas
02	Cargador frontal	Gases de combustión y partículas
03	Retroexcavadora	Gases de combustión y partículas
04	Equipo de movimiento de estructuras (grúas, elevadores, etc)	Gases de combustión y partículas
05	Tractor de orugas	Gases de combustión y partículas

Utilizando factores de emisión en vehículos comerciales diésel Tipo 3 (VLC D-3): se obtiene el cálculo de emisiones contaminantes por mes de trabajo en camiones de carga, draga, tractor de orugas y retroexcavadora, con los siguientes resultados:

Cuadro 6. Factores de emisión en (g/km) para las tecnologías de vehículos con motor a diesel.

Tecnología	HC [g/km]	CO [g/km]	NO _x [g/km]	CO ₂ [g/km]	MP _{2.5} [g/km]
VLP D-1	0,062	0,246	0,986	190,686	0,013
VLP D-2	0,027	0,234	1,073	190,269	0,011
VLP D-3	0,017	0,305	1,079	190,710	n/a
VLC D-1	0,186	0,898	1,437	284,688	0,023
VLC D-2	0,033	0,629	1,745	323,419	0,033
VLC D-3	0,0416	0,30	1,218	283,424	0,015

Notas:

- VLP D-1 y D-2, se refiere a vehículos convencionales que utilizan diesel y que eran aceptados en la Comunidad Europea antes del 2005, los VLP D-3 eran posteriores al 2006.
- Las siglas VLC-D1 a la D-3, se refiere a vehículos a diesel livianos.
- PM2.5 (material particulado con un diámetro menor a 2.5 micrómetro, µm) son parte de los indicadores criterios para medir la calidad del aire limpio en un área determinada (OMS, 2006).

CO: Monóxido de carbono

HC: Hidrocarburos no quemados.

NO_x: Óxidos de nitrógeno.

HCOH: hidroximetileno

SO_x: Óxidos de azufre

PST: Partículas suspendidas totales.

CO₂: Bióxido de carbono.

Emisiones mensuales por la operación de una retroexcavadora o camión de volteo que consumen 4,000 litros de diesel, recorriendo en promedio 10,000 km, aun cuando operen en un sitio fijo, se tiene el consumo equivalente:

TECNOLOGÍA	HC (g/km)	CO (g/km)	NOx (g/km)	CO ₂ (g/km)	MP _{2.5} (g/km)	KM/MES
UNIDADES COMERCIALES A DIESEL	0.04	0.30	1.22	283.42	0.02	10,000
EMISIONES POR MES CONSIDERANDO UN CONSUMO DE 4,000 L con lo cual se recorren 10,000 km						
EMISIONES	416.00	3,000.00	12,180.00	2,834,240.00	150.00	

Emisiones mensuales por la operación de un cargador frontal o tractor de orugas que consumen 5,000 litros de diesel, recorriendo en promedio 12,000 km, aun cuando operen en un sitio fijo, se tiene el consumo equivalente:

TECNOLOGÍA	HC (g/km)	CO (g/km)	NOx (g/km)	CO ₂ (g/km)	MP _{2.5} (g/km)	KM/MES
UNIDADES COMERCIALES A DIESEL	0.04	0.30	1.22	283.42	0.02	12,000
EMISIONES POR MES CONSIDERANDO UN CONSUMO DE 5,000 L con lo cual se recorren 12,000 km						
EMISIONES	499.20	3,600.00	14,616.00	3,401,088.00	180.00	

ESTIMACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES POR USO DE MAQUINARIA DURANTE LAS ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN-ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES.

CONSIDERACIONES:

- MAQUINARIA A UTILIZAR PARA LAS OBRAS Y ACTIVIDADES DE ESTA ETAPA:

- ✓ Camiones de volteo
- ✓ Cargador frontal
- ✓ Retroexcavadora
- ✓ Equipo de movimiento de estructuras (grúas, elevadores, etc)
- ✓ Tractor de orugas

Dado el tipo de obras sobre áreas con planta de concreto, se estima requerir de unos 14 equipos a intervalos, es decir no trabajan todos a la vez pero si trabajarán y emitirán emisiones cuando se requieran con diversa intensidad: promediando estos equipos, se considera que de tiempo continuo para toda la etapa sería de un año y las siguientes consideraciones.

- LAS LABORES EFECTIVAS ESTIMAN 325 DÍAS POR AÑO.

RESULTADOS:

SE HAN CONSIDERADO 14 UNIDADES (MAQUINARIA Y EQUIPOS QUE LABORARÁN POR DÍA) PARA EFECTOS DE CÁLCULOS.

SE ESTIMA QUE CADA UNIDAD OPERARÁ ALREDEDOR DE 5 HORAS PARA REALIZAR MANIOBRAS, YA QUE HAY QUE ESPERAR EN CADA ZONA PARA SER UTILIZADAS, CARGAR O DESCARGAR MATERIALES, ETC.; POR LO QUE LAS HORAS A MANTENER ENCENDIDO SERÁN 1625/AÑO. (5 HORAS POR LOS 325 DÍAS DE LABORES).

CADA UNIDAD RECORRERÁ UN PROMEDIO DE 1 KM EN INTERIOR DEL ÁREA (ADICIONANDO TIEMPOS DE ESPERA Y MANIOBRAS).

EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE CADA UNIDAD ES DE 2 KM/L. Fuente: Tabla de rendimientos de combustible para vehículos, maquinaria y equipo de conservación STC- Caminos y puentes México.

Tablas de resultados utilizando el programa Engines Potential-to-Emit (PTE) Calculator.

Engines Potential-to-Emit (PTE) Calculator										
This calculator is designed to help the operator of agricultural engines estimate whether they may be required to apply for a Title V permit based on internal combustion engine emissions. It calculates the Potential to Emit (PTE) of various internal combustion engines and compares the total emissions to the Title V permitting thresholds.										
Instructions: Input fields are bold blue text .										
1. Select type of engine (click on cell and use the pull-down menu)	2. Number of engines	3. Annual operating hours	4. Load Factor		5. Horsepower rating of engine	6. Actual Annual Emissions				
Engine Type (Stationary engines only)	# Engines	Actual Hours (hours/year)	Load (%)	Potential to Emit (hours/year)	Horsepower (bhp)	Actual Emissions (tons/year)				
Choose engine, PULL DOWN MENU						VOC/NMHC	NOx	SOx	CO	PM10
Example: Diesel - (prior to 1987)	1	1000	65%	6000	500					
Diesel Engines										
1 Diesel - (post 2001)	14	1625	65%	6000	550	9.0	43.0	0.4	23.3	1.3
2			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Engines										
11			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Actual Emissions for IC Engines (tons/year)						9.0	43.0	0.4	23.3	1.3

Sin embargo, tomando como base actividades exhaustivas y de mayor duración de labores por día, el potencial de emisiones para el mismo caso sería el siguiente:

7. Potential Emissions (PTE)				
Potential to Emit* (tons/year)				
VOC/NMHC	NOx	SOx	CO	PM10
33.1	158.9	1.6	86.1	5.0

Este es el resultado de las emisiones potenciales que se originarían **anualmente**, en el entendido de que se calcularon en base a un manejo máximo de 14 unidades que generaran emisiones, calculando 5 horas de trabajo por día, laborando 325 días del año, cada unidad es de 550 caballos de fuerza [potencia]. Ahora en emisiones por mes; los valores se muestran en la siguiente tabla:

Concepto	EMISIONES POTENCIALES POR MES				
	VALORES EN TONELADAS/MES				
	VOC/NMHC	NOx	SOX	CO	PM10
Operación de unidades Valores totales /mes	0.7471	3.58	0.0372	1.942	0.1121

Fuente: This Calculator was prepared by Yorke Engineering LLC for the Southern California Gas Co. For help or assistance, please call 949-248-8490.

TRADUCCIÓN: (Este cálculo de emisiones fue preparada por Yorke Engineering LLC para Southern California Gas Co. Para ayuda o asistencia, por favor llame al 949-248-8490.

Environmental Protection Agency (EPA) <http://www.epa.gov/region09/air/permit/title-v-permits.html>
 California Air Resource Board (CARB) Federal Clean Air Act (FCAA) - Title V Operating Permits Program
<http://www.arb.ca.gov/fcaa/tv/tvinfo/twebpag.htm>

ESTIMACIÓN DE EMISIONES CONTAMINANTES POR USO DE MAQUINARIA DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN MANTENIMIENTO.

CONSIDERACIONES:

- PARA ESTA ETAPAS (S), SE ESTIMA REALIZAR INICIALMENTE UNAS 150 OPERACIONES DE SUMINISTRO (CARGA DE COMBUSTIBLES), A TRAVÉS DE LAS LLENADERAS POR DÍA UTILIZANDO AUTOTANQUES CON POTENCIA DE HASTA 600 CABALLOS DE FUERZA (HP)

Considerando que cada unidad que acceda a las instalaciones deberá operar un máximo de 20 minutos (ingresar a baja velocidad, estacionarse y apagar la unidad); promediando estos equipos, se considera que de tiempo continuo para toda la etapa sería de un año y las siguientes consideraciones.

- LAS LABORES EFECTIVAS ESTIMAN 350 DÍAS POR AÑO.

RESULTADOS: SE HAN CONSIDERADO 150 UNIDADES POR DÍA; PARA EFECTOS DE CÁLCULOS.

SE ESTIMA QUE CADA UNIDAD OPERARÁ ALREDEDOR DE 20 MINUTOS HORAS PARA ACCEDER A LAS ÁREAS DE LLENADERAS, ESTACIONARSE, APAGAR LA UNIDAD Y POSTERIORMENTE SALIR DE LAS INSTALACIONES.; POR LO QUE LAS HORAS A MANTENER LA UNIDAD ENCENDIDA SERÁN 119/AÑO. (20 MINUTOS POR LOS 350 DÍAS DE LABORES)

CADA UNIDAD RECORRERÁ UN PROMEDIO DE 0.5 KM EN INTERIOR DEL ÁREA (ADICIONANDO TIEMPOS DE ESPERA Y MANIOBRAS).

EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE DE CADA UNIDAD ES DE 2 KM/L. Fuente: Tabla de rendimientos de combustible para vehículos, maquinaria y equipo de conservación STC- Caminos y puentes México.

Tablas de resultados utilizando el programa Engines Potential-to-Emit (PTE) Calculator.

Engines Potential-to-Emit (PTE) Calculator										
This calculator is designed to help the operator of agricultural engines estimate whether they may be required to apply for a Title V permit based on internal combustion engine emissions. It calculates the Potential to Emit (PTE) of various internal combustion engines and compares the total emissions to the Title V permitting thresholds.										
Instructions: Input fields are bold blue text .										
1. Select type of engine (click on cell and use the pull-down menu)		2. Number of engines	3. Annual operating hours	4. Load Factor		5. Horsepower rating of engine	6. Actual Annual Emissions			
Engine Type (Stationary engines only)	# Engines	Actual Hours (hours/year)	Load (%)	Potential to Emit (hours/year)	Horsepower (bhp)	VOC/NMHC	NOx	SOX	CO	PM10
Choose engine, PULL DOWN MENU										
Example: Diesel - (prior to 1987)										
Diesel Engines										
1 Diesel - (post 2001)	150	119	65%	6000	600	7.7	36.8	0.4	20.0	1.2
2			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Other Engines										
11			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20			65%	6000		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Total Actual Emissions for IC Engines (tons/year)						7.7	36.8	0.4	20.0	1.2

Este es el resultado de las emisiones potenciales que se originarían **anualmente**, en el entendido de que se calcularon en base a un manejo máximo de 150 unidades que generarán emisiones calculando 0.20 minutos de trabajo por día laborando 365 días del año, cada unidad es de 600 caballos de fuerza (potencia). Ahora en emisiones por mes; los valores se muestran en la siguiente tabla:

Concepto	EMISIONES POTENCIALES POR MES				
	VALORES EN TONELADAS/MES				
	VOC/NMHC	NOx	SOX	CO	PM10
Operación de unidades Valores totales /mes	0.6394	3.069	0.03185	1.662	0.0959

Fuente: This Calculator was prepared by Yorke Engineering LLC for the Southern California Gas Co. For help or assistance, please call 949-248-8490.

En cuanto a los niveles de ruido se incrementarán mediante diversos mecanismos:

- Intensidad en decibeles y duración del ruido en cada una de las actividades del proyecto.
- Fuentes emisoras de ruido de fondo (maquinaria pesada).

La maquinaria y equipo generan ruidos continuos de cierta intensidad, que se requiere atenuar mediante medidas de protección individuales para los trabajadores en proximidad inmediata al

proceso de carga y transporte. También un mantenimiento adecuado de los vehículos contribuye a atenuar este factor.

Sustancias peligrosas a manejar durante la etapa de operación y mantenimiento.

Como se ha reiterado, se manejarán gasolinas, diesel y oxigenante en los volúmenes indicados en la tabla cantidad d manejo mensual, en la sección de anexos se incluyen las hojas de seguridad de dichos combustibles, que contiene información técnica de las propiedades de cada sustancia como son: nombre comercial, nombre técnico, CAS (Chemical Abstract Service), estado físico, IDLH (Inmediatamente peligroso para la vida o la salud. Immediate y Dangerous of Life or Health), TLV (Valor límite de umbral. Threshold Limit Value),

Tipo de envase.	Los combustibles se almacenarán en tanques (como se ha señalado).
Etapas o proceso en que se emplea.	Durante la operación y mantenimiento.

Cantidad de manejo mensual. Se estiman los siguientes volúmenes:

COMBUSTIBLES	TANQUES	CAPACIDAD VOLUMEN SUBTOTAL MILES DE BARRILES	CARACTERÍSTICAS CRETIB (CORROSIVO, REACTIVO, EXPLOSIVO, TÓXICO, INFLAMABLE, BIOLÓGICO/INFECCIOSO)	VOLUMEN ESTIMADO DE MANEJO POR MES	CANTIDAD DE REPORTE
Oxigenante	1	5	I, E	100,000 BLS	N.A.
Oxigenante	1	55	I, E	100,000 BLS	N.A.
Gasolina Regular	1	55	I, E	500,000 BLS	10,000 BLS
Gasolina Regular	2	160	I, E	500,000 BLS	10,000 BLS
Gasolina Premium	1	80	I, E	500,000 BLS	10,000 BLS
Gasolina Premium	1	20	I, E	500,000 BLS	10,000 BLS
Diesel	2	160	I	300,000 BLS	N.A.

Destino o uso final. Los combustibles saldrán para distribución y venta de las instalaciones.

Uso que se da al material sobrante. No se estima generación de sobrantes de los combustibles.

II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

La empresa generará residuos que de acuerdo a lo establecido en la LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS publicada en el Diario Oficial de la Federación el 8 de octubre de 2003; (Última reforma publicada DOF 19-01-2018), así como su reglamento; serán de tres tipos.

TIPO DE RESIDUOS	ACTIVIDADES QUE LOS GENERARÁN	VOLUMEN ESTIMADO por mes/ tonelada
Residuos sólidos urbanos.	Durante la preparación del área actividades de oficina.	0.1
Residuos de manejo especial.	Durante la construcción-acondicionamiento	10.0
	Durante la operación mantenimiento.	1.0
Residuos peligrosos.	Durante la operación mantenimiento y abandono del sitio.	Por cuantificar

Lo anterior de acuerdo con la clasificación establecida en la Ley que indica en su artículo 5 lo siguiente:

XXX. Residuos de Manejo Especial: Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos;

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

XXXIII. Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; **los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole;**

De igual manera se atenderán las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para la gestión integral de los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos; normas de la ASEA [Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente], por tratarse de un proyecto y actividades del sector hidrocarburos.

La empresa promovente no dispone de infraestructura para la disposición de los residuos a generar, si contará con infraestructura para el manejo interno a través de procedimientos de manejo y contenedores para su colecta y almacenaje temporal.

En el municipio de Lázaro Cárdenas si existe la infraestructura para el manejo de los residuos que se generarán, del tipo sólidos urbanos, los cuales serán enviados al basurero que opera el municipio, donde se cuenta con personal para la separación de los mismos,

Los residuos de manejo especial serán colectados en contenedores contando con un plan de manejo de los mismos, para su disposición; existen empresas autorizadas dentro del recinto portuario con las cuales se contratará el servicio.

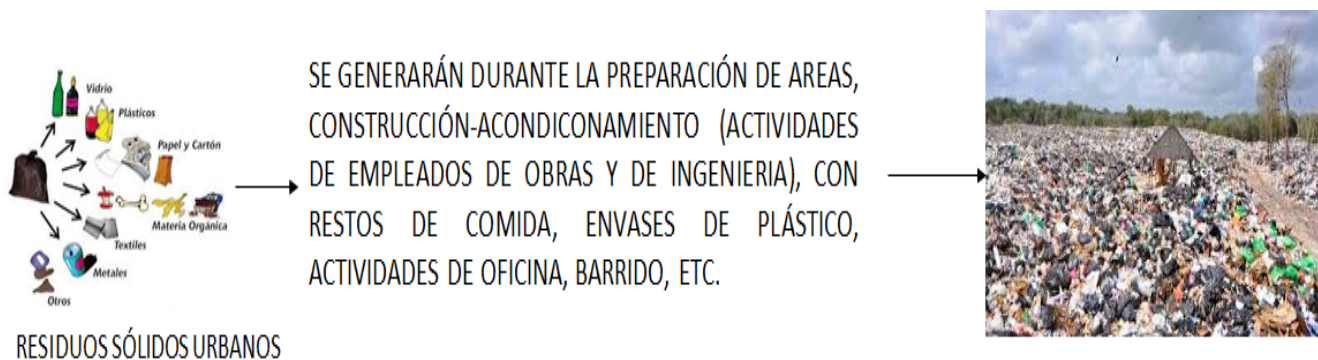
Referente a los residuos peligrosos, en el municipio lazarcardenense existen empresa autorizadas para el trasporte y disposición final de los mismos, la empresa cuenta con infraestructura interna para la colecta, almacén temporal y un programa de manejo, los residuos que se generen durante la operación como terminal de petrolíferos serán enviados a disposición final con una de las empresas autorizadas.

Se considera que las empresas prestadoras de servicios de transporte, y disposición final de residuos de manejo especial y peligrosos del sector hidrocarburos sí disponen de la infraestructura que permita el cumplimiento de las regulaciones ambientales en la materia, así como las condiciones que emitan las dependencias que autorizan el tipo de actividades en materia ambiental (ASEA)

Por parte de la empresa promovente se contará con un sistema de tratamiento de aguas residuales previo a la descarga que es el sistema de drenaje operado por APILAC.

Las siguientes figuras muestran de manera gráfica, las actividades generadoras de residuos y descarga de aguas residuales, así como las actividades que generarán emisiones a la atmósfera.

DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.



RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL-A.



SE GENERARÁN DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN-ACONDICIONAMIENTO (ACTIVIDADES DE OBRAS CIVILES EN GENERAL Y ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES EXISTENTES).

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).
 a) MATERIAL DE EXCAVACIÓN (Arcillosos, Granulares y Tepetatosos).
 b) CONCRETO (Simple, Armado, Asfálticos).
 c) ELEMENTOS MEZCLADOS PREFABRICADOS Y PÉTREOS (Fragmentos de Block, Tabique, Adoquín, Tubos, Ladrillos, Piedras, etc.).
 d) OTROS (Madera, Cerámica, Plásticos y Plafón, Yeso, Muros Falsos, Materiales Ferrosos, Residuos Orgánicos Producto del Despalme

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL
 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL-B.



SE GENERARÁN DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO. (ACTIVIDADES OPERATIVAS, MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES).



RESIDUOS DEL SECTOR HIDROCARBUROS.

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL
 RESIDUOS DE LAS ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS

DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL-C.



SE GENERARÁN DURANTE LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO. (ACTIVIDADES DE OBRAS DEMOLICIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO, DIQUES, ESTRUCTURAS DE TRANSVASE, TUBERIA, ETC).

RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN
 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD).
 a) MATERIAL DE EXCAVACIÓN (Arcillosos, Granulares y Tepetatosos).
 b) CONCRETO (Simple, Armado, Asfálticos).
 c) ELEMENTOS MEZCLADOS PREFABRICADOS Y PÉTREOS (Fragmentos de Block, Tabique, Adoquín, Tubos, Ladrillos, Piedras, etc.).
 d) OTROS (Madera, Cerámica, Plásticos y Plafón, Yeso, Muros Falsos, Materiales Ferrosos, Residuos Orgánicos Producto del Despalme

RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL
 RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.



SE GENERARÁN DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN-MANTENIMIENTO. (ACTIVIDADES OPERATIVAS, POTENCIALES DERRAMES O CONTAMINACIÓN DE MATERIALES CON HIDROCARBUROS, MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES), ABANDONO DEL SITIO.



RESIDUOS PELIGROSOS

DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES.



SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

SE GENERARÁN DURANTE LA PREPARACIÓN DE AREAS, CONSTRUCCIÓN-ACONDICIONAMIENTO (ACTIVIDADES DE EMPLEADOS DE OBRAS Y DE INGENIERIA), DURANTE LA OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO. (AGUAS DE LA RED DE SERVICIOS SANITARIOS, AGUA CAPTADA DEL CANAL PLUVIAL U AGUAS DE LA RED DE DRENAJE PARA ACTIVIDADES OPERATIVAS.

SISTEMA DE RED DE DRENAJE DE QUE DISPONE LA EMPRESA (FOSA APILAC A DESARROLLAR Y RED DE DRENAJE)

DIAGRAMA DE FLUJO DE GENERACIÓN DE EMISIONES A LA ATMOSFERA.



GENERACIÓN DE EMISIONES A LA ATMOSFERA (GASES DE COMBUSTIÓN, PARTICULAS, HIDROCARBUROS VOLATILES)



SE GENERARÁN DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN-ACONDICIONAMIENTO (ACTIVIDADES DE MOVIMIENTO DE MATERIALES, OPERACIÓN DE CAMIONES DE CARGA, EQUIPOS Y MAQUINARIA DE OBRAS COMO GRUAS, CARGADORES, ELEVADORES SOBRE RUEDAS, ETC.). DURANTE LA OPERACIÓN-MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO. (ACTIVIDADES OPERATIVAS, CON INGRESO Y SALIDA DE AUTO TANQUES, CARRO TANQUES (EN SU CASO), EMISIONES FUGITIVAS DE VAPORES DE GASOLINAS. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CON DESFOGUES, RECUPERACIÓN DE VAPORES. DURANTE EL ABANDONO DEL SITIO POR LIMPIEZA DE TANQUES, TUBERIA, MAQUINARIA Y EQUIPOS DE TRANSVASE DE COMBUSTIBLES, FONDOS DE TANQUES, LIMPIEZA GENERAL.

EMISIONES AL AIRE)

La siguiente tabla resume el tipo de residuos a generar, volúmenes, estado físico, destino y características.

TIPO DE RESIDUOS	ETAPA(S) DE GENERACIÓN.	DE	VOLUMEN ESTIMADO por mes/ toneladas	ESTADO FÍSICO	CARACTERÍSTICAS (CRETIB)
Residuos sólidos urbanos.	Durante la preparación del área, construcción y actividades de oficina.	la	3.0	Sólido	N.A.
Residuos de manejo especial. Sobrantes de materiales de construcción	Durante construcción-acondicionamiento	la	100.0	Sólido	N.A.
	Durante operación-mantenimiento.	la	1.0	Sólido	N.A.
Residuos de manejo especial. Baterías provenientes de las unidades de respaldo para equipo	Durante el abandono del sitio.		300	Sólido	N.A.

de cómputo y medición Latas, brochas, estopas.				
Residuos peligrosos aceites lubricantes usados, materiales impregnados con aceites lubricantes usados.	Durante la operación-mantenimiento y abandono del sitio.	Por cuantificar	Líquido y solido	Inflamable, toxico
Lodos y óxidos aceitosos provenientes de la limpieza de tuberías y tanques realizada cada 5 años.	Durante la operación-mantenimiento			
Enseres contaminados con pintura e hidrocarburos como parte del mantenimiento.	Durante la operación-mantenimiento			
Solventes de limpieza, agua mezclada con aceites o hidrocarburos.	Durante la operación-mantenimiento y abandono del sitio.			
Aguas residuales de servicios (sanitarias)	Durante la preparación del área, construcción-mantenimiento y operación-mantenimiento.	10.0	Líquido	N.A.
Aguas residuales aceitosas	Durante la operación-mantenimiento.	Por cuantificar.	Líquido	Inflamable. Tóxico

CAPITULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO.

En este apartado se exponen las regulaciones legales aplicables en materia ambiental, tales como leyes y reglamentos; así como los instrumentos de regulación de usos de suelo, normas, decretos, programas o planes de desarrollo urbano y bandos que se relacionan directamente con las actividades a desarrollar y ubicación del área.

El procedimiento consiste en describir primero el ordenamiento jurídico, ordenamientos del territorio, regulaciones, normas, planes, programas, decretos, bandos, planes de desarrollo sectorial o nacional aplicables y enseguida se muestra la correspondiente vinculación; de tal manera que en cada instrumento legal analizado se indica el precepto legal, criterio, requisito o lineamiento que aplica al proyecto y se indica posteriormente la forma en que se dará cumplimiento con las medidas o actividades indicadas en el proyecto, de esta manera la vinculación se muestra de manera objetiva.

III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS.

III.1.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos contiene los artículos que inciden de manera directa respecto a la ejecución del proyecto:

<p>Artículo 4. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.</p>	<p>Las actividades de manejo de hidrocarburos se desarrollarán en instalaciones existentes dentro de un recinto portuario, donde el uso de suelo es para actividades industriales, por lo cual el ambiente no resulta afectado para la población de la cabecera municipal; no habrá deterioro o daño ambiental dado que se trata de instalaciones donde no existe suelo original y las obras a realizar constituyen una modificación de instalaciones existentes, sin repercusiones graves sobre los recursos suelo, agua, vegetación o fauna.</p>
<p>Artículo 25. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que este sea integral y sustentable, que fortalezca la soberanía de la nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege.</p>	<p>El proyecto se ubica en un área a cargo de la Federación administrada por una entidad de administración portuaria, donde los usos de suelo establecidos en el Ordenamiento Ecológico de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, quedaron establecidos para usos industriales.</p>

<p>El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.</p>	<p>Las actividades a desarrollar, fomentan a su vez las actividades que demanda el interés general, como son las de manejo y distribución de petrolíferos para uso del transporte público y privado, se trata pues de actividades destinadas a contribuir en el desarrollo de un país de mayor productividad y competitividad, que redundará en bienestar para las nuevas generaciones y posibilitará su integración a un mercado global más evolucionado.</p>
<p>Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.</p>	<p>Las actividades a desarrollar sin duda contribuyen al desarrollo de la nación, pues se trata de un proyecto que permite abatir la demanda de este tipo de infraestructura para mejorar la distribución de hidrocarburos; sí mismo se aprovechan áreas ya impactadas con infraestructura constructiva y de servicios a aprovechar y con usos industriales y portuarios, sin afectar otras zonas de usos de suelo distintos o cuyo servicio ambiental sea de interés de la población.</p>
<p>Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.</p>	<p>En concordancia con este apartado del artículo 25, el proyecto impulsa las actividades del sector social y privado que es de interés público y uso en beneficio general y que a la vez contribuye con la protección del ambiente, pues en la presente MIA-P, se han programado las medidas de mitigación de impactos ambientales, que minimizan los efectos negativos sobre los factores del ambiente existentes en el área del proyecto, incluso con un uso de suelo compatible.</p>

VINCULACIÓN LEGAL: La Constitución es el máximo marco legal para la organización y relación del gobierno federal con los estados, los ciudadanos, funcionarios públicos y todas las personas que viven en nuestro país, de tal manera que su aplicación queda adoptada por las actividades proyectadas y las medidas previstas, inducen el respeto y sustentabilidad.

III.1.1.1 INFORMACIÓN SECTORIAL.

Las actividades del sector energético relacionadas con petrolíferos como las gasolinas fueron incluidas en la reforma energética promulgada en el año 2014 [una vez que fue abrogada la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el ramo del Petróleo; DOF. 28/NOV/2014], donde se permitirá ya la inversión privada [a partir de enero del 2016, para expendios de gasolina y diesel], y se espera que a partir del año 2017 se incrementa la participación de empresas nacionales e internacionales para ofrecer los servicios con marca propia y en 2018 se libera la importación de gasolinas, lo que redundará en ampliar la distribución y comercialización de esos combustibles que mueven la productividad nacional.

Otro de los cambios con la reforma incluye la participación de La Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE) quienes tendrán mayores facultades como órganos reguladores y tendrán autonomía presupuestal, pero mantendrán conexión con la Secretaría de Energía a través de un Consejo Coordinador del Sector Energético. La CNH licitará y suscribirá los contratos de exploración y extracción de hidrocarburos. **De tal manera que la comisión Reguladora de Energía es la dependencia que emite los permisos para actividades de transporte, almacenamiento y distribución de hidrocarburos.**

En el caso del expendio de gasolina, diesel, importación y precios, la Ley de Hidrocarburos estableció en 2014 en sus artículos transitorios 11°, 14° y 29° que a partir de 2015 la Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Reguladora de Energía (CRE) podrían otorgar permisos.

Adicionalmente y con la finalidad de abarcar el cuidado del ambiente durante las actividades del sector hidrocarburos; fue creada la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del sector hidrocarburos, que tiene como objetivos la protección de personas, el medio ambiente y las instalaciones del sector, **y tendrá a su cargo la regulación y supervisión de la seguridad industrial operativa, actividades de desmantelamiento y abandono de instalaciones, y el control integral de residuos y emisiones contaminantes.**

La Ley de la Agencia Nacional para la Seguridad Industrial y Protección del Medio Ambiente del Sector de Hidrocarburos fue publicada el 18 de agosto de 2014 en el Diario Oficial de la Federación como producto de la reciente reforma energética estructural, a partir de la cual se creó la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), como un órgano administrativo, especializado y descentralizado de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dedicada a los requerimientos ambientales del sector de hidrocarburos.

Posteriormente, el 31 de octubre del 2014 se publicó el reglamento interior de la ASEA, cuyas disposiciones entraron en vigor el 2 de marzo de 2015, marcando así el inicio formal de las actividades de la agencia. En términos generales, a la ASEA se le han otorgado las facultades para diseñar, implementar, regular y supervisar la seguridad industrial y operativa, así como la protección al ambiente de los proyectos vinculados al sector de hidrocarburos –incluyendo la responsabilidad de otorgar permisos y licencias requeridos en estas materias.

COMPETENCIA.

La competencia de ASEA para el “sector de hidrocarburos”, según lo define la nueva Ley de Hidrocarburos, abarca las siguientes actividades (en materia ambiental y de seguridad):

- Reconocimiento y exploración superficial, así como la explotación y extracción de hidrocarburos.
- Tratamiento, refinamiento, enajenación, comercialización, transportación y almacenamiento de petróleo.
- Procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.
- Transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado.
- **Transporte, almacenamiento, distribución y expendio de petrolíferos y diesel.**
- Transportación y almacenamiento a través de ductos de petroquímicos producto del procesamiento de gas natural y de la refinación del petróleo.

ASEA es la autoridad en todos los asuntos de seguridad y estándares a seguir en proyectos del sector energético; supervisa la aplicación y evaluación de las políticas de prevención, y puede sancionar, suspender o incluso cancelar proyectos que no cumplan con estos requisitos o que de otra forma podrían causar accidentes, daños o deterioro para el medio ambiente o los seres humanos.

ASUNTOS AMBIENTALES.

En cuanto a los asuntos ambientales, ASEA es competente para:

- **Otorgar, suspender, revocar o negar autorizaciones relacionadas con impacto ambiental, riesgo y los programas de prevención de accidentes relacionados, las emisiones al aire, el manejo de residuos (peligrosos o de manejo especial), el cambio de uso de suelo de terrenos forestales y otros aspectos ambientales conexos de proyectos energéticos.**
- Expedir permisos para la liberación de organismos genéticamente modificados con fines de remediación de suelos contaminados causado por estos proyectos.
- Determinar acciones que se requieran para la remediación y compensación del daño ambiental.
- Exigir el otorgamiento de seguros y garantías para cumplir con los términos establecidos en las autorizaciones pertinentes y los riesgos provocados en la ejecución de proyectos de petróleo y gas.
- Llevar a cabo inspecciones en el cumplimiento de disposiciones, políticas y condicionantes en materia de protección al ambiente y seguridad, incluyendo aquellas establecidas en los permisos emitidos por la misma.

- Imponer medidas correctivas y sanciones por infracciones de las disposiciones y regulaciones ambientales.
- Determinar y ejecutar la política ambiental correspondiente al sector de hidrocarburos, incluyendo la emisión de las directrices y lineamientos específicos que se requieren para la ejecución de proyectos pertinentes.

RELACIÓN CON EL PROYECTO Y CUMPLIMIENTO. Las obras y actividades a realizar son pues autorizadas por la Comisión Reguladora de Energía y reguladas por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), por lo tanto, la presente MIA-P, será presentada ante la Agencia, cumpliendo con los requisitos que esta misma dependencia establece.

III.1.2 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

Se trata del instrumento legal fundamental para ordenar la protección ambiental, ya que encamina sus disposiciones al logro de un desarrollo sustentable sin inhibir la productividad o prestación de servicios; siempre procurando regular las actividades de servicios o productivas.

Capítulo I, Artículo 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar;
- II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;
- III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;
- IV.- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;
- VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

VIII.- El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX - G de la Constitución;

IX.- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental, y

X.- El establecimiento de medidas de control y de seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta Ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para la imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan. En todo lo no previsto en la presente Ley, se aplicarán las disposiciones contenidas en otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.

Artículo 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

Sin embargo; a partir del 2 de marzo del año 2015, fecha de entrada en vigor del Decreto que contiene las reformas y adiciones del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental; la entidad facultada para emitir la autorización será la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, de acuerdo a lo establecido en la propia Ley de la Agencia, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2014; para lo cual se utilizarán los guías y requisitos establecidos en el trámite ASEA-00-015-C, [Recepción, Evaluación y Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental para actividades del Sector Hidrocarburos en su modalidad Particular, incluye actividad altamente riesgosa], de acuerdo a lo que establece la Ley de la AGENCIA en su artículo 7o.

El reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrio ecológico, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento.

Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría [ahora la "AGENCIA", como se señaló anteriormente], una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

VINCULACIÓN:

Las obras y actividades del proyecto deben ser sometidas al procedimiento de evaluación en materia de Impacto Ambiental; tal como se establece en el artículo 30 primer párrafo de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, ya que se incluye dentro de las actividades consideradas en el artículo 28 incisos II y X, debiendo remitirlo a la agencia, como se señala en el tramite ASEA-00-015-C de la propia dependencia.

Además de lo anterior, cuando el proyecto incluye el uso de una sustancia relacionada en el Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, y se rebasará la cantidad de reporte, se deberá agregar el Estudio de Riesgo Ambiental, de acuerdo con lo establecido para este tipo de proyectos.

El proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental de manera previa a su operación a través de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (ASEA), en relación con los impactos y riesgos ambientales, que serán generados; cumpliendo con los requisitos que esta Ley le impone, de acuerdo al giro y actividades a realizar, las cuales quedaron establecidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, mismas que a partir del 2 de marzo del año 2015 son competencia de la ASEA.

III.1.3 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (REIA). Publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000. Últimas reformas publicadas DOF 31-10-2014.

Establece los requisitos que deben reunir las manifestaciones de impactos ambientales mediante la definición de los tipos de proyectos que requieren de presentar una MIA.

De manera más específica, el fundamento legal de la MIA Particular que se presenta en este documento son los Artículos 5, 9, 10, 11 y 12 de este reglamento. A continuación se incluyen los Artículos que se aplican al Proyecto:

Artículo 2o.- La aplicación de este Reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

La Secretaría ejercerá las atribuciones contenidas en el presente ordenamiento, incluidas las disposiciones relativas a la inspección, vigilancia y sanción, por conducto de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, cuando se trate de las obras, instalaciones o actividades del sector hidrocarburos y, cuando se trate de actividades distintas a dicho sector, la Secretaría ejercerá las atribuciones correspondientes a través de las unidades administrativas que defina su Reglamento Interior. [DOF 31-10-2014].

Artículo 3o. Para los efectos del presente reglamento se considerarán las definiciones contenidas en la ley y las siguientes:

I. Actividades del Sector Hidrocarburos: Las actividades definidas como tal en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

Las cuales son [nota nuestra]:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y**

f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

I Bis. Agencia: La Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: *[a través de la Agencia como lo establece el Decreto]*.

D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: DOF 31-10-2014.

IV. Construcción de centros de almacenamiento o distribución de hidrocarburos que prevean actividades altamente riesgosas;

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

ARTICULO 9. Los promoventes deberán presentar ante la secretaria [ahora Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos ASEA], en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. [Artículo 7o, de la Ley de la agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del sector Hidrocarburos].

La Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.

ARTICULO 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades:

I. Regional, o

II. Particular. De acuerdo a las características del proyecto le corresponde esta modalidad.

ARTICULO 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

ARTICULO 17. El promovente deberá presentar a la secretaria [ahora ASEA], la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando:

- I. La manifestación de impacto ambiental;
- II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete,
- III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO:

Las actividades del proyecto encuadran en las disposiciones legales del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, cumpliendo cabalmente con este precepto, ya que se presenta la información que se solicita para una MIA-Particular [artículo 9]. Debido a que las actividades a realizar incluyen la señalada en el inciso D numeral IV y del inciso R, numerales I y II, [mantenimiento en muelle existente sobre un canal de navegación del brazo izquierdo del Río Balsas].

De esta manera TPP., cumple con lo establecido en la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector Hidrocarburos [Artículo 7º]; con la presentación de la MIA-P, para la evaluación y dictaminación del proyecto ante la ASEA.

III.1.4 LEY DE LA AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS (LEY DE LA AGENCIA). Publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto del 2014.

Artículo 3o.- Además de las definiciones contempladas en la Ley de Hidrocarburos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, para los efectos de esta Ley se entenderá, en singular o plural, por:

XI. Sector Hidrocarburos o Sector: Las actividades siguientes:

- a. El reconocimiento y exploración superficial, y la exploración y extracción de hidrocarburos;
- b. El tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, transporte y almacenamiento del petróleo;
- c. El procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural;
- d. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;
- e. El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, y**
- f. El transporte por ducto y el almacenamiento, que se encuentre vinculado a ductos de petroquímicos producto del procesamiento del gas natural y de la refinación del petróleo;

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO: A partir de la entrada en vigor de la Ley de la ASEA (día siguiente de su publicación), se incluyeron dentro de las definiciones del sector hidrocarburos las actividades de transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de petrolíferos, por lo que la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental que se solicita con esta MIA-P; cumple con lo establecido en el artículo 3º, tal como se establece en el Reglamento de la LGEEPA, mismo que a su vez establece en el artículo 3º; las actividades del sector hidrocarburos, siendo añadido en el artículo 5º. Las actividades del sector hidrocarburos (inciso D numeral IV; cuya modificación fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de octubre del 2014), para ser sometidas al procedimiento de evaluación y autorización en materia de impacto ambiental previo a la realización de actividades relacionadas; de igual manera se realiza la siguiente vinculación del proyecto con lo establecido en esta Ley.

TÍTULO SEGUNDO.

Atribuciones de la Agencia y Bases de Coordinación Capítulo I

Artículo 5o.- La Agencia tendrá las siguientes atribuciones:

III. Regular, supervisar y sancionar en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con las actividades del Sector, incluyendo las etapas de

desmantelamiento y abandono de las instalaciones, así como de control integral de los residuos y las emisiones a la atmósfera;

IV. Regular a través de lineamientos, directrices, criterios u otras disposiciones administrativas de carácter general necesarias en las materias de su competencia y, en su caso, normas oficiales mexicanas, previa opinión de la Secretaría, en materia de protección al medio ambiente y de la Secretaría de Energía, la Comisión Nacional de Hidrocarburos y la Comisión Reguladora de Energía, en materia de Seguridad Industrial y Seguridad Operativa;

VIII. Supervisar y vigilar el cumplimiento por parte de los Regulados de los ordenamientos legales, reglamentarios y demás normativa que resulten aplicables a las materias de su competencia. Para ello, podrá realizar y ordenar certificaciones, auditorías y verificaciones, así como llevar a cabo visitas de inspección y supervisión.

Asimismo, en el ejercicio de sus atribuciones, podrá instruir la comparecencia de representantes de los Regulados.

Para llevar a cabo la supervisión, la Agencia podrá ordenar visitas de inspección.

En la sustanciación de las visitas, la Agencia aplicará lo dispuesto en la Ley Federal de Procedimiento Administrativo y, en su caso, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

X. Instaurar, tramitar y resolver, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables, los procedimientos administrativos, que correspondan con motivo de sus atribuciones;

XI. Imponer medidas de seguridad, de apremio o sanciones que resulten aplicables conforme a la legislación correspondiente;

XII. Resolver sobre las solicitudes de revocación, modificación y conmutación de multas, en los términos previstos en las disposiciones jurídicas aplicables;

XIII. Establecer los mecanismos a través de los cuales los Regulados deberán informar sobre los siniestros, accidentes, incidentes, emergencias, fugas y derrames vinculados con las actividades del Sector;

XIV. Llevar a cabo investigaciones de causa raíz en caso de incidentes y accidentes operativos, industriales y medioambientales, conforme a los lineamientos que al efecto emita o establecer las bases para que los Regulados lleven a cabo dichas investigaciones, así como la comunicación de riesgos y lecciones aprendidas;

XV. Promover la colaboración entre Regulados con el objetivo de optimizar el uso de recursos para la atención de contingencias, emergencias, prevención y mitigación de riesgos;

XVI. Coordinar un programa de certificación en Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y protección al medio ambiente, en relación con el cumplimiento de la normatividad y estándares de desempeño, con base en el principio de autogestión y conforme a los requisitos técnicos que para tal efecto establezca;

XVII. Autorizar los Sistemas de Administración de los Regulados;

XVIII. Expedir, suspender, revocar o negar las licencias, autorizaciones, permisos y registros en materia ambiental, a que se refiere el artículo 7 de esta Ley, en los términos de las disposiciones normativas aplicables;

XXI. Requerir a los Regulados la información y la documentación necesaria para el ejercicio de sus atribuciones, así como la exhibición de dictámenes, reportes técnicos, informes de pruebas, contratos con terceros, estudios, certificados o cualquier otro documento de evaluación de la conformidad;

XXII. Realizar estudios de valoración económica de las externalidades ambientales y riesgos asociados a las instalaciones, actividades y operación del Sector, con base en una metodología que tome en cuenta las mejores prácticas internacionales;

XXIII. Impulsar un desarrollo regional sustentable y exigir que las actividades relacionadas con el Sector se realicen, entre otras, con apego a la protección, conservación, compensación y restauración de los ecosistemas, flora y fauna silvestres, bienes y servicios ambientales, en coordinación con las unidades administrativas competentes de la Secretaría;

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO: En congruencia con las disposiciones establecidas en esta Ley, que obliga la presentación de la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, misma que se solicita a través de esta MIA-P, así como el Estudio de Riesgo Ambiental, correspondiente (se presenta por separado); por lo que la empresa promovente cumple con la Ley, al presentar ante la AGENCIA; la presente Manifestación de Impacto Ambiental, siguiendo los requisitos marcados en el tramite COFEMER SEMARNAT-00-015-C; tal como se señala a continuación:

Artículo 7o.- Los actos administrativos a que se refiere la fracción XVIII del artículo 5o (LEY DE LA AGENCIA), serán los siguientes:

I. Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

II. Autorización para emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera por las Instalaciones del Sector Hidrocarburos, en términos del artículo 111 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia;

III. Autorizaciones en materia de residuos peligrosos en el Sector Hidrocarburos, previstas en el artículo 50, fracciones I a IX, de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

IV. Autorización de las propuestas de remediación de sitios contaminados y la liberación de los mismos al término de la ejecución del programa de remediación correspondiente, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de su Reglamento;

V. Autorizaciones en materia de residuos de manejo especial, en términos de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y de los reglamentos en la materia;

VI. Registro de planes de manejo de residuos y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos;

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO:

Terminales Portuarias del Pacífico, S.A.P.I. cumple con las disposiciones en materia de seguridad y protección al ambiente, emanadas de la Ley de la Agencia, ya que a través de la presentación de esta MIA-P y el Estudio de Riesgo Ambiental (por separado), gestionará la autorización en ambas materias para la realización de operaciones relacionadas con la terminal de recibo, almacenamiento y reparto de petrolíferos (gasolinas, diesel y oxigenantes), tal como son atribuciones de la Agencia establecidas en el Artículo Quinto de su Ley.

III.1.5 LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS (LGPGIR),
PUBLICADA EN EL DOF EL 8 DE OCTUBRE DE 2003; ULTIMA REFORMA DOF 19-01-2018.

A continuación, se exponen aquellos artículos y fracciones que guardan relación con las actividades del proyecto, estableciendo la forma en que se dará cumplimiento por parte del promovente.

ARTÍCULO 1.- La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional.

Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

V. Regular la generación y manejo integral de residuos peligrosos, así como establecer las disposiciones que serán consideradas por los gobiernos locales en la regulación de los residuos que conforme a esta Ley sean de su competencia;

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por:

XXXII. Residuos Peligrosos: Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley;

ARTÍCULO 7.- Son facultades de la Federación:

II. Expedir reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas para regular el manejo integral de los residuos peligrosos, su clasificación, prevenir la contaminación de sitios o llevar a cabo su remediación cuando ello ocurra;

VI. La regulación y control de los residuos peligrosos provenientes de pequeños generadores, grandes generadores o de microgeneradores, cuando estos últimos no sean controlados por las entidades federativas.

Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas:

III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el

Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados;

Los congresos de los estados, con arreglo a sus respectivas constituciones y la Asamblea Legislativa del Distrito Federal, expedirán las disposiciones legales que sean necesarias para regular las materias de su competencia previstas en esta Ley.

ARTÍCULO 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

ARTÍCULO 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;

CAPÍTULO II. GENERACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS.

Artículo 44.- Los generadores de residuos peligrosos tendrán las siguientes categorías:

- I. Grandes generadores;
- II. Pequeños generadores, y
- III. Microgeneradores.

ARTÍCULO 95.- La regulación de la generación y manejo integral de los residuos sólidos urbanos y los residuos de manejo especial, se llevará a cabo conforme a lo que establezca la presente Ley, las disposiciones emitidas por las legislaturas de las entidades federativas y demás disposiciones aplicables.

ARTÍCULO 98.- Para la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos de manejo especial, las entidades federativas establecerán las obligaciones de los generadores, distinguiendo grandes y pequeños, y las de los prestadores de servicios de residuos de manejo especial, y formularán los criterios y lineamientos para su manejo integral.

ARTÍCULO 99.- Los municipios, de conformidad con las leyes estatales, llevarán a cabo las acciones necesarias para la prevención de la generación, valorización y la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, considerando:

- I. Las obligaciones a las que se sujetarán los generadores de residuos sólidos urbanos;
- II. Los requisitos para la prestación de los servicios para el manejo integral de los residuos sólidos urbanos.

ARTÍCULO 100.- La legislación que expidan las entidades federativas, en relación con la generación, manejo y disposición final de residuos sólidos urbanos podrá contener las siguientes prohibiciones:

- I. Verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas; en cuerpos de agua; cavidades subterráneas; áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica; zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable;
- II. Incinerar residuos a cielo abierto, y
- III. Abrir nuevos tiraderos a cielo abierto.

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO.

La LGPGIR establece principios y lineamientos generales, en virtud esta regula la generación y manejo integral de residuos peligrosos, mientras que en cuanto a la regulación de la generación, manejo y disposición final de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial corresponde a las dependencias estatales y municipales en el ámbito de su respectiva competencia, por lo cual la empresa cumplirá con lo que resulte aplicable en cuanto a la generación de residuos peligrosos; mientras que en relación al cumplimiento de lo aplicable a los de manejo especial y residuos sólidos urbanos; el cumplimiento de este precepto legal se puede observar en el apartado de vinculación con la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo; incluso para lo referente a los residuos que se generen en la empresa, éstos serán considerados como de manejo especial (excepto los peligrosos), conforme a lo señalado en el artículo 19 que textualmente dice “Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:”

“IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas;”

III.1.6 REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. (DOF 20/11/2006). Última reforma el 31 de octubre del 2014.

Artículo 1.- El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción y su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 2.- Para efectos del presente Reglamento, además de las definiciones contenidas en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, se entenderá por:

II Bis. Actividades del Sector Hidrocarburos, las actividades definidas como tales en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

II Ter. Agencia, la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos;

TÍTULO TERCERO BIS. RESIDUOS PROVENIENTES DEL SECTOR HIDROCARBUROS.

Artículo 34 Bis.- En términos del artículo 95 de la Ley de Hidrocarburos son de competencia federal los residuos generados en las Actividades del Sector Hidrocarburos.

Los residuos peligrosos que se generen en las actividades señaladas en el párrafo anterior se sujetarán a lo previsto en el presente Reglamento. Los residuos de manejo especial se sujetarán a las reglas y disposiciones de carácter general que para tal efecto expida la Agencia.

CAPÍTULO I. Identificación de Residuos Peligrosos.

Artículo 35.- Los residuos peligrosos se identificarán de acuerdo a lo siguiente:

I. Los que sean considerados como tales, de conformidad con lo previsto en la Ley;

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO.

Tal como establece el reglamento, las actividades del sector hidrocarburos serán competencia de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos; debiendo sujetarse a lo previsto en este Reglamento, el cual establece las categorías para los generadores de los mismos y modalidades de los planes de manejo de residuos peligrosos

[artículo 16] y la obligación del registro para los grandes y pequeños generadores [artículo 24]; así como los métodos de identificación de los mismos [artículo 35]; las categorías en que se clasifican a los generadores [artículo 42]; así como las obligaciones para los grandes y pequeños generadores de residuos peligrosos; de tal manera que una vez que entre en operación la Terminal; se podrá conocer el tipo (s), volumen (es), de residuos peligrosos a generar de igual manera para los residuos de manejo especial que deberán además sujetarse a las especificaciones de la NOM-EM-005-ASEA-2017, de esta manera, la empresa contempla el cumplimiento relativo a los residuos peligrosos y de manejo especial que se generen en sus instalaciones.

III.1.7 LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO. Publicada en el periódico oficial del Estado, el 15 de septiembre de 2010.

Artículo 1. La presente Ley es de orden público e interés social y tiene por objeto garantizar el derecho de toda persona a un medio ambiente adecuado y saludable, al propiciar el desarrollo sustentable; así como prevenir y remediar la contaminación de sitios con residuos urbanos y de manejo especial, a través de la prevención, generación, valorización y gestión integral de dichos residuos.

Artículo 13. Los ayuntamientos en el ámbito de su competencia, elaborarán, instrumentarán, evaluarán y actualizarán su Programa Municipal de Prevención y Gestión Integral de Residuos Urbanos, así como toda la reglamentación necesaria para normar esta actividad, de conformidad con lo establecido en el artículo anterior.

Artículo 28. Toda persona que genere residuos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, o depositados en los contenedores o sitios autorizados para tal efecto por la autoridad competente.

Artículo 31. Es responsabilidad de toda persona, en el Estado:

- I. Separar, prevenir y reducir la generación de los residuos;
- II. Fomentar la reutilización y reciclaje de los residuos;
- III. Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas;
- IV. Almacenar los residuos con sujeción a las normas sanitarias y ambientales para evitar daño a terceros y facilitar la recolección;
- V. Poner en conocimiento de las autoridades competentes, las infracciones que se estime se hubieran cometido contra la normatividad de los residuos; y,
- VI. Las demás que establezca la presente Ley y los ordenamientos jurídicos aplicables.

Artículo 32. Queda prohibido por cualquier motivo:

- I. Arrojar o abandonar en la vía pública, áreas comunes, parques, barrancas y en general en sitios no autorizados, residuos de cualquier especie;
- II. Depositar animales muertos, residuos que despidan olores desagradables o aquellos provenientes de la construcción en los contenedores instalados en la vía pública para el arrojamiento temporal de residuos de los transeúntes;
- III. Quemar a cielo abierto o en lugares no autorizados, cualquier tipo de residuos;
- IV. Arrojar o abandonar en lotes baldíos a cielo abierto o en cuerpos de aguas superficiales o subterráneas, sistemas de drenaje, alcantarillado o en fuentes públicas, residuos de cualquier especie;
- V. Peparar residuos de los recipientes instalados en la vía pública y dentro de los sitios de disposición final y sus alrededores;
- VI. Instalar contenedores de residuos en lugares no autorizados;
- VII. Fomentar o crear basureros clandestinos;
- VIII. Tratar térmicamente los residuos recolectados, sin considerar las disposiciones jurídicas aplicables;
- IX. Diluir o mezclar residuos que generen un riesgo para la salud pública y el medio ambiente, en cualquier líquido y verterlo al sistema de alcantarillado, cuerpo de agua y sobre suelos con o sin cubierta vegetal; y,
- X. Confinar o depositar en sitios de disposición final residuos en estado líquido o con contenidos líquidos que excedan los máximos permitidos por las Normas Oficiales Mexicanas o las Normas Ambientales Estatales.

Las violaciones a lo establecido en este artículo se sancionarán de conformidad con lo dispuesto en esta Ley, sin perjuicio de lo establecido en los demás ordenamientos jurídicos aplicables.

Artículo 33. Los propietarios, directores responsables de obra, contratistas y encargados de inmuebles en construcción o demolición, son responsables solidarios en caso de provocarse la diseminación de materiales, escombros y cualquier otra clase de residuos, así como su mezcla con otros residuos.

Artículo 34. El frente de las construcciones o inmuebles en demolición deberán mantenerse en completa limpieza, quedando prohibido almacenar escombros y materiales en la vía pública.

Los responsables deberán transportar los escombros en vehículos adecuados que eviten su dispersión durante el transporte a los sitios que determine la normatividad aplicable.

Artículo 38. Para los efectos de esta Ley, los residuos se clasifican en:

- I. Residuos Urbanos; y,
- II. Residuos de Manejo Especial.

Artículo 39. Se entiende por residuos urbanos, los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, así como los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Artículo 40. Son residuos de manejo especial, cuando no estén considerados como peligrosos de conformidad con las disposiciones federales aplicables y sean competencia del Estado, los siguientes (para fines del proyecto fracción VI):

- VI. Los residuos de la demolición, mantenimiento y construcción civil en general;

Artículo 42. Todo generador de residuos debe separarlos dentro de sus domicilios, empresas, establecimientos mercantiles, industriales y de servicios, instituciones públicas y privadas, centros educativos y dependencias gubernamentales y similares en sanitarios, orgánicos y reciclables.

Estos residuos, deben depositarse en el contenedor correspondiente, para su recolección por el servicio público de limpia, con el fin de facilitar su aprovechamiento, tratamiento y disposición final, o bien, llevar aquellos residuos valorizables directamente a los establecimientos de reutilización y reciclaje.

El Reglamento definirá la sub-clasificación que deberá aplicar para la separación obligatoria de residuos, con base a las disposiciones del presente artículo para cada una de las clasificaciones establecidas, así como para los distintos tipos de generadores.

Artículo 43. La Secretaría, los ayuntamientos y demás autoridades, en el marco de sus respectivas competencias, conforme a esta Ley, instrumentarán los sistemas de depósito y recolección separada de los residuos, así como de aprovechamiento, tratamiento y disposición final.

Los recipientes y contenedores que las autoridades dispongan en la vía pública deberán ser diferenciados para residuos urbanos en sanitarios, orgánicos y reciclables.

ARTÍCULO 50.- Las personas físicas o morales que generen residuos urbanos o de manejo especial, tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, de conformidad con lo establecido en esta Ley y demás ordenamientos aplicables, en el entendido de que dicha responsabilidad será transferida de conformidad con lo siguiente:

I. Una vez que los residuos urbanos o de manejo especial han sido transferidos al servicio de limpia o a empresas registradas ante las autoridades competentes para dar servicios a terceros relacionados con su recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final, la responsabilidad de su manejo ambientalmente adecuado, se transferirá a éstos, según corresponda; y,

II. Cuando un generador transfiera sus residuos a una persona física o moral autorizada, debe asegurarse de que ésta no haga un manejo inadecuado de dichos residuos, soslayando las disposiciones legales aplicables, para evitar que con ello se ocasionen daños a la salud pública y al ambiente, a través de contratos y comprobaciones de que los residuos llegaron a un destino final autorizado; en caso contrario, podrá ser considerado como responsable solidario de los daños al ambiente y a la salud pública que pueda ocasionar dicha empresa por el manejo inadecuado de sus residuos, y a las sanciones que resulten aplicables de conformidad con éste y otros ordenamientos. Quedan exentos de esta disposición, los usuarios del servicio público de recolección municipal, así como los microgeneradores de residuos.

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO.

En esta Ley se establecen las medidas que deberán tomarse en el manejo de los residuos que son competencia del estado: los residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Durante la preparación del área y construcción se generarán residuos sólidos urbanos y de manejo especial, según la descripción que marca esta Ley, por lo que se han tomado en cuenta las medidas necesarias para la disposición adecuada de los residuos, en el sitio autorizado por la autoridad municipal y/o estatal, quien delega responsabilidad a la autoridad municipal, en base a los volúmenes de los residuos que se generarán.

III.1.8 LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO (DOF/6 junio/2012).

ARTÍCULO 29. Se considerarán acciones de adaptación:

- I. La determinación de la vocación natural del suelo;
- II. El establecimiento de centros de población o asentamientos humanos, así como en las acciones de desarrollo, mejoramiento y conservación de los mismos;
- III. El manejo, protección, conservación y restauración de los ecosistemas, recursos forestales y suelos;
- IV. La conservación, el aprovechamiento sustentable, rehabilitación de playas, costas, zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas para uso turístico, industrial, agrícola, pesquero, acuícola o de conservación;

VINCULACIÓN.

Con el desarrollo del proyecto se coadyuva con los esfuerzos del sector gubernamental encaminados a mitigar los efectos del cambio climático, ya que se cumple con las disposiciones de la Ley General de Cambio Climático, referente a las acciones de adaptación, puesto que el uso de suelo establecido para las instalaciones a modificar para el proyecto propuesto es industrial, de acuerdo con el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán, así como el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

III.1.9. LEY DE PUERTOS.

Durante el mes de julio, día 19 de 1993, la cámara de diputados del Honorable Congreso de la Unión aprobó la Ley de Puertos, cuyo objetivo principal es fortalecer la modernización y ampliación de la infraestructura portuaria del país. Como resultado de esta política de desincorporación portuaria, el 6 de mayo de 1994 se firma el Título de Concesión de la Administración Portuaria de Lázaro Cárdenas, S.A. de C.V.; teniendo como principales funciones las siguientes, mismas que están indicadas en el Artículo 40 de la Ley de Puertos.

- I. Planear, programar y ejecutar las acciones necesarias para la promoción, operación y desarrollo del puerto, o grupo de ellos y terminales, a fin de lograr la mayor eficiencia y competitividad;
- II. Usar, aprovechar y explotar los bienes del dominio público en los puertos o grupos de ellos y terminales, y administrar los de la zona de desarrollo portuario, en su caso;

III. Construir, mantener y administrar la infraestructura portuaria de uso común;

IV. Construir, operar y explotar terminales, marinas e instalaciones portuarias por sí, o a través de terceros mediante contrato de cesión parcial de derechos;

V. Prestar servicios portuarios y conexos por sí, o a través de terceros mediante el contrato respectivo;

El Programa Nacional de Desarrollo Portuario es el instrumento de planeación, elaborado por la Coordinación General de Puertos y Marina Mercante por medio de la Dirección General de Puertos, que facilitará llevar a la práctica los compromisos que el Gobierno Federal asume en el Programa Sectorial de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes en materia portuaria así como incorporar a la Organización Portuaria al desarrollo estratégico del Sistema Portuario Nacional.

Con el Programa de Desarrollo de Infraestructura Marítima y Portuaria se determinaron las brechas y necesidades que requieren ser atendidas en materia de infraestructura portuaria, servicios y administración de las costas y litorales; se destacan las inversiones que en materia de infraestructura requiere el sistema portuario nacional para garantizar la atención adecuada a la demanda; y se detectan diversos aspectos del marco legal y regulatorio que se requiere actualizar.

VINCULACIÓN:

Es aplicable el Decreto por el cual se reformaron y adicionaron diversas disposiciones de la Ley de Puertos y de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo, ya que estas disposiciones se relacionan con las actividades a realizar, en virtud de que se trata de obras a realizar en el interior de un puerto industrial y comercial, en terrenos decretados para ese propósito.

III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

III.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO (POET) Publicado en el diario oficial de la federación el 07/09/2012.

Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal, se relaciona con las disposiciones del Ordenamiento Ecológico General del Territorio, mismo que establece en su Artículo Segundo su observancia obligatoria para vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales; de tal manera que sus disposiciones deben ser atendidas, por lo cual se correlaciona a la vez con los Ordenamientos Ecológicos del territorio, que fueron emitidos para la región donde se ubica Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal. A continuación se extrae el contenido de dicho instrumento de planeación.

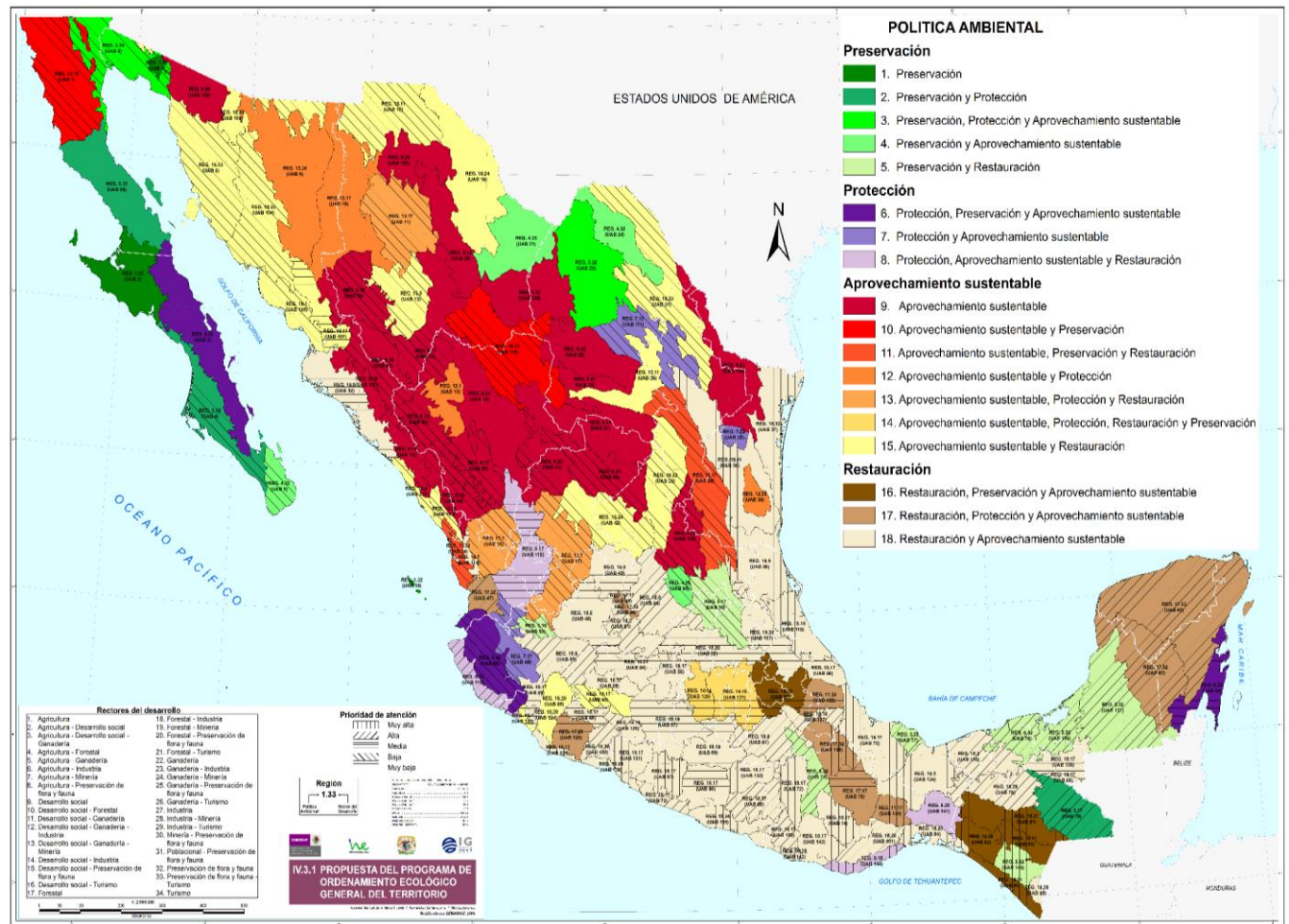
1. Regionalización ecológica.

El programa de ordenamiento ecológico está integrado por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Cada UAB le fue asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Aun cuando las UAB y las UGA comparten el objetivo de orientar la toma de decisiones sobre la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos en el territorio, así como fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales; dichas Unidades difieren en el proceso de construcción, toda vez que las UGA se construyen originalmente como unidades de síntesis que concentran, en su caso, lineamientos, criterios y estrategias ecológicas, en tanto que las UAB, considerando la extensión y complejidad del territorio sujeto a ordenamiento, se construyeron en la etapa de diagnóstico como unidades de análisis, mismas que fueron empleadas en la etapa de propuesta, como unidades de síntesis para concentrar lineamientos y estrategias ecológicas aplicables en dichas Unidades y, por ende, a las regiones ecológicas de las que formen parte.

Las políticas ambientales (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

Figura 3. Modelo de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.



ARTICULO SEGUNDO.- En términos del Artículo 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio será de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vinculará las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

ARTICULO CUARTO.- La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales tendrá a su cargo la etapa de ejecución y evaluación del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, de conformidad con las disposiciones aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Ordenamiento Ecológico.

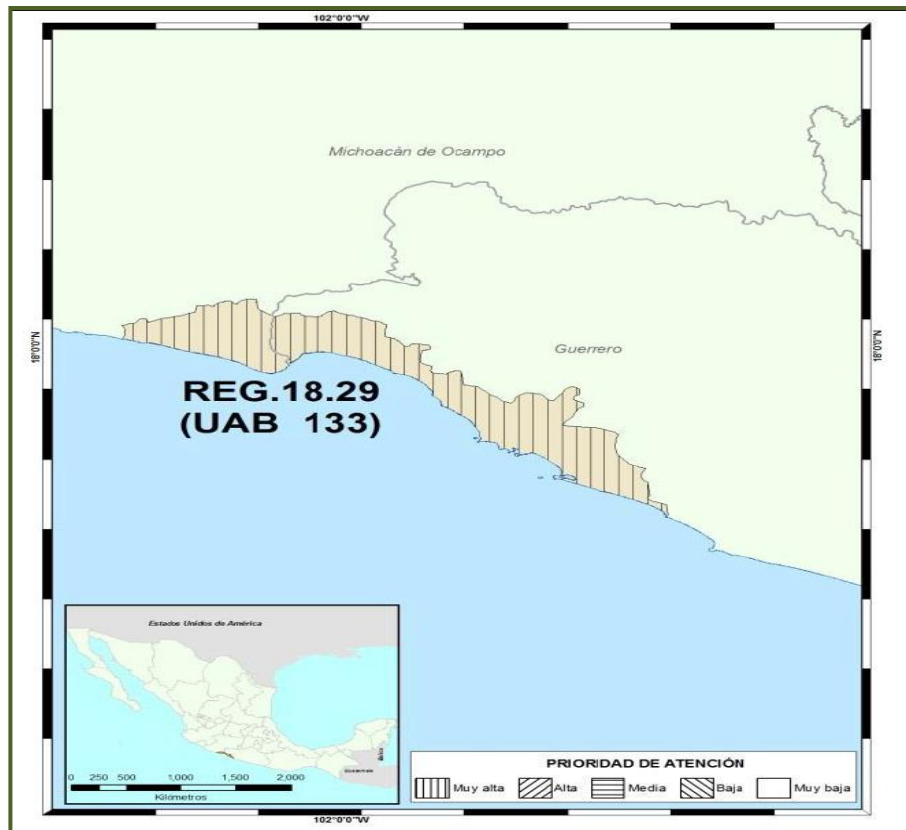
La zona de estudio, se ubica en la región ecológica 18.29 y dentro de la Unidad Ambiental Biofísica 133 (UAB133), Planicies y lomeríos costeros de Guerrero; de acuerdo con este decreto, el estado actual del medio ambiente en la UAB, es el siguiente:

- a. UAB 133. Crítico.
- b. Conflicto Sectorial nulo.
- c. No presen superficie de ANP's.
- d. Muy alta degradación de los Suelos.
- e. Muy alta degradación de la Vegetación.
- f. Media degradación por Desertificación.
- g. La modificación antropogénica es de alta a media.
- h. Longitud de Carreteras (km): Baja.
- i. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media.
- j. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja.
- k. Densidad de población (hab/km²): Alta.
- l. El uso de suelo es forestal, agrícola y pecuario.
- m. Con disponibilidad de agua superficial.
- n. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.5.
- o. Media marginación social.
- p. Bajo índice medio de educación.
- q. Bajo índice medio de salud.
- r. Alto hacinamiento en la vivienda.
- s. Medio indicador de consolidación de la vivienda.
- t. Muy bajo indicador de capitalización industrial.
- u. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal.
- v. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios.
- w. Actividad agrícola con fines comerciales.
- x. Media importancia de la actividad minera.
- y. Alta importancia de la actividad ganadera.

La política ambiental para las unidades que se incluyen en la región, son para Restauración y aprovechamiento sustentable: con estrategias que se visualizan en la siguiente Cuadro:

UAB	RECTORES DEL DESARROLLO	COADYUVANTES DEL DESARROLLO	ASOCIADOS DEL DESARROLLO	OTROS SECTORES DE INTERÉS	ESTRATEGIAS SECTORIALES
133	Industria-Turismo	Agricultura Ganadería	Desarrollo Social Minería Preservación de Flora y Fauna	Forestal	1,2,3,4,5,7,8,12,13,14,15,15 BIS, 16,17, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

Figura 4. Muestra el área delimitada de la región ecológica en que se incluye el área del proyecto.



Dentro de las estrategias de la UAB se señalan las actividades a realizar:

Estrategias UAB 133	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A) Preservación	1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad. 2. Recuperación de especies en riesgo. 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales. 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios. 6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas. 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales. 8. Valoración de los servicios ambientales.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas. 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios.	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables. 15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.

	<p>16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.</p> <p>17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).</p> <p>21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.</p> <p>22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.</p> <p>23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).</p>
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana	
A) Suelo Urbano y Vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.
C) Agua y Saneamiento	<p>27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.</p> <p>28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.</p> <p>29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.</p>
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.
E) Desarrollo Social	<p>36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.</p> <p>37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.</p> <p>38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.</p> <p>39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.</p> <p>40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.</p> <p>41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.</p>
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional	
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	<p>43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.</p> <p>44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.</p>

VINCULACIÓN. Las actividades tienen relación con las estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio, ya que dicha sustentabilidad tiene sus fundamentos en la potencialidad de los usos de suelo, para usos industriales. Es de destacar que el Ordenamiento Regional para la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo, se estableció el mismo uso, en congruencia con el Ordenamiento General del Territorio, y donde se establecen las siguientes estrategias:

ESTRATEGIAS	VINCULACIÓN
1. Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad.	El ecosistema terrestre se encuentra modificado por el desmonte que se dio al conformar la terminal actual, con suelos rellenados y compactados, lo que ha reducido las áreas como hábitat y su aporte de biomasa. En este sentido no se demanda otras superficies de terreno para el proyecto en su fase I.
2. Recuperación de especies en riesgo.	No se ha identificado fauna silvestre con categoría de especies amenazadas, en las instalaciones, de acuerdo con el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010).
3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Existe pleno conocimiento de las condiciones ambientales existentes al interior del recinto portuario, y áreas de la terminal involucradas en el actual proyecto, donde el uso de suelo es industrial y sin vegetación aparente (Ordenamiento Ecológico de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán e INEGI-2010) cuyos escenarios ambientales se presentan fragmentados y con baja diversidad biológica.
4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Dentro de las actividades del proyecto no se contempla el aprovechamiento de especies o algún tipo de recursos naturales distintos al suelo que se pretende ocupar.
8. Valoración de los servicios ambientales.	Los servicios ambientales se han valorado de acuerdo a lo establecido en el apartado IV.
12. Protección de los ecosistemas.	Se trata de estrategias a nivel sectorial y general dentro de la unidad biofísica, para contar con áreas verdes delimitadas y bordos de protección ecológica.
13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No tiene relación con el proyecto.
14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No hay ecosistemas forestales y/o suelos agrícolas
15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No se aprovecharán recursos naturales no renovables.
16. Promover la reconversión de industrias básicas (textil, vestido, cuero, calzado, juguetes, entre otros) a fin de que se posicionen en los mercados doméstico e internacional.	No tiene relación con el proyecto.
17. Impulsar el escalamiento de la producción hacia manufacturas de alto valor agregado (automotriz, electrónica, autopartes, entre otras).	No tiene relación con el proyecto.
21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No tiene relación con el proyecto.

22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No tiene relación con el proyecto.
23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	No tiene relación con el proyecto.
24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	No tiene relación con el proyecto.
27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.	No tiene relación con el proyecto.
28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	Las operaciones a realizar no demandan del recurso agua para actividades operativas, si para los servicios y no se alterarán la forma y calidad de cauces como el brazo izquierdo del Río Balsas.
29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	
30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región.	No tiene relación con el proyecto.
36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No tiene relación con el proyecto.
37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No tiene relación con el proyecto.
38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	No tiene relación con el proyecto.
39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	No tiene relación con el proyecto.
41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	No tiene relación con el proyecto.
42. Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No tiene relación con el proyecto.
43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	No tiene relación con el proyecto.
44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	Se aplica el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo y el uso de suelo ahí establecido es para actividades industriales, en congruencia con las pretendidas por el tipo de proyecto que se manifiesta en la MIA-P

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL DE MICHOACÁN DE OCAMPO (OEEM),
(publicado en el Periódico Oficial del Estado el 11 de febrero de 2011).

ARTÍCULO 1º. El presente Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, es de orden público e interés social, es el instrumento de política ambiental para el Desarrollo Sustentable de la totalidad del territorio del Estado y tiene por objeto planear e inducir el uso del suelo y las actividades productivas en el Estado de Michoacán de Ocampo, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, mediante la ejecución y evaluación de un Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal.

ARTÍCULO 2º. El área del Ordenamiento Ecológico Estatal está conformada por una superficie de 58,994 km², misma que está integrada por 113 municipios que forman el Estado.

ARTÍCULO 10. El área de ordenamiento está integrada por 2553 Unidades de Gestión Ambiental.

ARTÍCULO 11. Las políticas ambientales aplicables a las Unidades de Gestión Ambiental son:

- I. **Aprovechamiento:** Política que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplica.
- II. **Conservación:** Política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos y su utilización, sin que esto último implique cambios masivos en el uso del suelo en la Unidad de Gestión Ambiental donde se aplique.
- III. **Protección:** Política que promueve la permanencia de ecosistemas nativos que por sus atributos de biodiversidad, extensión o particularidad merezcan ser incluidos en sistemas de Áreas Naturales Protegidas en el ámbito Federal, Estatal o Municipal.
- IV. **Restauración:** Política que promueve la aplicación de programas y actividades encaminados a recuperar o minimizar, con o sin cambios en el uso del suelo, las afectaciones producidas por procesos de degradación en los ecosistemas incluidos dentro de la Unidad de Gestión Ambiental.

En el Decreto del OEEM, se establece lo siguiente:

"QUE EN EL PRESENTE DECRETO SE INCLUYERON LAS UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DECRETADOS A LA FECHA. LO ANTERIOR A EFECTO DE NO CONTRAVENIR LO DISPUESTO EN LOS PROGRAMAS RESPECTIVOS".

III.2.3. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE SIERRA-COSTA. (Publicado en el periódico oficial del Estado el 9 de noviembre del 2010.)

Dicho instrumento incorpora las disposiciones contenidas en el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán, reconociéndolo y avalando su vigencia dentro de sus extensiones territoriales, tal como se expone en diversos apartados del Ordenamiento, como se extrae a continuación:

“CONSIDERANDO. Que para el municipio de Lázaro Cárdenas, debido a que ya cuenta con un ordenamiento ecológico regional que abarca aproximadamente el 50% del territorio municipal, éste fue considerado en el presente modelo como un polígono único y en su interior seguirá considerándose lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, vigente desde su decreto, mediante publicación en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo, el 7 de agosto del 2003.”

ARTÍCULO 2°. El área del Ordenamiento Ecológico de la Región Sierra-Costa está conformada por el territorio de los municipios de Aquila, Arteaga, Chinicuilá, Coahuayana, Coalcomán, Lázaro Cárdenas y Tumbiscatío y la porción sur del municipio de Aguililla.

III.2.4 ORDENAMIENTO ECOLÓGICO REGIONAL DE LA ZONA INDUSTRIAL Y PORTUARIA DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN DE OCAMPO. (OERZIPLCM)

El 7 de agosto del 2003, se publicó un decreto en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo, para establecer este ordenamiento; adicionalmente, durante el año 2008, con fecha 15 de febrero, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán una nueva reforma, modificando las coordenadas incluidas en dicho instrumento para quedar de la siguiente manera.

Artículo 2°. El área de ordenamiento ecológico se localiza en una franja que incluye la parte baja de la desembocadura del Río Balsas y su área costera, ubicándose entre las siguientes coordenadas extremas X=773,980 y 800,380 al Easting y en Y=1,982,680 y 2,001,050 al Northing de la Cuadrícula Universal Transversa de Mercator (UTM) en el Datum Norteamericano de 1927 (NAD27).

El Ordenamiento Ecológico es un instrumento de planeación técnica y política, que busca una organización del uso y ocupación del territorio, acorde con las potencialidades y limitaciones del mismo, las expectativas y aspiraciones de la población y los objetivos sectoriales de desarrollo se concretan con planes que expresan el modelo territorial de largo plazo, que la sociedad percibe como deseable y las estrategias mediante las cuales se actuará sobre la realidad para evolucionar hacia

dicho modelo de desarrollo. De acuerdo con este decreto, en la región a ordenar se localizan los asentamientos humanos Ciudad Lázaro Cárdenas, Guacamayas, La Mira, Playa Azul, Buenos Aires y El Habillal.

Sección 01- Lázaro Cárdenas.

Abarca la parte baja de la desembocadura del Río Balsas (brazos derecho e izquierdo), desde la zona del litoral hasta antes de la Isla La Palma. Los asentamientos que integra son Lázaro Cárdenas en Michoacán (zona poniente) y los poblados de El Naranjito y San Francisco en Guerrero (zona oriente). La totalidad del área terrestre de esta sección es planicie fluvial y franja costera. La sección alberga todo el puerto industrial, incluyendo el Parque de Pequeña y Mediana Industria, todas las industrias grandes (Agroindustrias del Balsas- antes FERTIMEX, ARCELOR MITTAL, CARBONSER, la extinta NKS y PEMEX). La zona costera de esta sección integra una zona que en el pasado fueron esteros, altamente afectados por el desarrollo urbano e industrial.

V. POLÍTICAS AMBIENTALES.

Las políticas ambientales propuestas dentro de la estrategia del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas son: aprovechamiento, restauración, conservación y protección. En cada una de las políticas se designarán vocaciones de uso del suelo que definan la aptitud del Área de Ordenamiento Ecológico.

Para el proyecto que se manifiesta, por su ubicación precisa dentro del Recinto Portuario a cargo de la Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, Michoacán, le aplica una política de aprovechamiento.

Aprovechamiento.- Orientada a aquellas áreas que presentan condiciones aptas para el pleno desarrollo de actividades productivas y el uso de los recursos naturales desde la perspectiva de respeto a integridad funcional, capacidad de carga, regeneración y funciones de los ecosistemas. El criterio fundamental de esta política consiste en llevar a cabo una reorientación de la forma actual de aprovechamiento de los recursos naturales, que propicie la diversificación y sustentabilidad, más que un cambio en los usos actuales del suelo, permitiéndose los usos compatibles con restricciones ligeras.

Se definen aplicará en zonas de uso agrícola reducido, agrícola alto, áreas urbanas consolidadas, áreas urbanas y semiurbanas con límites, usos industriales de bajo impacto (parques de pequeña y mediana industria), usos industriales de alto impacto con medidas de control ambiental, zona turística.

UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL (UGA's).

Las Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), representan áreas en las que se proponen diversas políticas y estrategias a seguir para poder llevar a cabo un modelo de uso de suelo sustentable, así como lineamientos y criterios de regulación para el aprovechamiento de los recursos naturales (SEDUE 1988).

Las instalaciones a modificar para el desarrollo del proyecto de la terminal de petrolíferos se encuentran incluidos pues; de manera legal (incluido en tres programas de ordenamiento ecológico vigentes, un estatal y dos regionales), pero que lo remiten en particular, con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, y se encuentran en las Unidades de Gestión Ambiental In2_34, y en el sistema ambiental se abarcan las UGA 'S In2-42, e If29, establecidas por este ordenamiento.

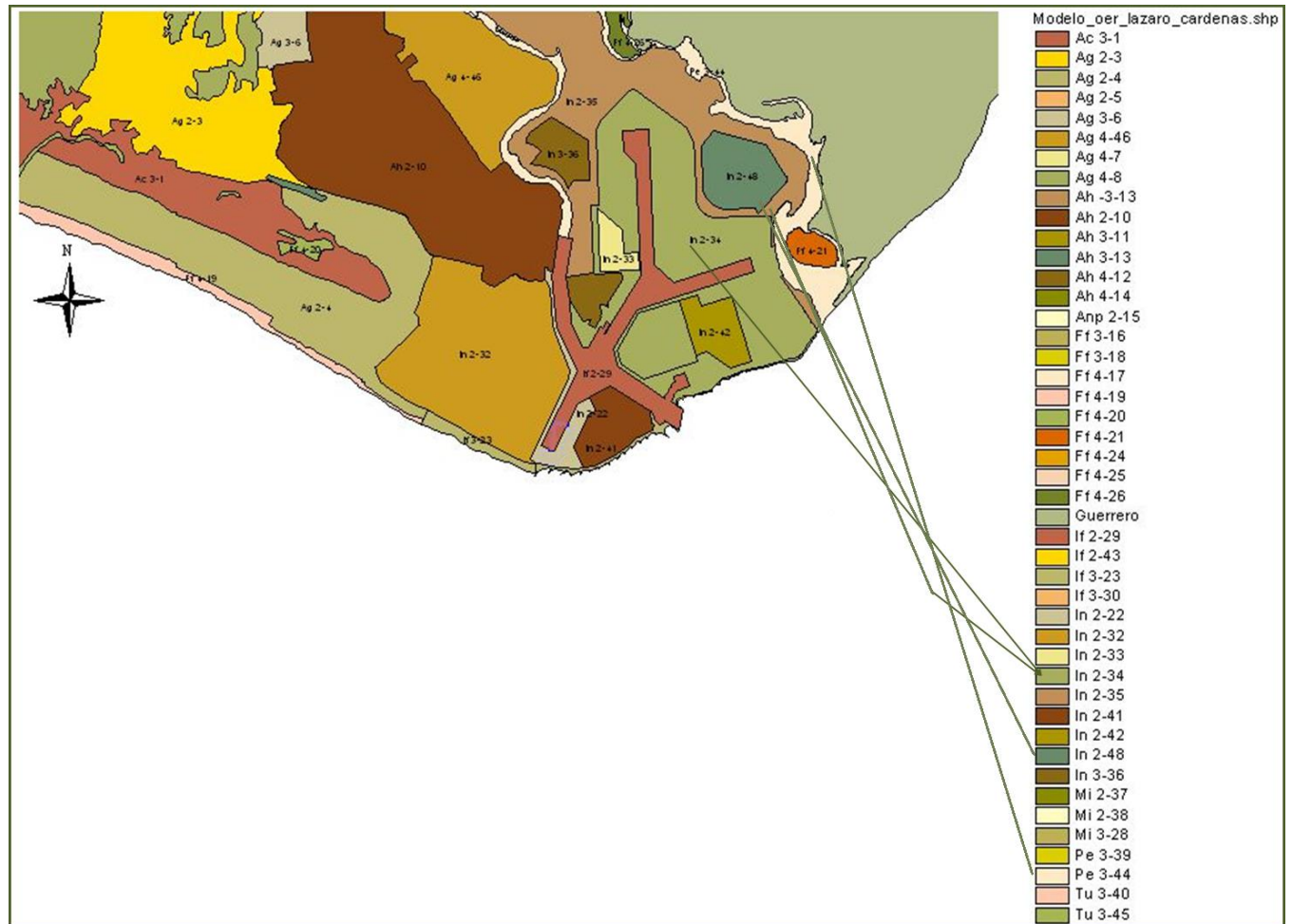
El siguiente cuadro muestra el listado de criterios ecológicos aplicables a las UGA's específicas que se relacionan con el proyecto:

Cuadro 7. UGAS y criterios ecológicos en las cuales se incluye el área del proyecto.

UGA	USO PREDOMINANTE	INTENSIDAD DE USO	USO COMPATIBLE	USO CONDICIONADO	POLÍTICA	CRITERIOS ECOLÓGICOS
In2_34	In: Industria	2 alta	Infraestructura	Ninguno	Aprovechamiento	In 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, 14, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 45 If 4, 5, 6, 8, 22, 28, 31, 33, 35, 37 MaE 15, 25, 41, 42, 46
In2_42	In: Industria	2 alta	Infraestructura	Ninguno	Aprovechamiento	In 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13,14,16,17,19,20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 36, 37 38, 43, 44, 45, If 4, 5, 6, 8, 22, 28, 31, 35, 37. MaE 15,25,41,42,46
If2_29	If: Infraestructura	2 alta			Aprovechamiento	If 5, 9, 8, 10, 24, 25, 26, 27, 28, 36, 37 MaE 15, 28, 41, 42

A continuación, se muestra la ubicación del área respecto a las Unidades de Gestión Ambiental establecidas en el Ordenamiento Ecológico de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán:

Figura 5. Unidades de Gestión Ambiental donde se ubica las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal dentro del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán



Cuadro 8. Vinculación de los criterios ecológicos establecidos para las UGAS, y su relación de cumplimiento con las actividades del proyecto.

USO	CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS	VINCULACIÓN
In	4	Se deben aplicar sistemas de control en la disposición y confinamiento de residuos sólidos industriales de acuerdo a las normas, leyes y reglamentos aplicables.	Los residuos de manejo especial generados durante las etapas de preparación del área, construcción-acondicionamiento y operación-mantenimiento serán dispuestos atendiendo las disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo. Los residuos peligrosos y de manejo especial durante las operaciones de la terminal de petrolíferos serán manejados en base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su Reglamento, así como normas aplicables.
In	5	La industria debe estar rodeada por barreras de vegetación nativa.	El uso de suelo en las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal es industrial; las actividades son de servicios, se conservarán las áreas verdes y

			bordos ecológicos existentes al sur de las instalaciones, no existen zonas de vegetación en el área del proyecto.
In	6	Se deben aplicar medidas continuas de mitigación de impactos ambientales por procesos industriales, dirigidas a las descargas de aguas residuales, emisiones a la atmósfera, disposición de residuos sólidos, actividades altamente riesgosas y residuos peligrosos.	<p>Dentro de las medidas de mitigación y atenuación de impactos ambientales, como consecuencia del proyecto, se usarán los servicios sanitarios existentes y su red de drenaje que descarga a la fosa de sedimentación, para el control de aguas residuales, que se dispondrán a través de la red de drenaje sanitario con que cuenta el recinto portuario.</p> <p>Los residuos de manejo especial generados durante las etapas de preparación del área, construcción-acondicionamiento y operación-mantenimiento serán dispuestos atendiendo las disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo.</p> <p>Los residuos peligrosos y de manejo especial durante las operaciones de la terminal de petrolíferos serán manejados en base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su Reglamento, así como normas aplicables; referente a la generación de emisiones al aire; se dará mantenimiento a la maquinaria, equipos y camiones a utilizar durante la preparación del área, construcción-acondicionamiento, operación y mantenimiento. La realización de las actividades son del tipo altamente riesgosas, ya que se manejarán 535,000 barriles de combustibles y de acuerdo al Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas, publicado en el Diario Oficial de la federación el 4 de mayo de 1992; la cantidad de reporte es de 10,000 barriles [gasolinas].</p>
In	7	Se debe controlar la calidad de las aguas residuales industriales principalmente en cuanto a cloración de aguas vertidas.	No se generarían aguas residuales de tipo industrial.
In	8	Deben implementarse programas de monitoreo de la calidad del aire en las áreas industriales, a fin de mantener el control de emisiones contaminantes.	No se realizarán actividades industriales que impliquen un aumento en emisiones o material particulado.
In	9	En ningún caso podrá aceptarse verter productos químicos nocivos ni residuos radioactivos al ambiente.	No se generarían productos químicos ni residuos radioactivos como parte de la ejecución de actividades del proyecto.
In	10	Las unidades de producción industrial deben llevar a cabo un tratamiento de sus residuos, garantizando la calidad del litoral del medio marino.	No existirán actividades industriales como parte del proyecto.
In	13	Las plantas industriales deben contar con sistemas de enfriamiento de aguas residuales.	No existirán actividades industriales como parte del proyecto.
In	14	Se deben implementar programas de recuperación de hidrocarburos, aceites y grasas, así como otros contaminantes infiltrados en el suelo.	Las instalaciones de la terminal de petrolíferos se construirán y operarán cumpliendo con los requisitos del proyecto de NOM-006-ASEA-2017, misma que desde el diseño señala las especificaciones para implementar obras, equipos y procedimientos para

			recuperación de hidrocarburos, evitando que puedan ser acarreados fuera de las instalaciones, de igual manera; por diseño, las instalaciones a construir serán impermeables; (por modificación de la terminal de minerales a granel que opera actualmente).
In	16	Está prohibida la descarga en el mar de cualquier tipo de sustancias consideradas como riesgosas transportadas a granel.	Existirá un procedimiento de revisión de drenajes y descargas para evitar que durante las operaciones normales de la terminal exista el vertimiento de descargas.
In	17	En áreas donde los eventos pluviometereológicos y oceanográficos sean de gran intensidad se debe contar con un programa de contingencia ambiental.	La construcción de la terminal no se incluye en áreas con eventos de este tipo, sin embargo, si se contempla un Programa Preventivo de Accidentes (PPA), que incluye procedimientos para la prevención y respuesta para contingencias ambientales derivadas de eventos meteorológicos adversos como huracanes, tormentas tropicales y lluvias intensas.
In	19	Los puertos y las terminales de carga y descarga deban contar con instalaciones y servicios adecuados para recibir buques que transporten sustancias nocivas líquidas.	Las obras e instalaciones que contempla el proyecto de la terminal si incluye instalaciones y servicios para la recepción de combustibles.
In	20	La emisión de ruidos permisibles en fuentes fijas se sujetará a la NOM-081-ECOL-1994 (En la actualidad NOM-081-SEMARNAT-1994).	El proyecto contempla las actividades de prestación del servicio contemplan la aplicación de dicha norma en lo que resulte aplicable.
In	21	En el tratamiento y manejo final de los residuos industriales peligrosos se deben cumplir lineamientos establecidos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), sus reglamentos y la norma oficial aplicable.	Los residuos de manejo especial generados durante las etapas de preparación del área, construcción-acondicionamiento y operación-mantenimiento serán dispuestos atendiendo las disposiciones de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo. Los residuos peligrosos y de manejo especial durante las operaciones de la terminal de petrolíferos serán manejados en base a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y su Reglamento, así como normas aplicables;
In	23	Se deben implementar planes de contingencia con el objeto de disminuir los riesgos por incendios, explosiones, intoxicaciones químicas y radiación.	Debido a la naturaleza de las actividades a realizar en la terminal; por mandato legal se realiza un estudio de riesgo ambiental y en su momento el Programa para la Prevención de Accidentes (enfocado precisamente a cubrir los potenciales riesgos identificados y evaluados), este PPA, incluye un plan de emergencias para eventos por derrames de combustibles, incendios, explosiones (vapor de gasolinás); eventos de naturaleza externa (sismos, huracanes, tsunamis, etc.)
In	24	Los niveles máximos permisibles de emisiones contaminantes deben sujetarse a lo establecido en las siguientes normas: NOM-085-ECOL-1994, NOM-086-ECOL-1994 y NOM-043-ECOL-1993 <i>(se modificó la nomenclatura en lugar de ECOL, ahora es SEMARNAT).</i>	No se contempla la realización de actividades industriales en donde se incrementen los valores de emisiones contaminantes.

In	25	Se deben llevar a cabo auditorias de protección ambiental para supervisar los trabajos de transporte y almacenamiento de productos considerados como peligrosos.	Se realizarán revisiones periódicas de instalaciones y procedimientos, supervisión permanente y auditoria de seguridad como parte de cumplimiento del proyecto de NOM-006-ASEA-2017, así como otras regulaciones legales y de calidad en el servicio aplicable.
In	26	Al termino de los trabajos de excavación y tendido de tuberías se restaurarán las superficies afectadas.	Queda cubierto este apartado por el cumplimiento del proyecto de NOM-006-ASEA-2017; en caso de tender tuberías o tramos de tuberías como parte de las obras a realizar, incluso estarán avaladas por una UV (unidad de verificación)
In	27	Se deben definir e identificar las sustancias peligrosas que se utilizan o que son productos de desecho, para aplicar las medidas de seguridad necesarias durante su uso y eliminación.	No se contempla como parte de las obras o actividades el desecho de sustancias peligrosas.
In	28	La eliminación de residuos químicos tales como PBC, PCP, plaguicidas y otros productos químicos orgánicos requieren de un manejo y control eficiente que asegure la protección del ambiente (agua, aire, suelo).	No se realizarán actividades industriales que generen este tipo de residuos químicos, por lo cual el criterio no es aplicable al proyecto.
In	29	Las compañías que producen, transportan o eliminan residuos y cuyo almacenamiento o eliminación sea considerado peligroso para el ambiente deben contar con un sistema de declaración de cantidad, destino y manejo de residuos.	No se realizarán actividades industriales y las de servicios no producen (como actividad), transportan o eliminarán residuos que puedan transformarse en residuo peligroso.
In	30	Los sitios de relleno sanitarios para la disposición final de residuos industriales deben ser impermeables.	No se contempla la creación u operación de un relleno sanitario, por lo cual no aplica el criterio.
In	31	Las industrias deben implementar programas e instalaciones que fomenten el reciclaje de agua.	No se realizarán actividades industriales, por lo cual el criterio no es aplicable al proyecto.
In	33	En caso de que las aguas de desecho industrial contengan elementos toxico, no biodegradables o peligrosos, la empresa o institución debe aplicar un tratamiento adecuado a su descarga, cumpliendo la normatividad oficial.	No se realizarán actividades industriales, por lo cual el criterio no es aplicable al proyecto.
In	34	Todos los drenajes sanitarios de las plantas deben manejarse por separado, impidiendo el contacto con las aguas de desecho.	Dentro de las instalaciones se tiene una fosa de sedimentación, misma que seguirá dando el servicio para un tratamiento primario de aguas residuales y posteriormente serán vertidas a la red de drenaje del recinto portuario.
In	35 ¹	Se deben implementar medidas de regeneración en lagunas de oxidación.	No se contempla el construir u operar una planta de tratamiento de aguas residuales como parte del proyecto.
In	36	Deben utilizarse sistemas de eliminación de grasas y aceites.	No se contempla el construir u operar una planta de tratamiento de aguas residuales como parte del proyecto.
In	37	En sitios de rellenos sanitarios se debe	No se contempla la creación u operación de un relleno

		de planear la vigilancia y mantenimiento de las instalaciones.	sanitario.
In	38	Para el tratamiento de aguas residuales se recomienda aplicar en general tratamientos físicos, seguidos de una clarificación y tratamiento químico para después pasar a un tratamiento biológico.	No se contempla el construir u operar una planta de tratamiento de aguas residuales como parte del proyecto.
In	43	Las industrias deben contar con vigilancia, control e inspecciones periódicas de las emisiones de residuos al ambiente (que originan), estableciendo un programa de monitoreo permanente, según el giro de cada industria, así mismo deben contar con el equipo óptimo.	Queda cubierto este apartado por el cumplimiento del proyecto de NOM-006-ASEA-2017; y cada requisito que impone]
In	44	Se debe controlar la calidad de las aguas residuales de acuerdo con el giro de cada industria.	Se cumplirá con esta disposición, ya que la empresa acudirá ante CONAGUA, para el registro de sus descargas a través de la red de drenaje de APILAC pero que se conduce hacia la dársena norte.
In	45	Se debe contar con el equipo e infraestructura de comunicaciones que permita una rápida atención a los eventuales accidentes industriales.	Se contará con equipos de comunicación y todo un programa para la prevención de accidentes que incluya, instalaciones, equipos, recursos materiales y humanos para la prevención y respuesta ante potenciales eventos incidentales o accidentales durante las obras y actividades a ejecutar mismas que modificarán las instalaciones actuales.
In	16 ²	Está prohibida la descarga en el mar de cualquier tipo de sustancias consideradas como riesgosas transportadas a granel.	No se descargarán al mar este ningún tipo de sustancias, menos las del tipo riesgoso. En lo que a la actual terminal y al proyecto propuesto se refiere, no se tiene cercanía o relación con aguas marinas.
In	22 ²	La industria debe asegurarse de que las poblaciones cercanas no sean expuestas a riesgos de seguridad y salud provenientes de la actividad que se lleve a cabo en las plantas.	No existe riesgo de exposición de la población de Lázaro Cárdenas, Michoacán, a la actividad propuesta ya que la terminal de petrolíferos se ubicará dentro de un recinto portuario a más de 3 km de distancia de zonas habitacionales.
If	4	Se debe reducir al mínimo la perturbación causada por accesos y operaciones de los pozos de extracción de agua.	El agua a requerir para las etapas del proyecto provendrá de la toma que tiene asignada la APILAC.
If	5	Se debe evitar al máximo la contaminación del agua, aire y suelo por las descargas de grasas, aceites o hidrocarburos provenientes de la maquinaria utilizadas en las etapas de preparación de sitios de construcción.	Los camiones, equipos y maquinaria a utilizar recibirán mantenimiento en talleres especializados de la zona urbana, y se solicitará el comprobante a los contratistas.
If	6	Durante el diseño, construcción, o ampliación de puertos industriales, debe tomarse en cuenta el aporte de sedimentos y contaminantes por parte de los ríos hacia las cuencas.	El proyecto no contempla diseño, construcción, o ampliación de puertos industriales.
If	8	Durante las obras de canalización y dragado los materiales en suspensión no deben exceder el 5% de su	No se contempla actividades de dragado en el proyecto.

		concentración natural en el cuerpo de agua.	
If	9	Los productos del dragado deben confinarse en sitios de tiro delimitados con barreras contenedoras.	No se contempla actividades de dragado en el proyecto.
If	10	Se debe reducir al mínimo la perturbación causada por los materiales de dragado que se efectúen en ríos.	No se contempla actividades de dragado en el proyecto.
If	22	Se deben considerar factores ambientales (e.g. erosión, destrucción de especies locales afectación a acuíferos y escurrimientos principalmente) durante la planeación y construcción de caminos de acceso.	No se aperturan caminos como parte del proyecto.
If	24	Los puertos para la reparación de buques con tanque para transporte de químicos deben tener instalaciones adecuadas para recibir residuos y mezclas que contengan sustancias líquidas.	No se contempla actividades para reparación de buques.
If	25	Para garantizar la construcción de obras marinas se debe solicitar como un elemento de análisis en los programas de estudio de campo, la realización de mediciones directas del oleaje, corrientes, transporte de material, entre otros.	No se realizarán obras marinas.
If	26	En el diseño de proyectos portuarios debe definirse la zona intermareal que garantice la conservación y optimización de recursos en el desarrollo de las infraestructuras requeridas.	No se trata de un proyecto para la creación de un puerto.
If	27	El dimensionamiento de las áreas de un Puerto debe determinarse en función del tamaño de las embarcaciones a las que se pretenda dar acceso.	No se trata de un proyecto para la creación de un puerto.
If	28	Es obligatorio que las terminales de descarga de los puertos cuenten con medios que faciliten el agotamiento de los tanques de carga de los buques que descarguen sustancias nocivas líquidas o consideradas peligrosas	Se contará con los medios que faciliten el agotamiento de los tanques de los buques de carga, ya que como parte de las especificaciones del proyecto de NOM-006-ASEA-2017, en las terminales de petrolíferos se deben incluir medidas e instalaciones para evitar el vertimiento de combustibles hacia sistemas de drenaje de la propia terminal, así mismo existirá la supervisión de maniobras operativas, tal como se establece en la NOM; adicionalmente de las que establecen los buque-tanques como parte de sus propios procedimientos.
If	31	Las unidades de producción industrial deben prever y evitar los procesos desencadenantes de degradación del ambiente y de afectación a las otras instalaciones o actividades.	No existirán actividades industriales productivas o que generen emisiones que degraden el sistema ambiental.
If	33	No se permite el uso de explosivos.	No se contemplan el uso de explosivos en el área del

			proyecto del proyecto.
If	35	Los lodos provenientes del tratamiento de aguas, debe estabilizarse utilizando preferentemente procesos anaerobios, una vez estabilizados y dependiendo de su calidad podrán ser utilizados como abonos agrícolas.	No se contempla el construir u operar una planta de tratamiento de aguas residuales como parte del proyecto, por lo cual el criterio no es aplicable al proyecto.
If	36	No se permite el lavado de depósitos de aceite, combustible o residuos, ni la descarga de aguas residuales sin tratamiento y residuos sólidos en la dársena y peines de las marinas.	Queda prohibido y establecido en los procedimientos operativos de la terminal, el lavado de depósitos de combustible o descargas de aguas residuales sin tratamiento ni residuos a la dársena norte donde descarga la red de drenaje de la fosa de sedimentación existente (se mantendrá para la terminal), este aspecto queda incluido en la NOM-006-ASEA-2017, para su cumplimiento desde la etapa de diseño de instalaciones.
If	37	Las instalaciones portuarias y rutas comerciales deben controlar todo tipo de residuos que pudieran afectar las actividades del área y el equilibrio del ecosistema.	Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal forman parte de las instalaciones de servicios a cargo de empresas privadas en el Puerto Industrial y Comercial de Lázaro Cárdenas, Michoacán y tienen contemplado el manejo de residuos de manejo especial y sólidos apegados a la legislación Federal, Estatal y Municipal en la Materia.
MaE	15	Se debe vigilar que no se arrojen residuos sólidos o líquidos en cuerpos de agua o en sus cercanías.	Las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales contemplan el manejo de residuos sólidos o líquidos de acuerdo con un plan de manejo que elaborará la empresa; en base a los volúmenes que se generen para cada etapa del proyecto, se determinará si existe la obligación de presentarlo ante la ASEA, de conformidad con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento, así como la normatividad aplicable.
MaE	25	No se deben ubicar tiraderos para la disposición de residuos sólidos en barrancas, o en depresiones próximas a escurrimientos pluviales, ríos y arroyos.	Los residuos serán manejados en base a un plan, tal como se ha señalado; este documento contiene los procedimientos de manejo y la supervisión permanente de un encargado de protección ambiental para evitar la disposición de los residuos a generar (peligrosos y de manejo especial) en algún sitio dentro de la terminal ni en canales, se llevará un control de los mismos mediante registros en bitácora de los generados y los que sean enviados a disposición por empresas autorizadas.
MaE	28	No se permite ninguna actividad pesquera.	Como parte del proyecto no se contemplan actividades pesqueras.
MaE	41	Toda descarga de aguas residuales debe cumplir las NOM-001-ECOL-96 y NOM-031-ECOL-96; (ahora NOM-001-SEMARNAT-96 y NOM-031-SEMARNAT-96)	Dentro de las medidas de mitigación y atenuación de impactos ambientales, como consecuencia del proyecto, se usarán los servicios sanitarios existentes y su red de drenaje que descarga a la fosa de sedimentación para el control de aguas residuales que se dispondrán a través de la red de drenaje sanitario con que cuenta el recinto portuario; la (s) descarga (s), cumplirán con lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-96.
MaE	42	Debe darse un manejo y disposición	Las medidas de prevención y mitigación de impactos

	<p>final a los residuos sólidos de manera planeada integralmente (reciclaje, rehúso, recuperación).</p>	<p>ambientales contemplan el manejo de residuos sólidos o líquidos de acuerdo con un plan de manejo que elaborará la empresa; en base a los volúmenes que se generen para cada etapa del proyecto, se determinará si existe la obligación de presentarlo ante la ASEA, de conformidad con lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como la normatividad aplicable.</p>
--	---	---

El cuadro anterior contiene los criterios ecológicos para las UGA's In2_34, In2-42, e If229, del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán, dentro de cuya demarcación se ubica Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal y el SA.

De acuerdo con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el ordenamiento ecológico del territorio se considera:

ARTICULO 3o., fracción XXIII.- Ordenamiento ecológico: El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos;

ARTICULO 5, fracción IX.- La formulación, aplicación y evaluación de los programas de ordenamiento ecológico general del territorio y de los programas de ordenamiento ecológico marino a que se refiere el artículo 19 BIS de esta Ley;

ARTICULO 6o. Las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal que ejerzan atribuciones que les confieren otros ordenamientos cuyas disposiciones se relacionen con el objeto de la presente Ley, ajustarán su ejercicio a los criterios para preservar el equilibrio ecológico, aprovechar sustentablemente los recursos naturales y proteger el ambiente en ella incluidos, así como a las disposiciones de los reglamentos, normas oficiales mexicanas, programas de ordenamiento ecológico y demás normatividad que de la misma se derive.

ARTÍCULO 8o.- Corresponden a los Municipios, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:

VIII.- La formulación y expedición de los programas de ordenamiento ecológico local del territorio a que se refiere el artículo 20 BIS 4 de esta Ley, en los términos en ella previstos, así como el control y la vigilancia del uso y cambio de uso del suelo, establecidos en dichos programas;

SECCIÓN II. Ordenamiento Ecológico del Territorio.

ARTÍCULO 19.- En la formulación del ordenamiento ecológico se deberán considerar los siguientes criterios:

I.- La naturaleza y características de los ecosistemas existentes en el territorio nacional y en las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción;

II. La vocación de cada zona o región, en función de sus recursos naturales, la distribución de la población y las actividades económicas predominantes;

III. Los desequilibrios existentes en los ecosistemas por efecto de los asentamientos humanos, de las actividades económicas o de otras actividades humanas o fenómenos naturales;

IV. El equilibrio que debe existir entre los asentamientos humanos y sus condiciones ambientales; V. El impacto ambiental de nuevos asentamientos humanos, vías de comunicación y demás obras o actividades, y

VI.- Las modalidades que de conformidad con la presente Ley, establezcan los decretos por los que se constituyan las áreas naturales protegidas, así como las demás disposiciones previstas en el programa de manejo respectivo, en su caso.

ARTÍCULO 20.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio será formulado por la Secretaría, en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática y tendrá por objeto determinar: I.- La regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, y II.- Los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

ARTÍCULO 20 BIS.- La formulación, expedición, ejecución y evaluación del ordenamiento ecológico general del territorio se llevará a cabo de conformidad con lo dispuesto en la Ley de Planeación. Asimismo, la Secretaría deberá promover la participación de grupos y organizaciones sociales y empresariales, instituciones académicas y de investigación, y demás personas interesadas, de acuerdo con lo establecido en esta Ley, así como en las demás disposiciones que resulten aplicables.

ARTÍCULO 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

VINCULACIÓN.

De acuerdo a las directrices establecidas en el OERZIPLCM, como instrumento regulador de los usos de suelo; la inclusión del proyecto encuadra con el uso de suelo industrial con intensidad de uso propuesto como alta, como es el uso predominante establecido en el ordenamiento, ya que se trata de actividades de tipo servicios e infraestructura, así mismo su inclusión dentro de la unidades de gestión ambiental In2_34, In2-42, e If29, que señalan los criterios ecológicos a seguir dentro de esas UGAS, los cuales serán acatados durante las actividades consideradas por el proyecto, ante lo cual tenemos que existe pleno cumplimiento de las regulaciones legales en materia de uso de suelo en concordancia con el ordenamiento ecológico local aplicable, sin que exista prohibición para la ejecución del proyecto, siempre y cuando sean acatados los criterios ecológicos, tomando en cuenta que pertenecen a una demarcación de territorio con política de aprovechamiento y uso de suelo establecido, como se ha señalado con anterioridad.

III.3 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU).

III.3.1. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE LÁZARO CÁRDENAS, MICHOACÁN DE OCAMPO (PDUCPLC).

De acuerdo al PDUCPLC, la superficie determinada para su ubicación corresponde a terrenos de reserva portuaria, cuya utilización queda establecida dentro de las atribuciones de una Administración Portuaria Integral, de acuerdo al Decreto que dio lugar a la creación del Puerto de Lázaro Cárdenas, en la que se establece la capacidad de la misma para:

- ✓ El uso, aprovechamiento y explotación de los bienes del dominio público de la Federación que integran los Recintos Portuarios del puerto de Lázaro Cárdenas y su jurisdicción, cuya superficie se encuentra delimitada y determinada en el Título de Concesión;

- ✓ El uso, aprovechamiento y explotación de las obras e instalaciones del Gobierno Federal ubicadas en los recintos portuarios del puerto de Lázaro Cárdenas;
- ✓ La construcción de obras, terminales, marinas e instalaciones portuarias en los recintos de que se trata.

En los dos primeros términos se determina la capacidad de la API Lázaro Cárdenas para hacer uso de las áreas de reserva del puerto, modificando las áreas de tierra y agua a discreción, previa autorización de la SCT, cuando las obras son mayores, con la finalidad de incrementar la capacidad del puerto.

En el tercer término se establece la capacidad de construir dentro del recinto portuario las obras necesarias para la operación portuaria, utilizando los recursos económicos obtenidos por los ingresos del puerto.

Esto viene a confirmarse dentro del rubro del Capítulo II del Reglamento de la Ley de Puertos en lo que establece el Artículo 9o.

Análisis de acuerdo al PDU del centro de población.

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Lázaro Cárdenas, Michoacán, (cuyo Decreto fue publicado en el Periódico Oficial del Estado, el 21 de noviembre del 2006), el uso de suelo para Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal del proyecto es industrial, como lo es todo el Recinto Portuario, tal como se establece en el programa y puede observarse en el plano de usos, reservas y destinos; siendo pues compatible el uso propuesto con el uso establecido en el PDULC.

Identificación del área de aplicación del Programa.

Para efectos de la administración y control urbano, el ámbito de aplicación del Programa es el área comprendida dentro de los límites de su centro de población, definido legalmente como el espacio urbano donde se determinan en lo general, el área urbana actual, las áreas urbanizables (las reservas urbanas programadas y las provisiones futuras) y las no urbanizables, por ser de conservación y preservación del medio ambiente urbano, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas. Se consideran en consecuencia, como espacios rústicos todos los ubicados fuera de los límites establecidos del centro de población, conforme lo establecido en el artículo 92 fracción II, de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo (ahora código de desarrollo urbano).

De la zonificación primaria establecida en el Programa, se recoge la identificación del centro de población para el sistema urbano de conforma, y en congruencia se determina como el ámbito

espacial en donde se llevará a cabo el desarrollo urbano de Lázaro Cárdenas y de las localidades de La Mira, Buenos Aires, Guacamayas, Playa Azul, Acalpican de Morelos, y El Bordonal, con quienes integra el sistema urbano reconocido. Es así como se considera la ampliación y modificación del límite de centro de población determinado en el Programa Director 1993.

La base cartográfica digitalizada, que se usó para determinar el área del centro de población, se obtuvo de los datos vectoriales topográficos de la INEGI.

ESTRATEGIAS.

La estrategia establecida para el desarrollo urbano de Lázaro Cárdenas, Michoacán, conforme lo arriba citado, comprende la determinación general del ordenamiento urbano, necesario para garantizar la conducción, inducción y condicionamiento del crecimiento y desarrollo, ordenado, equilibrado y estable, de las funciones urbanas, con respecto de las demandas del desarrollo general sustentable, la consecuente calidad de vida urbana de sus habitantes, mediante la previsión ordenada y suficiente de espacios para su emplazamiento debido.

Estrategias Generales

Teniendo como parámetro el crecimiento histórico de la localidad, la potencialidad económica del territorio que ocupa y las políticas que niveles superiores de planeación determinan para la ciudad de Lázaro Cárdenas, se está en la posibilidad de plantearnos varias hipótesis de crecimiento; tanto poblacional, como físico de la misma.

En consecuencia, con lo anterior, se fijó como horizonte programático al año de 2023, y el corto, mediano y largo plazos, como se indica a continuación, haciéndolos coincidir con los términos de los periodos de las administraciones municipal y estatal;

- Corto plazo.....2007 [tres años].
- Mediano plazo.....2010 [seis años].
- Largo plazo.....2023 [dieciocho años].

Estrategias Específicas.

El Plan de Desarrollo Urbano define las Estrategias Específicas, en zonificación primaria y zonificación secundaria. En particular por el proyecto que nos ocupa haremos referencia de las Áreas Urbanizadas, que es donde se inserta el proyecto, en virtud de contemplar estas áreas la zona industrial portuaria.

La Zonificación Primaria.

La zonificación primaria del centro de población comprende la determinación integralmente ordenada de las áreas urbanizadas, las urbanizables y las no urbanizables, por ser de conservación y preservación del medio ambiente urbano, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas.

Complementariamente, se reconoce la zona industrial portuaria, con una superficie de 1,855.39 hectáreas, como parte del área urbana, aunque para la elaboración de los indicadores urbanos, no se consideró para evitar distorsiones en el diagnóstico; toda vez que esta superficie equivale al 6.53% de todo el centro de población y es poco mayor que dos tercios de las áreas urbanas.

Zonificación secundaria.

La Zonificación Secundaria, determina el ordenamiento general de las diferentes zonas o áreas de aprovechamientos predominantes y respecto de ello, los usos y destinos compatibles, incompatibles y condicionados, tomando en consideración adicionalmente al uso, la intensidad y modalidad de su aprovechamiento.

Los aprovechamientos que se hagan para fines particulares o públicos que se lleven a cabo sobre áreas o predios en el centro de población de Lázaro Cárdenas, estarán sujetos a la Zonificación Secundaria, que comprende el ordenamiento general establecido en este Programa, de las áreas o zonas definidas por el uso predominante asignado y la determinación en su ámbito, de los usos y destinos del suelo que le son compatibles y condicionados respectivamente. Se incorpora al «Cuadro de Compatibilidad de los Usos del Suelo», las normas preventivas para propiciar la distribución ordenada del equipamiento, servicios e infraestructura urbana, como estrategia para evitar su concentración y consecuente dispersión, todo ello sin contravenir el ordenamiento general de este Programa y sin interferir las precisiones del ordenamiento urbano que deberán ejecutarse, como corresponde, en los programas parciales de desarrollo urbano respectivos.

Para una administración urbana debida de los usos y destinos del suelo, se incorpora en el Cuadro de Compatibilidad de los Usos y Destinos del Suelo, una precisión suficiente en las categorías empleadas para los usos genéricos y específicos, en congruencia con la escala del sistema urbano de Lázaro Cárdenas; de esta manera se intenta agotar la diversidad de usos y destinos necesarios en lo

referente a comercio, servicios y equipamientos en sus diferentes escalas vecinal, distrital, urbano, suburbano y regional.

Los usos del suelo predominantes en la Zonificación Secundaria son: INDUSTRIAL, IP_ INDUSTRIA EN PARQUE, CMA_ CORREDOR MIXTO MICROINDUSTRIAL ARTESANAL e IA_ INDUSTRIA AISLADA.

La compatibilidad entonces se establece de la siguiente manera:

Compatibles:

17. Industria de Bajo riesgo.

17.1 Industria de bajo riesgo maquiladora y de transformación.

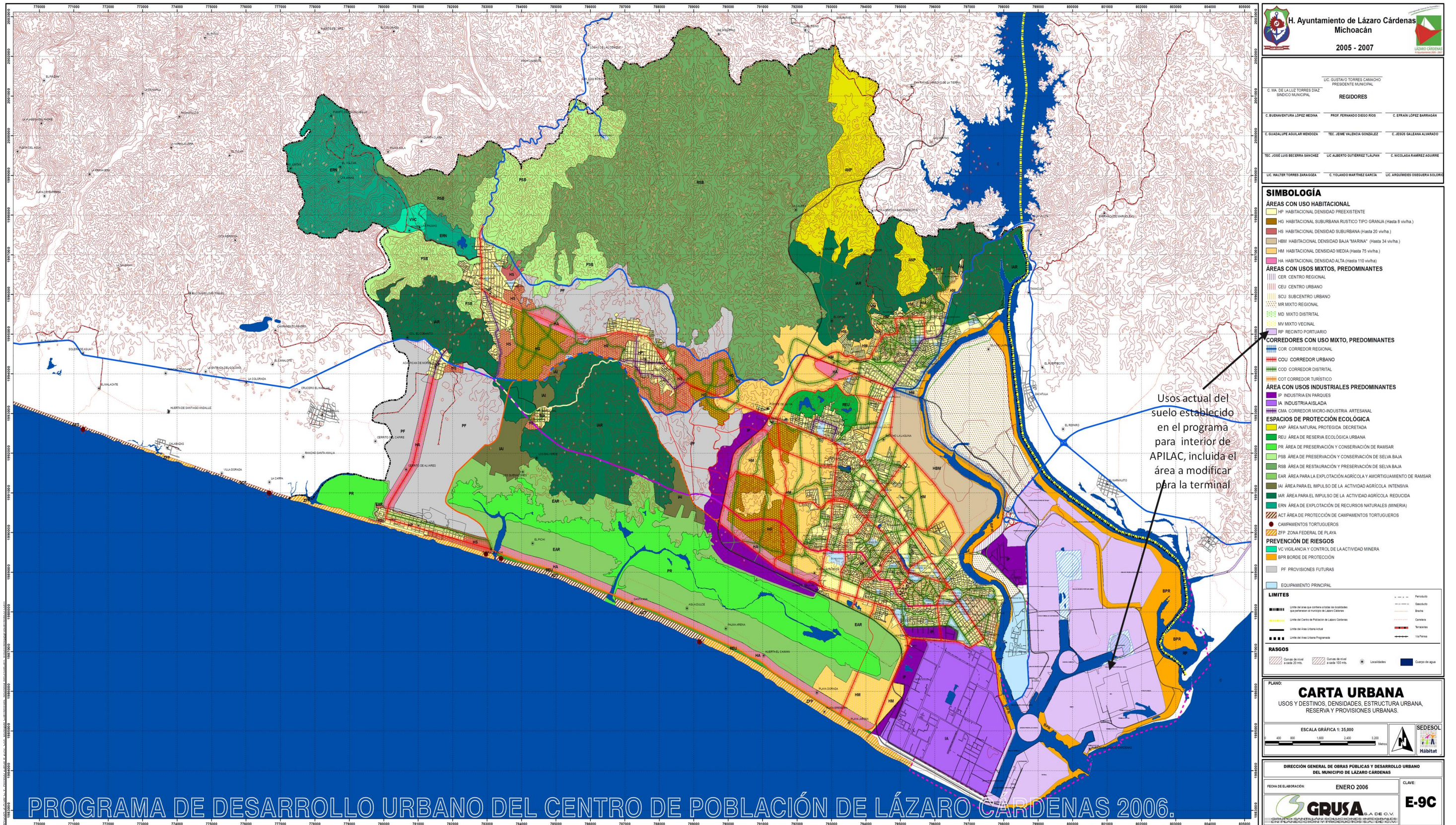
18. Industria de riesgo.

18.1 Industria de bajo riesgo (explosión, maquiladora y de transformación).

ANÁLISIS Y CUMPLIMIENTO.

Del análisis realizado para vincular las actividades correspondientes a la terminal de petrolíferos con el Programa de Desarrollo Urbano, se concluye que el uso de suelo en su zonificación primaria, corresponde a áreas urbanizadas, en las que se incorpora la zona industrial portuaria, y predominante en su zonificación secundaria, por lo que existe compatibilidad con lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Figura 6. Plano del Uso de suelo del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, Michoacán.



III.4 PROGRAMA MAESTRO DE DESARROLLO PORTUARIO 2011-2016 DEL PUERTO DE LÁZARO CÁRDENAS.

Establece las directrices para operar de manera eficiente el recinto portuario, así como planear y desarrollar las operaciones que permitan seguir desarrollando las áreas de oportunidad que el país necesita sobre todo en cuanto al movimiento de carga y mercancías que incrementen la diversificación del puerto cuya vocación inicial fue industrial; sin embargo gracias a la estratégica posición del puerto en el Pacífico Mexicano, el puerto actual se ha venido expandiendo para beneficio de los ciudadanos del Estado y del País.

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO. Las actividades del proyecto pretenden la creación de infraestructura de servicios portuarios, coadyuvando así con el logro de cada objetivo relacionado con el desarrollo portuario que impulsa la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

III.5. PLANES Y POLÍTICAS DE DESARROLLO

III.5.1. PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013–2018 proyecta, en síntesis, hacer de México una sociedad de derechos, en donde todos tengan acceso efectivo a los derechos que otorga la Constitución.

Desarrollo sustentable.

México ha demostrado un gran compromiso con la agenda internacional de medio ambiente y desarrollo sustentable, y participa en más de 90 acuerdos y protocolos vigentes, siendo líder en temas como cambio climático y biodiversidad. No obstante, el crecimiento económico del país sigue estrechamente vinculado a la emisión de compuestos de efecto invernadero, generación excesiva de residuos sólidos, contaminantes a la atmósfera, aguas residuales no tratadas y pérdida de bosques y selvas. El costo económico del agotamiento y la degradación ambiental en México en 2011 representó 6.9% del PIB, según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Lo anterior, implica retos importantes para propiciar el crecimiento y el desarrollo económicos, a la vez asegurar que los recursos naturales continúen proporcionando los servicios ambientales de los cuales depende nuestro bienestar:

- i) el 12% de la superficie nacional está designada como área protegida, sin embargo 62% de estas áreas no cuentan con programas de administración;
- ii) cerca de 60 millones de personas viven en localidades que se abastecen en alguno de los 101 acuíferos sobreexplotados del país;

- iii) se debe incrementar el tratamiento del agua residual colectada en México más allá del 47.5% actual;
- iv) la producción forestal maderable del país es menor al 1% del PIB; v) para proteger los ecosistemas marinos se debe promover el desarrollo turístico y la pesca de manera sustentable;
- vi) se debe incentivar la separación de residuos para facilitar su aprovechamiento.

IV.2. Plan de acción: eliminar las trabas que limitan el potencial productivo del país.

Para impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo de manera eficaz. Por ello, se necesita hacer del cuidado del medio ambiente una fuente de beneficios palpable. Es decir, los incentivos económicos de las empresas y la sociedad deben contribuir a alcanzar un equilibrio entre la conservación de la biodiversidad, el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y el desarrollo de actividades productivas, así como retribuir a los propietarios o poseedores de los recursos naturales por los beneficios de los servicios ambientales que proporcionan. La sustentabilidad incluye el manejo responsable de los recursos hídricos, el aumento de la cobertura de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, así como la infraestructura hidroagrícola y de control de inundaciones.

VI.A. Estrategias y líneas de acción transversales.

VI.4. México Próspero.

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de acción.

Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y los recursos naturales.	Las actividades a realizar requieren de autorización en materia de impacto ambiental, cumpliendo con la legislación ambiental aplicable; siendo facultad de la ASEA determinar la procedencia del proyecto.
Impulsar la planeación integral del territorio, considerando el ordenamiento ecológico y el ordenamiento territorial para lograr un desarrollo regional y urbano sustentable.	Las actividades a realizar son congruentes con las establecidas en el OERZIPLCM, ya que se trata de un instrumento de regulación de los usos de suelo, planificado en base a las potencialidades de usos.
Impulsar una política en mares y costas que promueva oportunidades económicas, fomente la competitividad, la coordinación y enfrente los efectos del cambio	Las actividades planeadas como parte del proyecto fomentan la competitividad comercial del país, gracias a las operaciones comerciales y logísticas

climático protegiendo los bienes y servicios ambientales.	que se desarrollan en los puertos Mexicanos, adicionalmente; dichas operaciones se realizan en terrenos donde los servicios ambientales son reducidos, dadas las condiciones de tratarse de terrenos fragmentados en su medio biótico y con transformaciones anteriores para establecer ahí servicios portuarios.
---	---

VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO. El tipo de actividades coadyuvará con los esfuerzos del gobierno federal, al logro de los objetivos planteados en el Plan Nacional de Desarrollo, ya que a su vez el objetivo de las operaciones manifestadas consiste en proporcionar una mejora en servicios portuarios y servicios de distribución de hidrocarburos, así como la consolidación del liderazgo de manejo de combustibles a través de este puerto del Pacífico Mexicano.

III.6. PLAN DE DESARROLLO INTEGRAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN 2015-2021.

En cumplimiento a lo establecido en la Ley de Planeación del Estado de Michoacán, se formula el Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2015-2021, como el instrumento rector del Gobierno del Estado para el impulso al crecimiento económico y al bienestar social, así como para implementar las acciones necesarias para el aseguramiento de la estabilidad financiera.

Se constituye como el marco de referencia para la formulación y ejecución de las políticas y programas para el desarrollo estatal, y es consecuencia de un permanente diálogo ciudadano, que inició con la Plataforma Electoral del Gobernador Electo y se consolidó con la realización de los Foros Regionales de Consulta Ciudadana.

El Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán, se ha estructurado en Prioridades Transversales para el Desarrollo Sostenible del Estado de Michoacán que son las siguientes:

1. Desarrollo humano, educación con calidad y acceso a la salud.
2. Tranquilidad, justicia y paz.
3. Prevención del delito.
- 4. Desarrollo económico, inversión y empleo digno.**
5. Cubrir las necesidades básicas y promover la inclusión de los más necesitados.
6. Innovación, productividad y competitividad.
- 7. Sustentabilidad ambiental, resiliencia y prosperidad urbana.**
8. Cohesión social e igualdad sustantiva.
9. Rendición de cuentas, transparencia y gobierno digital

La sustentabilidad ambiental es la administración eficiente y racional de los recursos naturales, sin comprometer el equilibrio ecológico. El aprovechamiento del capital natural no debe perjudicar ni limitar las necesidades de las futuras generaciones, ni de las especies que habitan el planeta. Un medio ambiente saludable ofrece a una comunidad mayores posibilidades de desarrollo y bienestar económico y social.

La sustentabilidad se basa en un modelo de desarrollo económico en donde prevalezcan las prácticas socialmente rentables y éticamente justas, regidas por criterios de responsabilidad social y ambiental.

Es importante incluir el término de resiliencia, entendiendo ésta como la capacidad del ser humano y de la naturaleza de superar por sí mismos los problemas de modo adecuado e integral; el fortalecimiento de la resiliencia y la capacidad de adaptación o mitigación frente a los efectos del cambio climático implican entre otras cosas una gestión integral para prevenir la contaminación del suelo, aire y agua.

La prosperidad urbana es una iniciativa estratégica para las ciudades comprometidas en adoptar una noción de prosperidad integral, más centrada en la población y la sostenibilidad, y en realizar los esfuerzos necesarios para avanzar en el camino de una mejor calidad de vida y bienestar para las personas. Tiene como objetivos ayudar a las ciudades a conducirse hacia un futuro urbano próspero en términos económicos, sociales, políticos y ambientales, así como crear las condiciones para medir el progreso presente y futuro.

Mejorar la economía es una aspiración sustantiva y común de todos en el Estado. La población reclama empleo digno, requiere condiciones para invertir, así como financiamiento para sus actividades productivas; solicita carreteras, comunicaciones, aeropuertos, energía limpia e infraestructura digital para poder comercializar sus productos y servicios.

La regionalización vigente en el Estado se basa en una clasificación que considera como fundamento de integración a las cuencas hidrológicas, asociadas a la vocación e infraestructura de los pueblos michoacanos y a elementos de integración e identidad cultural. Los aspectos territoriales y geográficos se han convertido en referentes fundamentales de los procesos socioeconómicos y soporte en el diseño y aplicación de las políticas públicas en los últimos años.

En Michoacán el sector terciario representa el 65.76% de la actividad económica, el sector secundario el 23.19% y su sector primario el 11.05%; actividad ésta última, en la que ocupamos

primeros lugares en la producción nacional con importantes áreas de oportunidad para su transformación industrial.

Nuestro territorio es privilegiado en recursos naturales y tiene un gran potencial de crecimiento dada su posición geográfica, por lo que debe continuar reforzando su posición estratégica en la región centro del país y aprovechar su acceso a los mercados de la Cuenca del Pacífico, entre otros. La recientemente creada Zona Económica Especial del Puerto Lázaro Cárdenas y su área de influencia, también abren expectativas para incrementar las exportaciones y la inversión extranjera directa. Por tanto, el impulso a las exportaciones constituye uno de los objetivos de política pública del presente gobierno para generar empleos de calidad, aumentar la competitividad, agregar valor y eficiencia a la producción y atraer más inversión.

RELACIÓN CON EL PROYECTO. Precisamente se trata de incrementar las inversiones en el Puerto Michoacano, para eficientar la distribución de hidrocarburos, como motor relevante que mueve la productividad regional.

Línea estratégica. 4.1.6 Potencializar el desarrollo regional y detonar nuevas industrias.

Acciones.

4.1.5.1 Diseñar, promover e invertir, con la participación del sector privado, en nuevos espacios y productos turísticos de talla internacional, como lo es la Presa del Bosque, Santuario de la Mariposa Monarca y San Juan Purúa. Acciones

4.1.6.1 Promover la generación de energías renovables con el fin de lograr mayor competitividad de la industria del Estado y de exportación de energía limpia a otros Estados.

4.1.6.2 Promover e invertir en proyectos productivos integrales que utilicen la vocación de las distintas regiones.

4.1.6.3 Promover inversiones en industrias complementarias a conglomerados intensivos en tecnología ya existentes en la Entidad y en Estados vecinos aprovechando las condiciones particulares de cada región, los recursos naturales y humanos existentes, y la localización estratégica de sitios a desarrollar.

4.1.6.4 Desarrollar e incrementar la infraestructura urbana de servicios de la Zona Económica Especial de Lázaro Cárdenas y su zona de influencia, para potencializar el desarrollo integral local y regional para la inserción internacional del Estado y la zona centro del país.

Sustentabilidad ambiental, resiliencia y prosperidad urbana.

La prosperidad urbana es una iniciativa estratégica para las ciudades comprometidas en adoptar una noción de prosperidad integral, más centrada en la población y la sostenibilidad, y en realizar los esfuerzos necesarios para avanzar en el camino de una mejor calidad de vida y bienestar para las personas. Tiene como objetivos ayudar a las ciudades a conducirse hacia un futuro urbano próspero en términos económicos, sociales, políticos y ambientales, así como crear las condiciones para medir el progreso presente y futuro.

El impacto de las ciudades no es menor. El conjunto de las 5 principales ciudades, Morelia, Lázaro Cárdenas, Zamora, Uruapan y La Piedad, contribuyen con más del 60% de la Producción Bruta del Estado.

Hacia dónde vamos. Línea estratégica 7.3.3 Garantizar gobernanza ambiental y territorial.

Acciones.

7.3.2.4 Desarrollar un sistema de alerta temprana, respuestas eficaces, recuperación y reconstrucción de comunidades.

7.3.3.1 Implementar y procurar el ordenamiento territorial y la gestión de riesgos.

7.3.3.5 Vigilar el cumplimiento de instrumentos de planeación territorial en materia ambiental y urbana.

VINCULACIÓN:

Las actividades que se realizan en la empresa elaboradora de bebidas embotelladas gaseosas y no gaseosas (PEPSI) se relacionan con la prioridad **7. Sustentabilidad ambiental, resiliencia y prosperidad urbana.** Esto debido a que coadyuva con el cumplimiento de los objetivos que esta prioridad establece.

III.7. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El área del proyecto no se ubica dentro de áreas naturales protegidas. Entre algunas ANPs cercanas se ubican a poco más de 6 kilómetros en dirección poniente, el Sitio Ramsar de protección ambiental denominado "Laguna Costera El Caimán", decretado el 3 de junio del año 2011; así como el Área Natural Protegida Parque Urbano Ecológico "El Manglito", cuyo decreto fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Michoacán el 17 de diciembre del 2010.

III.7.1 REGIONES DE IMPORTANCIA PARA LA BIODIVERSIDAD (CONABIO)

El Proyecto tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

De acuerdo con la delimitación del proyecto, Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal no se localizan dentro de ninguna Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), ni tampoco dentro de alguna Área de Importancia para La Conservación de las Aves (AICAS), pero si se traslapan con la Región Hidrológica Prioritaria (RHP-27) "Cuenca baja del Río Balsas" y la Región Marina Prioritaria (RMP-30) "Mexiquillo-Delta del Balsas".

REGIONES PRIORITARIAS MARINAS DE MÉXICO (RPM).

De acuerdo con la delimitación y caracterización hecha por la CONABIO de 70 áreas costeras y oceánicas de México (Arriaga *et al*, 1998^a), el Puerto de Lázaro Cárdenas se localiza en la RPM 30, Mexiquillo-Delta del Balsas, la cual abarca parte del litoral de los Estados de Michoacán y Guerrero, con una extensión de 8,641 km². Las coordenadas extremas de esta RPM van de los 18°02'24" a 16°50'24" de Latitud Norte y 102°48'36" a 101°56'24" de Longitud Oeste. Entre los aspectos económicos resaltan la pesca tipo cooperativas, artesanal y deportiva, con explotación de huachinango (*Lutjanus peru*, *L. colorado*), tiburón, marlín y pez vela. También se desarrolla turismo de baja intensidad hotelera y ecoturismo (Playón Mexiquillo, tortugas marinas). Hay actividad industrial, minera y portuaria.

REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS.

De acuerdo con la clasificación realizada por la CONABIO, la zona urbana municipal de Lázaro Cárdenas y Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal, se encuentran dentro de esta Región Hidrológica Prioritaria (RTP) 27, Cuenca Baja del Río Balsas. Esta cuenca tiene una extensión de 11,333.3 km², abarcando parte de los Estados Michoacán y Guerrero.

Las coordenadas extremas de su polígono van de 19°00'36" a 17°54'36" de Latitud Norte y 102°33'36" a 101°06'00" de Longitud Oeste. Los principales poblados son Lázaro Cárdenas, Zacatula, Guacamayas, Múgica, Uruapan y Apatzingán. Los recursos hídricos lénticos principales de esta región son las presas Infiernillo y La Villita (José Ma. Morelos), zonas inundables, pozos, esteros.

Los recursos lóticos incluyen al Río Balsas y tributarios Tepalcatepec, Marqués y Zacatula, arroyos y manantiales.

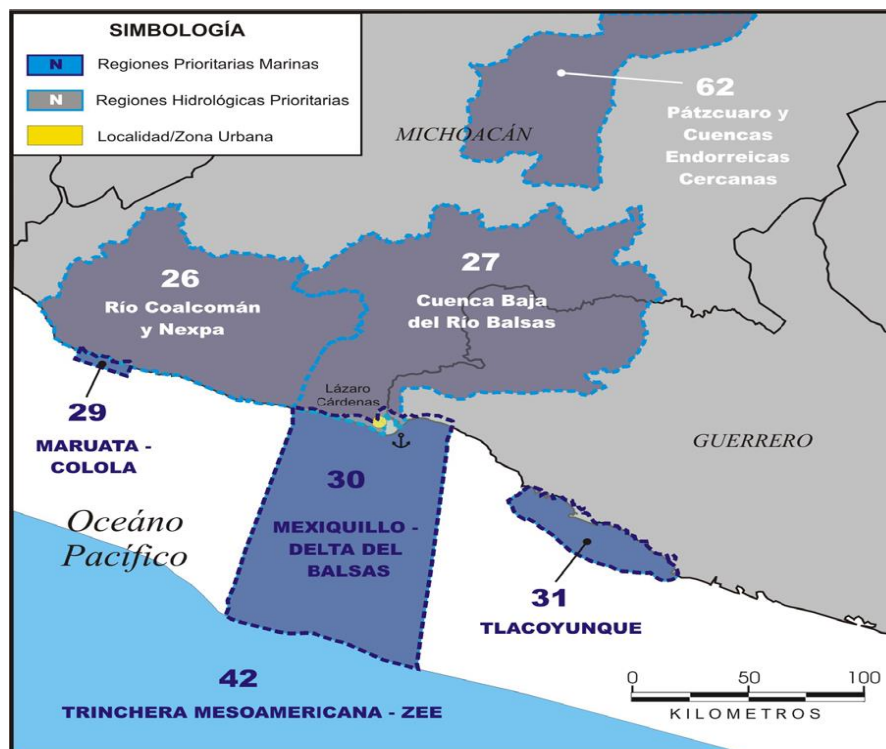
Problemática:

Modificación del entorno: construcción de una presa muy grande y otra menor; desviación de ríos con disminución del caudal; desecación de zonas de crianza de especies acuáticas, deforestación y ganadería intensiva.

Contaminación: muy alta por la siderúrgica, empresa de fertilizantes y otras instaladas en el puerto, así como el aporte del centro de población; están presentes agroquímicos, trazas de compuestos orgánicos persistentes; contaminación por materia orgánica, fertilizantes y otros tóxicos.

Uso de recursos: vertebrados e invertebrados acuáticos en riesgo. Especies introducidas de lirio, tilapia y carpas. Se violan las vedas y tallas mínimas, hay descargas contaminantes continuas y tiraderos de basura.

Figura 7. Mapa sin escala de las Regiones Prioritarias Marinas e Hidrológicas Prioritarias.



VINCULACIÓN. Las actividades propuestas no inciden de manera negativa en la alteración de la dinámica hidrológica y marina, y sus interacciones ecológicas. No incrementarán la problemática detectada en la región, ya que no se demandan recursos naturales.

III.8. NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

NORMA OFICIAL	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
<u>Aire.</u> NOM-045-SEMARNAT-2006. Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Se contará con un programa de mantenimiento mensual para las unidades pick up que se utilizarán durante las etapas del proyecto.
<u>Aire.</u> NOM-041-SEMARNAT-2006. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Se contará con un programa de mantenimiento mensual para la maquinaria y camiones de carga que se utilizarán durante las etapas del proyecto.
<u>Ruido.</u> NOM-080-SEMARNAT-1994. Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	El mantenimiento en los equipos, camiones de carga y maquinaria mantendrá los niveles de ruido aceptables.
NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	No se identificaron especies de flora o fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en el interior de las instalaciones a modificar para dar lugar a la terminal de petrolíferos.
PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-006-ASEA-2017, Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo. (DOF. 02-NOV-2017)	En el siguiente apartado se presenta un análisis del proyecto de norma y la forma en que se dará cumplimiento por cada capítulo de la misma.

RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO CON LAS ESPECIFICACIONES Y CRITERIOS DEL PROYECTO DE NOM-006-ASEA-2017.

Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-006-ASEA-2017, Especificaciones y criterios técnicos de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al medio ambiente para el diseño, construcción, pre- arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento de petrolíferos y petróleo, excepto para gas licuado de petróleo.

Dentro de las facultades de la ASEA, se incluye la elaboración y aplicación de normas tendientes a establecer los lineamientos bajo los cuales se realicen las actividades del sector hidrocarburos, para el caso de la terminal de hidrocarburos a cargo de TPP (*TERMINAL DE RECIBO, ALMACENAMIENTO Y REPARTO DE HIDROCARBUROS O INDISTINTAMENTE "LA TERMINAL" Y/O "TERMINAL DE PETROLÍFEROS"*), se cumplirá con cada disposición que señala la NOM, en su numeral 1 (objetivo de la misma), ya que se trata de un proyecto para construir y operar una instalación terrestre de almacenamiento de petrolíferos (gasolinas (regular y premium) y diesel) y oxigenantes, que incluye el manejo de los mismos (recepción, almacenamiento, mezclas y entrega).

Los apartados de la NOM aplicables, mismos que se cumplirán son los siguientes:

5. INSTALACIONES.

6. UBICACIÓN DEL PREDIO.

7. DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TERRESTRES DE ALMACENAMIENTO, RECEPCIÓN Y ENTREGA.

8. DISTANCIAMIENTO.

9. DISEÑO.

10. CONSTRUCCIÓN.

11. PRE-ARRANQUE.

12. OPERACIÓN.

13. MANTENIMIENTO.

14. CIERRE Y DESMANTELAMIENTO.

15. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.

Las disposiciones de estos apartados se cumplirán desde el diseño de las instalaciones, tal como es mandato en la NOM; para ello a continuación se señala un resumen de cada apartado y en cursiva se indica la forma en que se cumple.

2. Campo de Aplicación.

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, aplica en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, es de observancia general y obligatoria para los Regulados que realicen las etapas de Diseño, Construcción, Pre-Arranque, Operación, Mantenimiento, Cierre y Desmantelamiento de instalaciones terrestres de almacenamiento, las cuales deben contar con áreas destinadas a la Recepción, almacenamiento y Entrega de Petrolíferos

[excepto Gas Licuado de Petróleo] y Petróleo, así como de los Aditivos, Componentes Oxigenantes y Biocombustibles, vinculados al proceso de mezclado o preparación de gasolinas de acuerdo a los siguientes casos:

c) Los Aditivos, Componentes Oxigenantes y Biocombustibles almacenados dentro de la instalación terrestre de almacenamiento de Petrolíferos [excepto Gas Licuado de Petróleo] y Petróleo, vinculados al proceso de mezclado o preparación de gasolinas, descritos en el Apéndice B Normativo;

d) Los criterios para la integración del Sistema de Recuperación de Vapores (SRV), en la fase O, descritos en el Apéndice A Normativo, y

e) Las áreas de Recepción y Entrega dentro de las instalaciones terrestres de almacenamiento de Petrolíferos [excepto Gas Licuado de Petróleo], Petróleo, Aditivos, Componentes Oxigenantes y Biocombustibles, vinculados al proceso de mezclado o preparación de gasolinas, en las siguientes modalidades de operación:

1) Punto dentro de las instalaciones terrestres de almacenamiento para conectividad con un sistema de transporte por ducto o una instalación terrestre que recibe o Entrega por vía Buque-tanque;

5) Carga de Auto-tanque desde un tanque de almacenamiento;

6) Carga de Carro-tanque desde un tanque de almacenamiento, y

Las instalaciones a construir y operar encuadran en las disposiciones antes señaladas de la NOM; ya que lea aplican para los rubros indicados en cada numeral tal como se identifican en la NOM, para fácil identificación.

5. INSTALACIONES. Las características generales de las instalaciones del nuevo proyecto se explican en el capítulo II de esta MIA-P., ya que los detalles de las mismas son extensos y en cada caso se atienden las especificaciones de la presente norma cumpliendo así con sus disposiciones.

6. UBICACIÓN DEL PREDIO.

La ubicación del predio ""[en el presente caso instalaciones de una terminal de manejo de minerales a granel]""; donde se construirán las instalaciones terrestres de Almacenamiento debe considerar como mínimo los siguientes factores:

<i>a) El desarrollo presente y planificado de zonas urbanas o industriales;</i>	<i>El proyecto se desarrollará en un puerto industrial y de servicios, modificando instalaciones existentes de un muelle y patio de minerales a granel, el uso del suelo es industrial.</i>
<i>b) Compatibilidad con uso de suelo;</i>	<i>Existe compatibilidad plena de uso de suelo, ya que este es industrial para el área del proyecto.</i>
<i>c) La proximidad a las áreas pobladas;</i>	<i>Las instalaciones a modificar se encuentran en el interior del Recinto Portuario de Lázaro Cárdenas, Michoacán, a más de 5 kilómetros de la zona urbana.</i>
<i>d) La proximidad a las vías públicas;</i>	<i>No existen vías públicas de acceso a la población urbana, si existen vialidades para usos privados del interior del puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán.</i>
<i>e) Mecánica de suelos;</i>	<i>Las instalaciones a modificar, son edificaciones diseñadas y construidas en base a estudios de mecánica de suelo realizados hace más de 10 años.</i>
<i>f) La topografía del sitio, incluyendo la elevación y pendiente;</i>	<i>La topografía en las instalaciones es semiplana con desnivel de menos de 3 metros, las instalaciones disponen de canales de conducción de aguas pluviales permitiendo el desalojo hacia el norte y hacia una fosa de sedimentación, estas se conservarán.</i>
<i>g) Las condiciones de vientos dominantes;</i>	<i>Para el diseño de las instalaciones se tomaron en cuenta la dirección y velocidad de los vientos a lo largo del año sin que se superen los 12 km/hr, y la dirección dominante es hacia el suroeste.</i>
<i>h) Las características hidrológicas del lugar;</i>	<i>Se trata de instalaciones que incluyen un muelle al norte con acceso a la dársena que fue formada artificialmente, a partir de aguas del brazo izquierdo del Río Balsas, previo a su desembocadura al Océano Pacífico.</i>
<i>i) El acceso de equipo de ayuda y evacuación a las instalaciones en caso de emergencia;</i>	<i>Existen vías de comunicación del interior del Recinto Portuario, incluso con vías férreas y vialidades tipo A, de hasta seis carriles.</i>
<i>j) El riesgo potencial de instalaciones adyacentes;</i>	<i>El diseño de las instalaciones consideró los riesgos potenciales en la zona, en las colindancias no existen instalaciones con actividades altamente riesgosas.</i>
<i>k) Proximidad con líneas de alta tensión;</i>	<i>Las líneas de alta tensión se ubican a más de 1000 metros de las instalaciones a modificar, para desarrollar la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", en dirección Este; esta disposición cumple con las distancias de seguridad para el tipo de instalaciones.</i>
<i>l) Las distancias mínimas de riesgo y colindancias (escuelas, edificios públicos, entre otros) que arroje el Análisis de Riesgos;</i>	<i>Como se ha señalado, la terminal se ha diseñado para el interior de un recinto portuario industrial y de servicios, sin instalaciones públicas o centros de concentración de personas de la zona urbana en un radio de 3500 metros (líneas rectas)</i>
<i>m) Las normas y reglamentos</i>	<i>Las obras y actividades a desarrollar atenderán las</i>

<u>locales:</u>	<u>indicaciones establecidas en el Reglamento Ambiental y de Cambio Climático del Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán [publicado en el Periódico Oficial del Estado el 27 de abril del 2018], no existen normas locales que impongan condiciones a este tipo de proyecto.</u>
<u>n) La disponibilidad de agua (servicios y contra incendio);</u>	<u>El proyecto se desarrollará en la microcuenca El Naranjito, de la cuenca baja del Río Balsas, y región hidrológica 18-Río Balsas, con amplia disponibilidad de agua, ya que se ubica hacia la parte baja de la desembocadura del Río Balsas, precisamente contará con el mismo frente de agua actual de 350 metros de longitud con la dársena de ciaboga. De igual manera el proyecto contempla una red de servicios para control de incendios, cuyos detalles y equipos se detallan en el presente documento.</u>
<u>o) La disponibilidad de equipo, instalaciones para atender emergencias y servicios públicos requeridos en caso de presentarse un incidente;</u>	<u>Tal como se ha señalado, el diseño por la ubicación de la Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", contempla una red de equipos para control de incendios, incluye cisternas de almacenamiento de agua, y desde luego, procedimientos de atención de emergencias para casos de derrames de combustibles o incidentes durante el manejo de los mismos, el programa de emergencias contará con brigadas para control de incendios, control de derrames, primeros auxilios, rescate y evacuación, entre otros, de igual manera se contará con señalización de rutas de evacuación, puntos de reunión, plan de protección civil y desde luego incluye en plan de capacitación de cada tema.</u>
<u>p) Análisis de Riesgos que incluya la simulación de eventos y sus consecuencias, y</u>	<u>Por separado se ha elaborado un análisis de riesgo, elaborado en base a las guías disponibles para el tipo de actividades altamente riesgosas, donde se incluyen la identificación y evaluación de riesgos en base a metodologías de aplicación internacional, este estudio incluye la modelación de eventos de riesgo por derrame de hidrocarburos a manejar y zona de consecuencias, para ello se ha considerado precisamente la ubicación de la terminal proyectada.</u>
<u>q) La sismicidad del predio estudiado con base al Reglamento de construcción local.</u>	<u>El diseño de las instalaciones, tanques de almacenamiento, tubería, instrumental de seguridad, etc., contempla la potencialidad de eventos sísmicos para determinar el tipo y materiales de construcción seleccionados para cada área a construir y especificaciones de los tanques de almacenamiento. El Puerto de Lázaro Cárdenas, Michoacán, se ubica en una zona de alta sismicidad, por ello en el análisis de riesgo ambiental se incluye la información relativa a la vulnerabilidad de la zona.</u>

7. DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES TERRESTRES DE ALMACENAMIENTO, RECEPCIÓN Y ENTREGA.

Para determinar la distribución de instalaciones terrestres de almacenamiento y sus áreas de Recepción y Entrega se deben tomar en cuenta las medidas de mitigación de riesgo derivadas del Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, elaborado y sustentado por personal competente en la materia.

El Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias debe considerar la cantidad de Producto que se va a almacenar, el número, distribución y tipo de tanques o recipientes para almacenamiento que se van a instalar, el tipo de sistema contra incendio que va a utilizar, sistemas de control e instrumentación para la operación segura, el tamaño de predio disponible, características del terreno donde se ubicará, cantidad, tipo de instalaciones y frecuencia de operaciones de Recepción y Entrega, la proximidad y densidad de asentamientos humanos, la proximidad de instalaciones especiales que contribuyan a incrementar el riesgo o en su defecto que sean susceptibles al riesgo de la instalación, el tipo y número de edificaciones vecinas, entre otros.

El Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias de las instalaciones terrestres de almacenamiento de Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo debe incorporar el evento más severo o riesgo mayor que se pueda presentar en la instalación. Dicho escenario debe determinarse mediante la aplicación de técnicas reconocidas de identificación de peligros, probabilidad, frecuencia de ocurrencia y estimación de consecuencias, como el Análisis de Capas de Protección (LOPA), se debe dar seguimiento y cumplimiento a las recomendaciones de los diversos Análisis de Riesgos.

Los tanques que se deben considerar en las instalaciones terrestres de almacenamiento de Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo referidos en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, son tipo atmosférico superficial (confinado y no confinado), y subterráneos los cuales podrán ser verticales y horizontales, superficiales confinados de doble pared o subterráneos.

Los tanques no se deben ubicar en los techos de los edificios de la instalación, uno sobre otro, ni por encima de túneles, alcantarillas o drenajes.

CUMPLIMIENTO. Las especificaciones de construcción de la terminal de hidrocarburos ("terminal de almacenamiento y reparto Lázaro Cárdenas"), contemplan una distribución que fue basada en normas internacionales y que atiende las recomendaciones del estudio de riesgo efectuado. Los tanques a construir serán de tipo atmosférico atendiendo los requisitos de la API STANDARD 650.

Otros factores considerados al diseñar las instalaciones de la terminal fueron los siguientes:

Volúmenes a almacenar y manejar por tipo de hidrocarburo.

Ubicación de las instalaciones a modificar para dar lugar a la terminal.

Las características del tipo de suelo.

La vulnerabilidad de la zona para eventos sísmicos y ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos.

Los detalles de las obras, tanques a construir, equipamiento, medidas de seguridad y operaciones a realizar se muestran en el capítulo 2 de esta MIA-P.

8. DISTANCIAMIENTO.

Esta sección establece las distancias mínimas en el Diseño de la distribución de los equipos e infraestructura, al interior de la instalación terrestre de almacenamiento de Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo.

En la localización y el Diseño para la Construcción de los equipos e infraestructura al interior de la instalación terrestre de almacenamiento de Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo, se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- a) La distancia determinada con la Tabla 1 de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana, que será la mínima a cumplir, y
- b) La distancia determinada por el Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias de la instalación, resultante del radio de afectación por radiación térmica, toxicidad o sobrepresión por explosión (en un escenario de contingencias, considerando el Radio de amortiguamiento y la Zona de alto riesgo), simulada con modelos computacionales. Los análisis aludidos se describen en el Capítulo 7 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

En caso de que la distancia determinada por el Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias resulte ser mayor, ésta prevalecerá sobre la distancia establecida en la Tabla 1.

En caso de que los resultados rebasen los límites de las instalaciones, se implementarán las medidas de protección que mitiguen los riesgos identificados en dichos análisis mediante un Análisis de Capas de Protección (LOPA). Lo anterior para cumplir con las medidas de protección que prevé la Tabla 1.

La distancia prevista entre los equipos e infraestructura al interior y exterior de las instalaciones, debe minimizar el potencial de afectación ante un escenario de fuego, toxicidad o explosión que se pueda generar por un evento no deseado.

8.1 Almacenamiento.

La distancia horizontal mínima, entre la tangente vertical de la Envolvente de un Tanque atmosférico para almacenamiento de Productos con una capacidad determinada y el límite con un predio adyacente donde pudiera haber un asentamiento humano, se muestra en la Tabla 1.

Tabla 19. Localización de tanques superficiales para almacenamiento de Productos.

Tipo de tanque	Protección	Distancia Mínima, metros (pies).	
		Desde el límite de propiedad que está o puede ser construido, incluyendo el lado opuesto de una vía pública*.	Desde el lado más cercano de cualquier vía pública o del edificio más cercano en la misma propiedad*.
Techo Flotante	Protección para Exposiciones ^b .	1/2 del diámetro del tanque.	1/6 del diámetro del tanque.
	Ninguna	Diámetro del tanque pero no necesita exceder 53.34 m (175 pies).	1/6 del diámetro del tanque.
Techo Fijo con soldadura débil a techo a Envolvente.	Espuma aprobada o sistema ^c de inertización en tanques que no exceden 45.72 m (150 pies) diámetro ^d .	1/2 del diámetro del tanque.	1/6 del diámetro del tanque.
	Protección de exposiciones ^b .	Diámetro del tanque.	1/3 del diámetro del tanque.
	Ninguna.	2 veces el diámetro del tanque pero no necesita exceder 106.68 m (350 pies).	1/3 del diámetro del tanque.
Tanques horizontales y verticales con venteo de alivio emergente para limitar presiones a 2.5 psi (presión mano métrica a 17 kPa).	Sistema de inertización aprobado ^b en el tanque o sistema de espuma aprobado en tanques verticales.	1/2 del valor de la Tabla 2.	1/2 del valor de la tabla 2.
	Protección de exposiciones ^b .	Valor de la Tabla 2.	Valor de la Tabla 2.
	Ninguna.	2 veces el valor de la Tabla 2.	Valor de la Tabla 2.
Protección de tanque	Ninguna.	1/2 del valor de la Tabla 2.	1/2 del valor de la Tabla 2.

Referencia: Tabla 22.4.1.1.a de la NFPA 30, Edición 2015.

Tabla 20. Referencia aplicable para Tabla 1 (del proyecto de norma).

Capacidad, l (galones)		Desde el límite de propiedad que está o puede ser construido, incluyendo el lado opuesto de una vía pública, m (pies).	Desde el lado más cercano de cualquier vía pública o del edificio más cercano en la misma propiedad, m (pies).
1041 o menos	(275) o menos	1.52 (5)	1.52 (5)
1042 a 2835	(276 a 750)	3.05 (10)	1.52 (5)
2838 a 45360	(751 a 12,000)	4.58 (15)	1.52 (5)
45363 a 113400	(12001 a 30000)	6.1 (20)	1.52 (5)
113403 a 189000	(30001 a 50000)	9.14 (30)	3.05 (10)
189003 a 378541	(50001 a 100000)	15.24 (50)	4.58 (15)
189004 a 1890000	(100001 a 500000)	24.38 (80)	7.62 (25)
1890003 a 3780000	(500001 a 1000000)	30.48 (100)	10.67 (35)
3780003 a 7560000	(1000001 a 2000000)	41.15 (135)	13.72 (45)
7560003 a 11340000	(2000001 a 3000000)	50.29 (165)	16.76 (55)
11340003 o más	(3000001) o más	53.37 (175)	18.29 (60)

Referencia Tabla 22.4.1.1 (b) de NFPA 30, Edición 2015.

Los tanques que almacenan líquidos con características de Ebullición súbita desbordante (Boil Over), deben ubicarse de acuerdo con la Tabla 3. Estos líquidos no deben almacenarse en tanques de techo fijo mayores de 45 m de diámetro, a menos que el tanque cuente con un sistema de inertización aprobado.

Tabla 21. Localización de tanques superficiales para almacenamiento de líquidos con características de Ebullición súbita desbordante (Boil Over).

Tipo de tanque	Protección	Distancia Mínima	
		Desde el límite de propiedad que está o puede ser construido, incluyendo el lado opuesto de una vía pública*.	Desde el lado más cercano de cualquier vía pública o del edificio más cercano en la misma propiedad*.
Techo Flotante	Protección de exposiciones ^b .	1/2 del diámetro del tanque.	1/6 del diámetro del tanque.
	Ninguna.	Diámetro del tanque.	1/6 del diámetro del tanque.
Techo Fijo	Espuma aprobada o sistema de inertización ^c .	Diámetro del tanque.	1/3 del diámetro del tanque.
	Protección de exposiciones ^b .	2 veces el diámetro del tanque.	2/3 del diámetro del tanque.
	Ninguna.	4 veces el diámetro del tanque pero no necesita exceder 10.22 m (33.53 pies).	2/3 del diámetro del tanque.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento, no deben instalarse en sitios con predios adyacentes en donde existan centros de concentración masiva (edificios públicos, educativos, guarderías/ estancias, hospitales, entre otros).

La separación entre Envolvertes de dos tanques de almacenamiento debe determinarse de la siguiente manera:

Los tanques que almacenan líquidos inflamables Clase I, líquidos combustible Clase II o Clase III deben estar separados por las distancias dadas en la tabla siguiente.

Tabla 22. Espaciamiento mínimo entre tanques superficiales (entre pared y pared).

Diámetro del Tanque	Tanque de Techo Flotante	Tanques Fijos u Horizontales	
		Líquidos Clase I o II	Líquido Clase III A
Todos los tanques no mayores a 45 m (150 pies) en diámetro.	1/6 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes, pero no menor a 0.9 m (3 pies).	1/6 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes, pero no menor a 0.9 m (3 pies).	1/6 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes, pero no menor 0.9 m (3 pies).
Tanques mayores que 45 m (150 pies) de diámetro: El control de vertimientos se hace mediante drenajes hasta un área remota de desalojo, de manera que el líquido derramado no se acumule alrededor de los tanques, deben aplicarse los requerimientos descritos en el numeral 9.3.3 Drenajes.	1/6 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes.	1/4 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes.	1/6 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes.
Si los Tanques están dentro de un dique abierto, estos sistemas deben cumplir los requerimientos descritos en el numeral 9.1.4 Diques de contención.	1/4 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes.	1/3 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes.	1/4 de la suma de los diámetros de tanques adyacentes.

8.2 Recepción y Entrega.

El área de Recepción y Entrega debe estar separada de los tanques, edificios o de cualquier límite de propiedad más cercana a la instalación, a una distancia mínima de 7.6 m (25 pies) punto 17.4.6 referenciado al punto 17.4.3 de la NFPA 30 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, cuando se manejen líquidos inflamables Clase I, y para líquidos combustibles Clase II y Clase III manejados a temperaturas igual o mayor de sus puntos de inflamación, y a no menos de 4.6 m (15 pies) para líquidos combustibles Clase II y Clase III manejados a temperaturas menores de sus puntos de inflamación, medidos desde el punto de carga (Entrega) o conexión de descarga (Recepción). Véanse las Tablas 1, 2, 3 y 4 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

La distancia entre el área de almacenamiento y el límite de las áreas para las operaciones de Recepción y Entrega, deben cumplir con las medidas de mitigación y capas de protección de cada

área, y contemplar los riesgos combinados entre ambas áreas, de los cuales puedan resultar incremento en distancias o capas de protección adicionales.

Para instalaciones terrestres de almacenamiento que colinde con una planta de proceso o instalación petroquímica; las áreas de Recepción, almacenamiento y Entrega, deben cumplir con los distanciamientos mínimos establecidos en las Tablas 5 y 6 del proyecto de norma.

Además, se deben realizar los Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, para obtener el radio de afectación por radiación térmica, toxicidad o sobrepresión y las distancias de amortiguamiento para evitar daños a las instalaciones aledañas en el interior, exterior y a la población, debiendo prevalecer estas distancias obtenidas sobre las referidas en las Tablas 5 y 6 en caso de ser mayores éstas.

Si las distancias obtenidas en el Análisis de Consecuencias rebasan los límites de la instalación terrestre de almacenamiento, se deben implementar las medidas de protección que mitiguen los riesgos identificados hacia las plantas de proceso e instalaciones petroquímicas con las que colinde mediante un Análisis de Capas de Protección (LOPA).

Tabla 23. Requerimientos de distancia entre tanques superficiales por su tipo y capacidad de instalaciones terrestres de almacenamiento con planta de proceso e instalaciones petroquímicas.

Tanque de Techo Cónico y Flotante <math><3000 (477,000)</math> ^a									
Tanque de Techo Cónico y Flotante <math><3000 (477,000) < 10000 (1590000)</math>									
Tanque de Techo Flotante <math>>10000 (1590000) < 300000 (4770000)</math>									
Tanque de Techo Flotante $>300000 (4770000)$									
Tanque de Techo Cónico Clase II, Producto III <math>>10000 (1590000) < 300000 (4770000)</math>									
Tanque Invertido de Techo Cónico Producto Clase I <math>>10000 (1590000) < 150000 (23850000)</math>									
Recipientes sujetos a Presión Esferas									
Recipientes sujetos a Presión Tambores									
Almacenamiento en Tanques de Cúpula para refrigerados									
0.5 x D ^b	0.5 x D	0.5 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D	1 x D
1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	2 x D	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1 x D 50' mín (15.5) mín	1 x D	1 x D	1 x D
1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	2 x D	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1.5 x D 100' mín (30.5) mín	1 x D 100' mín (30.5) mín	1 x D	1 x D	1 x D
2 x D 200' mín (61) mín	2 x D 200' mín (61) mín	2 x D 200' mín (61) mín	2 x D	2 x D 200' mín (61) mín	2 x D 200' mín (61) mín	1 x D 100' mín (30.5) mín	1 x D 100' mín (30.5) mín	1 x D 100' mín (30.5) mín	1 x D 100' mín (30.5) mín

D = Diámetro más grande del tanque
 Unidades = pies (metros)
 barriles (litros)^c

^a Para Clase II, Producto III, Espacio Aceptable de 5 pies (1.525 metros)

^c Clase II o III, Temperatura de Operación > 200 °F (93.24 °C)

Referencia: Figura 8.2.3 de NFPA Fire Protection Handbook, Twentieth Edition 2008.

Tabla 24. Requerimientos de distanciamiento para instalaciones terrestres de almacenamiento con planta de proceso e instalaciones petroquímicas.

Esta tabla no aplica para las obras y actividades del proyecto.

CUMPLIMIENTO. El diseño de las instalaciones de la terminal contempla las distancias mínimas para la distribución de áreas, equipos, tanques y demás infraestructura para el manejo de petrolíferos que en el presente caso serán gasolinas (regular y premium), diesel y oxigenantes.

Para el diseño del distanciamiento se tomaron en consideración los criterios de la tabla 1 del proyecto de norma, así como los resultados de la evaluación de riesgos y consecuencias para eventos que involucren un derrame de combustible, en cada caso, la determinación de las distancias tomó en cuenta la minimización de potenciales consecuencias por toxicidad (sobre canales y cuerpos de agua, así como por emisión de gases de combustión y finalmente se incluyeron los efectos sobre las personas y otras instalaciones en el entorno de la futura terminal.

Cabe reiterar que la selección de las instalaciones a modificar se determinó precisamente por la ubicación de las instalaciones actuales, dentro de un recinto portuario industrial, con un muelle ya construido y plataformas de concreto, oficinas e infraestructura de servicios a aprovechar, así mismo, no existen asentamientos humanos en un radio de más de 3 kilómetros; por consecuencia tampoco existen centros de concentración masiva con población civil en esa distancia.

9. DISEÑO.

El Diseño de las instalaciones terrestres de almacenamiento, objeto del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, debe delimitar las Zonas de alto riesgo y deben tomarse medidas adicionales para controlar la introducción de fuentes de ignición, tales como:

- a) Aparatos eléctricos no clasificados sin protección;
- b) Prohibido fumar en Zonas de alto riesgo;
- c) Flamas incluyendo equipo de soldadura y corte;
- d) Los vehículos con motores de combustión interna;
- e) Las superficies calientes;
- f) Calentamiento por fricción o chispas;
- g) La electricidad estática;
- h) Revisión de los equipos eléctricos y su integridad dentro de las áreas clasificadas como peligrosas;
- i) Tormentas eléctricas, e
- j) Instalaciones eléctricas defectuosas y en mal estado físico.

CUMPLIMIENTO. Existirá un reglamento y manual de procedimientos aplicable a todos los empleados para evitar que se generen fuentes de ignición por aparatos eléctricos, evitar fumar y utilizar cualquier instrumento, equipo o aparato que pueda generar chispa, los trabajos de soldadura deberán ser aprobados por el personal de seguridad mediante escrito.

Existirá supervisión permanente vigilando que existan conexiones a tierra en todos los equipos y recipientes de manejo de combustibles.

Existirá un reglamento de procedimientos aplicable a todos los empleados para el uso obligatorio de equipo de seguridad personal que evite la generación de chispas durante el despeño de sus funciones y desde el ingreso deberá existir la revisión del personal para evitar el ingreso con equipos, calzado o ropa que pueda generar chispa por fricción.

Existirá un procedimiento de revisión obligatoria, para los proveedores, choferes, personal de mantenimiento (externos), donde se pueda verificar que utilizan ropa de seguridad, equipos y útiles (papelería, agendas, lapiceros, etc), los cuales puedan generar chispa por fricción.

El Regulado debe contar con un libro de proyecto ejecutivo, en el que se incluya cada uno de los elementos que componen las instalaciones, dicho proyecto debe contener la memoria técnico-descriptiva, que comprenda como mínimo, lo siguiente:

- a) Datos generales de la instalación (nombre, dirección, u otros);
- b) Capacidad de las áreas operativas;
- c) Normatividad aplicable, códigos y estándares;
- d) Ubicación georreferenciada;
- e) Inventario de Productos manejados;
- f) Hoja de datos de equipos e infraestructura;
- g) Especificaciones de los Productos;
- h) Estudio de riesgo ambiental;
- i) Medidas de seguridad industrial y ambiental;
- j) Estudios de mecánica de suelos y topográfico;
- k) Estudio hidrológico, hidráulico y de socavación;
- l) Memorias de cálculo y diseño;
- m) Análisis de Riesgos (metodología, escenarios, medidas de contención y prevención);
- n) Sistemas de control del proceso (instrumentación, control y medición), y

- o) Planos como mínimo los siguientes:
- 1) Localización general de equipos;
 - 2) Hidráulicos;
 - 3) Diagrama de instalaciones de Recepción y Entrega;
 - 4) Mecánico de flujo (tuberías, bombas, válvulas, protecciones);
 - 5) Tanques y recipientes (cimentación, construcción y protecciones);
 - 6) Tuberías e instrumentos;
 - 7) Sistema eléctrico:
 - a) Diagrama unifilar general.

CUMPLIMIENTO. Se cuenta ya en las instalaciones actuales con este documento, el cual es revisado y actualizado cada tres meses, mismo documento está respaldado en medio magnético y cubre con los requisitos que aquí se establecen.

- 8) Sistema de tierras;
- 9) Sistema de relevo de presión y desfogue;
- 10) Sistema de detección y supresión;
- 11) Sistema contra incendio:
 - a) Distribución de tuberías de agua contra incendio;
 - b) Diagrama mecánico de agua contra incendio;
 - c) Cobertizo contra incendio, tanque de agua contra incendio y detalles de tuberías, y
 - d) Detalles generales contra incendio.
- 12) Sistema hidráulico;
- 13) Servicios auxiliares;
- 14) Servicios de telecomunicaciones, y
- 15) Civil y arquitectura:
 - a) Edificios administrativos;
 - b) Áreas de almacenamiento;
 - c) Áreas auxiliares;
 - d) Red general de Drenajes pluvial y aceitoso;
 - e) Red general de drenajes de áreas de edificios;
 - f) Pisos, pavimentos, guarniciones y niveles;
 - g) Ancho de la carpeta asfáltica o del pavimento;
 - h) Tránsito vehicular y peatonal, e
 - i) Instalación hidráulica y sanitaria.

Durante el Diseño de las instalaciones de almacenamiento, Recepción y Entrega, se deben aplicar al menos los aspectos siguientes:

- a) Realizar un Análisis de Riesgos y un Análisis de Consecuencias para identificar, analizar, evaluar, jerarquizar, dar seguimiento a las recomendaciones resultado de los mismos y mitigar los riesgos relacionados con las actividades propias del proyecto, empleando metodologías aceptadas nacional e internacionalmente;
- b) Implementar medidas de seguridad en áreas que representan un grave riesgo para las personas dentro y fuera de la instalación, los servicios de emergencia y el medio ambiente;
- c) Para los elementos y equipos que componen la instalación, se debe observar una distribución acorde a los Productos que se almacenen, cumpliendo con los espaciamientos mínimos establecidos en el Capítulo 8 "Distanciamientos" de este Proyecto de Norma Oficial Mexicana;
- d) Los equipos, materiales y accesorios eléctricos deben cumplir con la clasificación de áreas peligrosas a la que correspondan;
- e) Las especificaciones de materiales y equipos deben cumplir con los requisitos establecidos en el Diseño de la instalación;
- f) Los sistemas de protección contra incendio, deben cubrir todos los escenarios de riesgo identificados en el Análisis de Consecuencias, y
- g) Los tanques deben estar situados en lugares ventilados y separados de acuerdo a las distancias establecidas entre predio, edificios, fuentes de ignición y del almacenamiento de otros materiales peligrosos.

CUMPLIMIENTO. Se ha realizado un análisis de riesgo mediante el cual se han identificado y evaluado los potenciales riesgos detectados en esta etapa previa a la operación; se incluye el análisis de vulnerabilidad y consecuencias para el entorno, las instalaciones y personal dentro de los radios de consecuencias, también en su momento se presentará un Programa Preventivo de Accidentes (PPA) que contemple todas las medidas recursos y planeación para prevenir y en su caso enfrentar potenciales riesgos de derrame, incendio y/o explosiones, mismos eventos potenciales que se han identificado en el estudio de riesgo.

9.1 Almacenamiento.

El Diseño del área de almacenamiento debe contar como mínimo lo siguiente:

- a) Las dimensiones necesarias para que se cumplan los distanciamientos mínimos entre los tanques de almacenamiento y entre los elementos o equipos que integran la instalación;

- b) Separación en función de las características de los Productos almacenados;
- c) En un dique compartido no deben almacenarse Productos que generen reacciones químicas, y
- d) En un dique compartido, no deben almacenarse Productos que por sus características requieran condiciones de altas temperatura, que signifiquen riesgos de ignición con otros Productos almacenados en el mismo dique.

Adicionalmente el área de almacenamiento debe contar como mínimo con lo siguiente:

- a) Instrumentación de medición y control;
- b) Diques de contención;
- c) Drenajes;
- d) Instalación eléctrica;
- e) Sistema de detección y alarma de gas y fuego;
- f) Sistema contra incendio;
- g) Frentes de ataque;
- h) Vialidades y accesos;
- i) Sistema de tierras, y
- j) Pararrayos/Apartarrayos.

El Regulado puede optar por la integración de tanques superficiales y/o subterráneos. Los tanques superficiales podrán ser verticales y/u horizontales.

9.1.1 Tanques superficiales

Los tanques de almacenamiento atmosféricos superficiales, ya sean verticales u horizontales, se deben diseñar conforme a las mejores prácticas nacionales o internacionales de ingeniería y al proceso operativo que desempeñarán, se debe cumplir con las características del sitio donde se ubicarán.

Los tanques a construir para el manejo de gasolinas (regular y premium), diesel y oxigenantes; serán de tipo superficial y verticales.

De acuerdo al código API 650 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, los tipos de techo que se pueden tener en tanques verticales son:

- a) Tanques verticales de techo fijo (cónico soportado, auto soportados, auto soportado tipo sombrilla y auto soportado tipo domo);
- b) Tanques verticales de techo fijo con membrana flotante interna, y
- c) Tanques verticales con techo flotante.

1) Techo cónico soportado: Para este tipo de techo, el diseño y cálculo de la estructura involucra los esfuerzos de flexión y corte, producidos por una carga uniformemente repartida ocasionada por el peso de las placas de techo, travesaños y largueros, debido a esto las placas del techo se consideran vigas articuladas.

Los soportes principales; incluyendo los soportes de vigas deberán fabricarse en secciones, y deben estar en contacto con las placas que conforman el techo.

Las columnas para soportar la estructura del techo se seleccionan a partir de perfiles estructurales, o puede usarse tuberías de acero. Cuando se usa tuberías de acero, ésta debe proveerse de drenes y venteos; la base de la misma será provista de topes soldados al fondo para prevenir desplazamientos laterales.

Las columnas para el soporte del techo deben diseñarse tomando en cuenta como mínimo las características siguientes:

- a) Distribución de cargas;
- b) Protección de corrosión y abrasión;
- c) Movimiento vertical, y
- d) Movimiento lateral.

2) Techo cónico autosoportado: Estos techos tendrán como máximo una pendiente de 37° y como mínimo de 9.5° , con respecto a la horizontal.

El armado del techo sigue los mismos requerimientos y procedimientos que el fondo del tanque; estos son generalmente fabricados por placas rectangulares soldadas a tope, partiendo de un disco cuyo radio es la hipotenusa del cono en el cual se distribuirán las placas. A dicho disco se le practica un corte para que el techo al ser izado, cierre y adquiera forma cónica.

3) Techo autosoportado tipo sombrilla: Para el abombado este tipo de placas deben estar diseñadas bajo los siguientes requerimientos:

- a) Radio:
 - 1) Radio mínimo: $0.8D$ (puede variar de acuerdo al diseño), y
 - 2) Radio máximo: $1.2D$ (donde D es el diámetro nominal del tanque).
- b) Espesor:
 - 1) Espesor máximo: $\frac{1}{2}$ [plg], y
 - 2) Espesor mínimo: $\frac{3}{16}$ [plg].

4) Techo fijo con membrana flotante interna: El Diseño del techo y de sus accesorios, debe permitir al techo llegar al límite superior del nivel del líquido y bajar hasta el nivel inferior del líquido sin dañar el cuerpo del tanque, la tapa o cualquier otro accesorio. El techo debe operar con manejo manual, utilizando el borde del faldón y la pared del cuerpo del tanque para soportar los empaques del techo en el punto más alto del nivel.

Debe proveerse el tanque de dispositivos de alarma que indique al personal que se ha sobrepasado el nivel superior de llenado de líquido, a menos que el tanque esté diseñado para contener una altura de columna de fluido igual al límite superior del tanque, así mismo debe contar con un arreglo apropiado a sus necesidades con el fin de proveer salidas de emergencia del líquido para evitar daños en el tanque.

Los cálculos de diseño para la membrana flotante interna deberán considerar una gravedad específica de acuerdo al Producto a almacenar, también incluir la flotabilidad necesaria para soportar al menos dos veces la carga muerta, más un factor de fricción causado por los sellos periféricos durante el llenado del tanque.

5) Techo flotante: El Diseño de los techos y sus estructuras de soporte, deben ser diseñados para soportar su propio peso (carga muerta), más una carga viva uniforme sobre su área proyectada.

El techo flotante puede ser de dos tipos:

- a) Interno: Existe un techo fijo colocado en el tanque, y
- b) Externo: Se encuentra a cielo abierto.

Para el Diseño del espesor de las planchas de los techos y todos los elementos estructurales internos y externos, se debe adicionar el espesor calculado por corrosión.

Las planchas de los techos cónicos soportados no deben fijarse a los elementos de soporte.

Las placas del techo se sujetarán al ángulo superior del tanque (anillo de coronamiento), con soldadura de filete completo y continuo sólo por la parte superior, aunque éste sea soportado.

9.1.1.1 Tanques verticales.

El Diseño de los tanques verticales debe estar en cumplimiento al código API 650 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya y debe contar como mínimo con los accesorios indicados en la siguiente Tabla 25.

Tabla 25. Accesorios para tanques verticales.

No.	Accesorio	Tanques verticales	
		Techo fijo	Techo flotante
1	Sistema de Medición y monitoreo de nivel e inventarios, agua y temperatura****.	Sí	Sí
2	Dispositivos para la purga.	Sí	Sí
3	Entrada hombre superior e inferior, y otras boquillas con bridas.	Sí	Sí
4	Válvula de presión-vacío con arrestador de flama.	Sí	No
5	Venteo de emergencia.	Sí. Soldadura débil cuerpo-techo o mecanismo de relevo de presión.	
6	Drenaje de techo.	No	Sí
7	Sensor de sobrellenado y Alarma sonora y visual.	Sí	Sí
8	Alarmas (bajo-alto nivel, detección de fugas).	Sí	Sí
9	Boquillas.	Sí	Sí
10	(SRV), donde sea requerido por este Proyecto de Norma Oficial Mexicana.	Sí***	No
11	Cámara de espuma e inyección sub-superficial y boquillas.	Sí*	Sí
12	Escalera y plataforma de acero.	Sí	Sí
13	Bridas de conexión de sistemas de calentamiento (Productos pesados).	Sí	Sí
14	Vertederos de sobrellenado y respiraderos de techo.	Sí (con MFI) **	No
15	Dren de techo.	No	Sí
16	Bridas de conexión de sistemas de alivio de presión por temperatura.	Sí	Sí
17	Escalera móvil de techo.	No	Sí
18	Registros de purga o drenado.	Sí	Sí
19	Conexión de tierra física.	Sí	Sí

*Para tanques de almacenamiento de combustóleo sólo aplica cámara de espuma.

**Para tanques de almacenamiento de combustóleo sólo aplica respiraderos de techo.

***Para tanques de almacenamiento de gasolinas, que no cuenten con Membrana Flotante Interna (MFI) y/o que operen a niveles por debajo de la flotación de la MFI.

**** De acuerdo a lo indicado en la RES/811/2015, RESOLUCIÓN por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicables a la actividad de almacenamiento de petróleo, petrolíferos y petroquímicos.

Adicionalmente, para el Diseño de los tanques de almacenamiento para combustóleo y otros que requieran condiciones de altas temperaturas para conservar y manejar el Producto, se debe implementar la infraestructura de calentamiento del Producto, de los tipos siguientes:

- a) Resistencia eléctrica (traza eléctrica), compuesto de uno o más conductores metálicos o un material conductor de electricidad, apropiadamente protegido y aislado térmicamente, apegados al estándar IEEE 515 y UL 515 vigentes, equivalente, superior o aquel que la sustituya;

b) Aceite térmico en fase líquida, en circuito cerrado, circulación forzada y con suministro de calor. El aceite térmico debe ser tipo orgánico - sintético, comportarse estable en un intervalo de temperatura de 93 a 343 °C (199.4 a 649.4 °F) y una temperatura ambiente mínima de 7 °C (44.6 °F);

c) Sistema de tuberías (serpentín) en interior de los tanques y venas de vapor sobre tuberías de Producto con aislamiento, alimentadas por un flujo de vapor constante y sistemas de control-regulación, purgado y liberación controlada de vapor y agua condensada, y

d) Aislamiento para conservar la temperatura.

Para disminuir la Emisión de gases a la atmósfera, los tanques de almacenamiento para gas avión, que sean de tipo vertical, deben tener techo flotante o membrana flotante interna.

9.1.1.2 Tanques horizontales.

Los tanques horizontales deben ser diseñados y certificados de acuerdo al código UL 142, UL 58, 1746 y/o UL 1316 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan y de acuerdo con el proceso operativo que desempeñarán, y cumplir con las características del sitio de ubicación.

Los tanques horizontales pueden ser:

- a) Superficiales (confinados y/o no confinados), y
- b) Subterráneos.

9.1.1.2.1 Tanques horizontales superficiales.

Los tanques superficiales confinados tendrán las mismas características que los tanques subterráneos, es decir de doble contención para mantener la construcción inherentemente segura. El Diseño de estos tanques debe cumplir los requerimientos de los Códigos NFPA 30, UL 58, UL 1316 y UL 1746 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

En los tanques de almacenamiento superficiales confinados, se deben instalar los accesorios que se indican, con excepción del Accesorio No. 1 Válvula de Sobrellenado, ya que éstas son para descarga de Producto por gravedad en tanques subterráneos; el tanque debe estar equipado por un sistema de medición de alto nivel independiente, el cual automáticamente parará la bomba o cerrará la válvula de entrada, desviaré el flujo de acuerdo a los procedimientos de operación establecidos, como máximo al 95% de la capacidad nominal del tanque. Los demás accesorios deben cumplir con las Certificaciones UL, ULC o de cualquier otro organismo certificador equivalente.

9.1.2 Tanques subterráneos. No habrá tanques subterráneos.

9.1.3 Cimentación.

La cimentación de los tanques de almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles, debe ser calculada con base al estudio de mecánica de suelos, peso muerto del tanque a soportar y el peso del Producto a contener al 100% de su capacidad, por viento y sismo, así como un factor de seguridad conforme a la zona geográfica.

Las bases de los tanques deben ser diseñadas considerando medidas que atenúen la corrosión de las partes del tanque que se apoyen sobre tales bases.

En casos especiales de acuerdo al estudio de mecánica de suelos y de ambiente, el Diseño y Construcción de las bases metálicas de los tanques, deberán ser provistos de un mecanismo de protección catódica.

En los tanques verticales, la base de anillo de concreto sobre la que descansará el fondo del tanque, se construirá como mínimo 0.30 m (0.98 pies) arriba de la superficie del terreno circundante, considerando una pendiente del 2% o un drenaje que permita mantener libre el fondo del tanque de una inundación de agua.

En los tanques horizontales, las bases de los mismos, deben ser desplantadas sobre soportes o mochetas construidos en la parte superior de piso terminado.

Los tanques se deben instalar sobre cimientos diseñados y construidos de acuerdo con las prácticas reconocidas de la ingeniería estructural.

Con base al Análisis de Riesgos e impacto ambiental, en los tanques verticales, la instalación de geomembranas, entre la base de cimentación del tanque y el fondo del mismo, deben contar con un recubrimiento interno sobre la placa del fondo de material con características para abatir la corrosión interna o en su caso, incrementar el espesor de la placa de acuerdo al historial de velocidad de corrosión de tanques similares que operen con el Producto en el sitio, estos como medidas alternas para mitigar fugas potenciales por falla o deterioro de la integridad mecánica del tanque.

9.1.4 Diques de contención.

El área donde se instalarán los tanques de almacenamiento, debe contar con pisos y diques impermeables, con cajas de registro de drenaje industrial que evite la filtración de derrames al subsuelo, además deben de contar con un pendiente del 1%, para permitir el libre escurrimiento de

líquidos hacia los registros de Drenaje aceitoso; diseñado para soportar la carga hidrostática considerando el tipo de suelo y la zona sísmica del lugar.

La disposición o ubicación de cada dique, debe permitir un acceso fácil y expedito al sistema de combate contra incendios y otorgar las condiciones que permitan su operación normal y las labores de mantenimiento y verificación.

Cada dique debe contar con accesos peatonales que permitan el acceso y salida de la zona por encima del muro del dique de contención.

No se deben utilizar bardas de colindancia como muros de los diques de contención. Para el caso de diques junto a bardas, estos deben tener su contra barda, que funcione como muro del dique.

La capacidad volumétrica del dique de contención que en su interior albergue un solo tanque de almacenamiento de Producto, debe ser como mínimo 1.1 veces la capacidad del tanque, incluyendo mochetas, tuberías, válvulas y escaleras.

El dique de contención que en su interior albergue varios tanques de almacenamiento, su capacidad debe ser como mínimo 1.1 veces la capacidad nominal del tanque de mayor capacidad, más el volumen que los otros tanques ocupen hasta la altura que tenga el muro de contención por la parte interior del dique, incluyendo mochetas, tuberías, válvulas y escaleras.

Deben proveerse subdivisiones de acuerdo a los requerimientos siguientes, según sea el caso:

- a)** Para tanques verticales de techo fijo construidos con soldadura débil entre el techo y el cuerpo del tanque o en tanques de techo flotante, debe proveerse una subdivisión por cada tanque mayor de 1590 m³ [420033.80 galones o 10000.80 barriles] de capacidad. Adicionalmente, debe proveerse una subdivisión para cada grupo de tanques (ninguno de los cuales excederá 1590 m³ [420033.80 galones o 10000.80 barriles] de capacidad) que tenga una capacidad agregada no mayor de 2385 m³ [630050 galones o 15001 barriles];
- b)** Para los tanques no cubiertos por el punto anterior, debe proveerse una subdivisión para cada tanque mayor de 380 m³ [100385.44 galones o 2390.13 barriles] de capacidad. Adicionalmente, debe proveerse una subdivisión por cada grupo de tanques (ninguno de los cuales excederá 380 m³ [100385.44 galones o 2390.13 barriles] de capacidad) que tenga una capacidad agregada no mayor de 570 m³ [150578.15 galones o 3585.19 barriles], y
- c)** Donde dos o más tanques de almacenamiento de líquidos inflamables Clase I, cualquiera de los cuales tiene un diámetro superior a 45 m [147.64 pies], están ubicados en un área de dique común,

deben proveerse diques intermedios entre tanques adyacentes para contener al menos el 10 % de la capacidad del tanque mayor dentro del dique.

El muro del dique debe tener como máximo 1.8 m (5.91 pies) de altura, con respecto al piso interior del dique de contención, con capacidad para contener al menos 1.1 veces el volumen nominal del tanque mayor, más el volumen ocupado por las estructuras instaladas al interior del mismo hasta la altura del muro perimetral.

Cuando la altura promedio interior del área de dique es mayor de 1.8 m (5.91 pies), se debe proveer acceso normal, acceso de emergencia necesario a tanques, válvulas y otros equipos, y salidas de seguridad desde el interior del dique, donde la altura promedio del dique que contiene tanques con líquidos inflamables Clase I es mayor de 3.6 m (11.81 pies), medidos desde el nivel interior, o cuando la distancia entre cualquier tanque y el borde superior interno del dique sea menor que la altura del muro del dique, deben tomarse las medidas necesarias para permitir la operación normal de las válvulas y el acceso al techo(s) de los tanques, sin ingresar por debajo de la parte alta del dique. Se permitirá cumplir con estos requerimientos mediante el uso de válvulas operadas a control remoto, pasarelas elevadas o disposiciones similares.

El dique debe contener y resistir la presión lateral que le pueda ejercer el Producto almacenado en caso de un derrame.

La agrupación de los tanques de almacenamiento debe realizarse de acuerdo con las características de los Producto objeto del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, cumplir con las recomendaciones que se emitan en el Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias.

No deben compartir un mismo dique de contención, tanques que contienen Producto que puedan producir reacciones peligrosas entre sí.

Cada dique que contenga dos o más tanques debe ser subdividido, por muretes intermedios no menores de 0.45 m (1.48 pies) de altura para evitar que derrames menores desde un tanque pongan en peligro los tanques adyacentes dentro del área de dique, teniendo en cuenta las capacidades individuales de los tanques. Estos diques deben tener drenajes aceitosos y pluviales independientes.

En caso de cruzamiento de tuberías por los muros de un dique, deben realizar el emboquillado, sellando el claro alrededor de las tuberías, así como de las juntas de unión o de expansión en el caso de muros de contención, con materiales resistentes al efecto del Producto manejado y al fuego.

Las tuberías que pasan a través de los muros del dique deben diseñarse para evitar tensiones excesivas resultantes de asentamientos o exposición al fuego.

No está permitido el paso de tuberías ajenas a los tanques de almacenamiento, a través del patio interior del dique de contención.

Las juntas de expansión deben ser de lámina de acero inoxidable u otro material, demostrando mediante el diseño y prueba, la capacidad suficiente para absorber las contracciones o expansiones térmicas de la pared del dique y la degradación por el Producto manejado.

Los muros del dique deben ser de concreto o mampostería sólida, diseñada para ser impermeables y herméticos, para soportar la carga hidrostática total.

El cableado eléctrico y de control que se integre en el área de diques, debe ser a través de canalizaciones superficiales y/o subterráneas, cumpliendo en ambos casos con la clasificación eléctrica del área y normatividad aplicable nacional e internacional vigente.

Para la canalización subterránea, esta se diseñará conforme a un estudio hidrológico, resistividad del suelo, tipo de terreno y ubicación geográfica.

Para las canalizaciones superficiales no se deben utilizar los soportes de tuberías de los Productos y de contra incendio, ni cruzar a través del muro del dique de contención u obstruir el paso de personal.

No debe permitirse dentro del área del dique, el almacenamiento de combustibles, materiales o cualquier otro Producto diferente o igual a los contenidos en los tanques de almacenamiento.

CUMPLIMIENTO. El diseño de la Terminal cumple con las especificaciones anteriores referidas al diseño de tanques verticales, equipamiento, condiciones, etc.

9.2 Recepción y Entrega

Las áreas de Recepción y Entrega de Productos por medio de ducto, Auto-tanques, Carro-tanques y/o Buque-tanques, según corresponda, deben contar con los siguientes sistemas y equipos que les permita medir y controlar las operaciones realizadas en la instalación terrestre de almacenamiento.

a) Recepción:

- 1) Sistema de Recepción y medición **, y
- 2) Sistema de descarga*.

b) Entrega:

- 1) Equipo de bombeo, y
- 2) Medición** y sistema de carga*.

*Para el manejo de los combustibles de aeronaves, los filtros deben ser tipo separador-coalescedor de acuerdo al API/EI 1581, Specification Summary vigente equivalente, superior o que lo sustituya, para los sistemas de Recepción y Entrega.

** De acuerdo a lo indicado en la RES/811/2015, RESOLUCIÓN por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicables a la actividad de almacenamiento de petróleo, petrolíferos y petroquímicos.

El Diseño de las instalaciones para la Recepción y Entrega debe cumplir con los distanciamientos indicados en el Capítulo 8 "Distanciamientos" del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

Las instalaciones para la Recepción y Entrega de Producto en Auto-tanque y Carro-tanques deben estar diseñadas en un área independiente, con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento hacia un sistema de Drenaje aceitoso que asegure la contención y tratamiento por derrame de producto.

Las instalaciones para la Recepción y Entrega de Producto por Auto-tanques deben diseñarse con un sistema de llenado por el fondo con tecnología para la Seguridad Operativa.

Para el caso de combustibles de aviación, en el proceso de Recepción por Auto-tanque, se debe contar con un sistema de filtración, el cual realiza la funcionalidad de separación de los sólidos y coalescencia de contaminantes de agua.

Cuando se opte por un sistema de tuberías flexibles y mangueras para la conexión de la Recepción y Entrega entre la instalación y el Auto-tanque y/o Carro-tanque estas últimas deben cumplir con:

a) Conexiones de tubería flexible:

- 1) Cada conexión de tubería flexible debe ser diseñada de acuerdo al circuito al que esté integrado,
- 2) El equipo empleado tal cómo: válvulas, mangueras y cables deben cumplir con la normatividad nacional e internacional vigente aplicable.

b) Mangueras:

- 1) Las mangueras deben diseñarse de materiales resistentes al Producto manejado, y
- 2) Estar diseñadas de conformidad con los estándares ISO 2929 y EN 1765 vigentes, equivalentes, o aquellos que los sustituyan.

Las instalaciones de Recepción y Entrega por medio de Auto-tanques pueden ser diseñadas para estar bajo techo, pero la altura de este debe ser mayor a la altura del brazo de carga extendido en el plano vertical.

Para el caso de líquidos inflamables Clase I, la Recepción y Entrega por medio de Auto-tanque, se realizará únicamente por el fondo.

Las instalaciones de Recepción y Entrega por medio de Auto-tanques para líquidos inflamables Clase I, deben contar con los accesorios necesarios para la integración de un (SRV), conforme se describe en el Apéndice A Normativo.

Para el caso de los líquidos combustibles Clase II, la Recepción y Entrega por medio de Auto-tanques, se realizarán por el fondo y sólo se realizará por el domo cuando cumplan lo establecido en la NFPA 407 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, y además cumplan con las protecciones de seguridad que indique el Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias.

Para el caso de Combustibles para aeronaves obligadamente se debe realizar por el fondo.

En particular para líquidos combustibles Clase III para Auto-tanques, se debe contar con un Análisis de Riesgos, del cual resulten las medidas preventivas necesarias para evitar riesgos por caídas, salpicaduras, entregas estáticas, exposición a vapores por parte del personal, derrames, entre otros que resulten.

Los sistemas de conexión instalados en la Recepción y Entrega, deben ser compatibles con los requeridos para Carro-tanques con los que se realizarán las actividades de manejo del Producto, de acuerdo con la normatividad aplicable vigente.

Las instalaciones para Recepción y Entrega de Producto en Carro-tanques, deben estar diseñadas en un área independiente con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento de combustible hacia un sistema de Drenaje aceitoso donde se asegure la contención y manejo del mismo.

Para el Diseño del sistema de Recepción y Entrega por Buque-tanque en una Terminal marítima, el Regulado debe contar al menos con los siguientes requerimientos:

- a) Muelle;
- b) Sistema de barreras de protección ambiental;
- c) Brazos de conexión de Recepción y Entrega;
- d) Tuberías, válvulas y accesorios;

- e) Protección con sistemas contra incendio de la Terminal marítima y Buque-tanque;
- f) Instalaciones de Recepción para decantados y mezclas (aceitosas) en su caso;
- g) Almacenamiento temporal y manejo de residuos peligrosos;
- h) La provisión de equipo de salvavidas fijo, y
- i) Sistema de drenaje del Muelle incluyendo separación de agua y eliminación.

Para cada línea flexible de Producto, para detener el flujo en caso de ruptura, se deben proveer válvulas de aislamiento o de corte en la base del equipo donde se realice la operación de Traslado de Recepción y Entrega o cerca de la aproximación al Muelle, pudiendo incluir válvulas activadas por presión que se cierren automáticamente en caso de una fuga y de válvula de no-retorno u otras maneras de prevenir el contraflujo en líneas de carga que se dedican al servicio de descarga.

En el Diseño, los arreglos de amarre para todos los tamaños de Buque-tanque, deben ser determinados por un análisis de ingeniería (amarre y defensa).

En las terminales marítimas donde los Buque-tanques son atracados al costado de las instalaciones de Recepción y Entrega, incluyendo las terminales de manejo de barcasas, deben tener provisiones para el acceso seguro.

CUMPLIMIENTO. El diseño de la Terminal cumple con las especificaciones anteriores, relativas a las características del muelle y operaciones para buque tanques, cabe reiterar que dicho muelle ya se encuentra construido y solo será adecuado para el servicio en la terminal de petrolíferos proyectada, que en el presente caso serán gasolinas (regular y premium), diesel y oxigenantes.

Para las terminales marítimas que operen con mono boyas el diseño debe contar como mínimo con lo siguiente:

- a) Diseño y arreglo de mangueras de Mono boya;
- b) Equipo de amarre y calabotes, y
- c) Mantenimiento y operaciones.

El Regulado que cuente con instalaciones terrestres de almacenamiento para manejo de líquidos inflamables Clase I, debe verificar que los Buque-tanques cuenten con un sistema de inertización y/o Recuperación de Vapores, conforme se describe en el Apéndice A Normativo.

El Regulado que efectúe la Recepción y Entrega por alguno de los siguientes medios: Ducto, Auto-tanque, Carro-tanque y Buque-tanque, se deben diseñar bajo las regulaciones nacionales e internacionales, así como la normatividad vigente por cada rubro.

9.2.1 Recepción

9.2.1.1 Recepción y medición por ducto.

En el sistema de Recepción y medición por medio de ducto para Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo, las conexiones deben ubicarse al interior de los linderos de la propiedad de la instalación terrestre de almacenamiento y deben disponer de sistemas de contención de posibles derrames, no se permite el uso ni la interrupción de la vía pública para este tipo de instalaciones.

Dentro de su funcionalidad el sistema debe tener la capacidad de comunicarse en forma bidireccional con los sistemas para medición de flujo, temperatura, presión y densidad, para la transferencia de custodia en instalaciones terrestres de almacenamiento a través de la recepción por ducto.

De acuerdo a lo establecido en el alcance del diseño de la instalación terrestre de almacenamiento, Entrega y Recepción, debe definirse el punto de ubicación del sistema de medición del proceso operativo de la Transferencia de custodia.

El Diseño del sistema de Recepción de Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo, por medio de ducto, debe contar con trampas de diablos y un Sistema de Recepción y medición, los cuales en lo aplicable deben apearse a lo establecido por el ASME B31.3 Process Piping su equivalente, superior o aquel que lo sustituya, a las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos, emitidas por la Agencia o aquella que la modifique o sustituya, y a la RES/811/2015 RESOLUCIÓN por la que la Comisión Reguladora de Energía expide las Disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicables a la actividad de almacenamiento de petróleo, petrolíferos y petroquímicos o aquella que la modifique o sustituya, respectivamente.

Dentro de este numeral de Diseño, el Regulado debe evidenciar el cumplimiento de las Disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos, mediante el dictamen técnico que le corresponda; asimismo, el Regulado debe evidenciar que cuenta con el certificado de cumplimiento al que se refieren las Disposiciones administrativas de carácter general en materia de medición aplicables a la actividad de almacenamiento de petróleo, petrolíferos y petroquímicos, para confirmar que el sistema de medición cumple con las mismas.

Para el caso de combustibles de aeronaves, la Recepción por ducto debe contar con un sistema de filtración, para la separación de sólidos y coalescencia de contaminantes de agua.

El Regulado debe implementar los arreglos necesarios para que la instalación terrestre de almacenamiento cuenta con el control final de llenado del tanque. La instalación terrestre de almacenamiento debe ser capaz de terminar o desviar de forma segura una Transferencia de custodia (para evitar la pérdida de contención u otras condiciones peligrosas), sin depender de las acciones de un tercero ubicado remotamente. Estos arreglos deben considerar las implicaciones aguas arriba para la red de ductos, otras instalaciones en el sistema y refinerías.

CUMPLIMIENTO. El diseño de la Terminal de recibo, almacenamiento y reparto de hidrocarburos" cumple con las especificaciones anteriores relativas a las características del muelle y operaciones para buque tanques, cabe reiterar que dicho muelle ya se encuentra construido y solo será adecuado para el servicio en la terminal de petrolíferos proyectada, que en el presente caso serán gasolinas (regular y premium), diesel y oxigenantes.

9.2.1.2 Recepción por Auto-tanques

El área de Recepción por medio de Auto-tanques, debe estar conformada como mínimo por: manguera de descarga, sistema de filtrado, sistema de bombeo, válvulas, conexiones, sistemas de seguridad (incluye monitor de tierra), Unidad de Control Local (UCL), tuberías y/o mangueras y dispositivo para la eliminación de aire.

El sistema de Recepción de la instalaciones debe contemplar la instalación de instrumentación propia para la medición del Producto, temperatura, flujo, densidad y presión; así como, para el control de la descarga de Producto, en lo que se denomina "sistema de medición", el cual se conforma de unidad de control local, pinza de conexión a tierra física, filtro, bomba principal, filtro tipo "Y", bomba auxiliar, tanque eliminador de aire, válvula check, válvula electrohidráulica, sistema de medición y control que incluye elemento primario de medición, transmisor y computador de flujo u otro equipo similar, para temperatura, densidad y flujo, válvula de bloqueo a tanque con indicador de posición (abierta-cerrada) y válvula de bloqueo de Auto-tanques. Los equipos y sistemas deben cumplir con las medidas de seguridad requeridas para los procesos de medición y Transferencia de custodia.

Adicionalmente, para control de la Recepción de Producto en cada posición de descarga se debe instalar una Unidad de Control Local (UCL).

En su caso el sistema de Recepción puede interactuar con los requisitos y validaciones de un sistema de control de acceso vehicular. El sistema debe ser capaz de medir y determinar los siguientes parámetros no limitativos por cada operación de Trasvase:

- a) Número de operación;
- b) Número de Auto-tanque;
- c) Número de posición de descarga;
- d) Productos;
- e) Volumen programado del Auto-tanque [l];
- f) Volumen normalizado;
- g) Densidad promedio observada;
- h) Temperatura promedio de descarga [$^{\circ}$ C];
- i) Flujo promedio de descarga [l/min];
- j) Fecha de inicio de la descarga;
- k) Fecha de fin de la descarga;
- l) Hora de inicio de la descarga, y
- m) Hora de fin de la descarga.

9.2.1.3 Recepción por Carro-tanques

Para el caso de las instalaciones terrestres de almacenamiento que cuenten con infraestructura para realizar operaciones internas de Recepción por Carro-tanques, la Recepción de Productos debe cumplir con las especificaciones para el Diseño y Construcción de estructuras de anclaje, soportes de tuberías y conexiones, accesorios y bridas del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

El sistema de Recepción (descarga) debe disponer de la instrumentación propia por posición o grupo de Carro-tanques, para la medición y control del Producto en todas las variables del proceso, así como para el control de la descarga de Productos en lo que se denomina "sistema de medición". El sistema debe contemplar la instalación de instrumentos y equipos en las posiciones de descarga y contar con la instrumentación propia para la medición del Producto, densidad y temperatura, el cual se conforma de unidad de control local, pinza de conexión a tierra física, filtro, bomba principal, filtro tipo "Y", bomba auxiliar, tanque eliminador de aire, válvula check o de retención, válvula electrohidráulica (VOS), sistema de medición y control que incluye elemento primario de medición, transmisor y computador de flujo u otro equipo similar, para temperatura, densidad y flujo, válvula de bloqueo a tanque con indicador de posición (abierta-cerrada) y válvula de bloqueo de Carro-tanque. Los equipos y sistemas de Recepción deben cumplir con las medidas de seguridad requeridas, para la medición y Transferencia de custodia.

El Regulado debe instalar una Unidad de Control Local (UCL), para el control de la descarga y registro de todas las variables del sistema de medición en cada posición.

Todas las Unidades de Control Local (UCL) envían sus señales directamente al subsistema de Control Supervisorio.

El sistema de Recepción, debe tener capacidad para que en caso de que alguna de las Unidades de Control Local (UCL) llegara a fallar, no debe interrumpirse el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de estas con el subsistema de Control Supervisorio.

El sistema, debe ser capaz de medir y determinar los siguientes parámetros no limitativos por cada operación de Traslado:

- a) Número de operación;
- b) Número de Carro-tanque;
- c) Número de posición de descarga;
- d) Producto;
- e) Volumen programado de (l);
- f) Volumen natural medido (l);
- g) Volumen normalizado;
- h) Densidad promedio observada;
- i) Temperatura promedio de descarga (°C);
- j) Flujo promedio de descarga (l/min);
- k) Fecha de inicio de la descarga;
- l) Fecha de fin de la descarga;
- m) Hora de inicio de la descarga, y
- n) Hora de fin de la descarga.

9.2.1.4 Recepción por Buque-tanques

El área de Recepción de Productos, por medio de Buque-tanques debe estar conformada por válvulas, conexiones, tuberías, brazos de descarga y mangueras, las cuales deben diseñarse bajo la normatividad vigente y ser compatibles con el Producto a manejar.

Para este sistema de Recepción por Buque-tanques, el Regulado debe cumplir con las Normas, Códigos y Estándares nacionales o internacionales, aplicables a la materia como: ISGOTT (International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals), OCIMF (Design and Construction Specification for Marine Loading Arms), SIGTTO (ESD, Arrangements & linked ship shore systems), vigentes o aquellas que los sustituyan o modifiquen.

Los brazos y las mangueras deben diseñarse de conformidad con la especificación de Diseño y Construcción para Áreas de Cargado Marino de la Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) o cualquier otra equivalente.

Dentro de su funcionalidad el sistema de Recepción por Buque-tanque debe disponer de un paquete que consiste de medición de flujo dinámico para la Transferencia de custodia mediante

computadores de flujo, el paquete de medición estará compuesto de los siguientes componentes principalmente: estaciones de medición y gabinete de computador de flujo u otro equipo similar.

Cada Estación de Medición está compuesta por un tren de medición independiente, provista de instrumentación electrónica para la captura y transmisión de las señales de transmisor de flujo, transmisor indicador de temperatura, transmisor indicador de presión y transmisor de densidad.

Los computadores de flujo u otro equipo similar efectuarán todas las funciones de medición, cálculo del volumen y generación de reportes de cada sistema de medición.

El computador u otro equipo similar deberá tener capacidad para aplicaciones de medición física, Transferencia de custodia, carga por lotes, pruebas volumétricas de medidores, para uno o varios trenes de medición, supervisión y/o control de Sistemas de Medición y otras aplicaciones que requieren medición y control con un alto desempeño, cumpliendo con las siguientes funciones:

- a) Obtener las señales de flujo, presión, temperatura y densidad de cada tren de medición;
- b) Monitorear el rango de las variables primarias. El computador de flujo creará alarmas de condición baja/alta dependiendo del rango de los dispositivos de campo;
- c) Calcular el flujo volumétrico sin corregir a las condiciones de operación de la línea;
- d) Calcular el flujo volumétrico correcto y el total acumulado a condiciones de referencia;
- e) Generar comunicaciones remotas al sistema de control supervisorio;
- f) Proporciona una interfaz local para el operador mediante la cual los datos relevantes pueden visualizarse /o modificarse (protegidos por contraseña);
- g) Tres (3) tipos de niveles seguridad;
- h) Contar con modo mantenimiento, y
- i) Calcular los totales como: el acumulado, por hora, diario, semanal, mensual del volumen bruto, en masa, volumen a condiciones base, y sus gastos asociados.

9.2.2 Entrega.

Para la Entrega de Productos, el Regulado debe contar con un sistema de bombeo y su correspondiente sistema de Entrega por medio de ducto, Auto-tanques, Carro-tanques y Buque-tanques.

9.2.2.1. Equipo de bombeo.

Para el Diseño de las instalaciones de bombeo de Productos, el Regulado debe cumplir con los distanciamientos señalados en el numeral 8.2 "Recepción y Entrega" y las especificaciones señaladas en el numeral 9.3.5 "Tuberías" del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

Los motores, componentes eléctricos y las instalaciones eléctricas deben cumplir con la clasificación de área, establecida en la normatividad nacional o internacional aplicable y vigente.

El sistema de bombeo, debe incorporar en su Diseño un medio para interrumpir de forma rápida y efectiva el flujo de Productos en caso de una emergencia.

Las bombas, deben tener instalado un instrumento indicador de presión en la tubería de descarga.

Los sistemas de bombeo, deben diseñarse de forma que impidan o restrinjan incrementos de presión, que pongan en riesgo la integridad de las instalaciones, cuando el flujo en cualquiera de sus direcciones sea suspendido.

El arreglo de tuberías a las bombas debe diseñarse para que permitan el retiro y el mantenimiento de las bombas. Cada una de las bombas debe contar con válvulas de aislamiento y válvulas de retención.

Las boquillas bridadas integradas y las conexiones de las bombas deben ser de la misma clase, tipo y en su caso cara de brida, que la del sistema de tuberías con que se interconecta, en cumplimiento con la especificación de materiales de la tubería correspondiente.

Las bombas para tanques subterráneos, deben ser diseñadas para instalarse dentro de un contenedor hermético fabricado en fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales, certificados por UL, ULC, o de otro organismo certificador equivalente que garantice la contención y manejo de los Productos.

Para el caso de bomba unitaria, ésta puede localizarse fuera del dique, pero debe ser compatible con la Clase 1, División 2 de la Clasificación de áreas eléctricas.

Para el caso de bombas instaladas en forma unitaria o agrupada fuera de edificaciones (casa de bombas) y en área abierta, debe cumplir con la clasificación eléctrica de la Zona de alto riesgo.

9.2.2.2 Entrega y medición por ducto.

El Diseño del sistema de Entrega y medición por medio de ducto para Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo, debe estar conformado por válvulas, tuberías, accesorios, instrumentación y bombas, que cumplan con lo establecido dentro del ASME B 31.3 Process Piping vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, y las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, para el transporte terrestre por medio de Ductos de Petróleo, Petrolíferos y Petroquímicos, emitidas por la Agencia, o aquella que la modifique o sustituya.

Dentro de este numeral de Diseño, el Regulado debe evidenciar el cumplimiento de las Disposiciones administrativas de carácter general emitidas por la Agencia, que se mencionan en el párrafo precedente, mediante el dictamen técnico que le corresponda.

Las conexiones del sistema de Entrega y medición por medio de ducto para Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo, deben ubicarse al interior de los linderos de la propiedad de la instalación terrestre de almacenamiento y debe disponer de sistemas de contención de posibles derrames, no se permite el uso ni la interrupción de la vía pública para este tipo de instalaciones.

El sistema debe tener la capacidad de comunicarse en forma bidireccional con los sistemas de medición y control para la Transferencia de custodia y con instalaciones del sistema de transporte por ducto que estén comunicadas.

De acuerdo a lo establecido en el alcance de Diseño de la instalación terrestre de almacenamiento, debe definirse el punto de ubicación del sistema de Entrega y medición del proceso operativo de Transferencia de custodia.

CUMPLIMIENTO. El diseño de la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", cumple con estas especificaciones para recepción, entrega, uso de válvulas, tubería para entrega, y sistema de medición.

9.2.2.3 Entrega por Auto-tanques.

El área de Entrega de Productos por medio de Auto-tanque, debe estar conformada como mínimo por tuberías, válvulas, filtro, sistema de medición y control que incluye elemento primario de medición, transmisor y computador de flujo u otro equipo similar, para temperatura, densidad y flujo, válvula de doble paso, conexiones, tuberías, mangueras, las cuales deben diseñarse bajo la normatividad nacional e internacional vigente aplicable y ser compatibles con el Producto a manejar como se describe a continuación:

Dentro de su funcionalidad el sistema debe contemplar la instalación de instrumentos y equipos en el área de Entrega de Auto-tanques de la instalación, la cual agrupa las posiciones de carga en islas de llenado, ubicadas en una nave o cobertizo, cada isla o punto de llenado puede tener una o más posiciones con Productos diferentes.

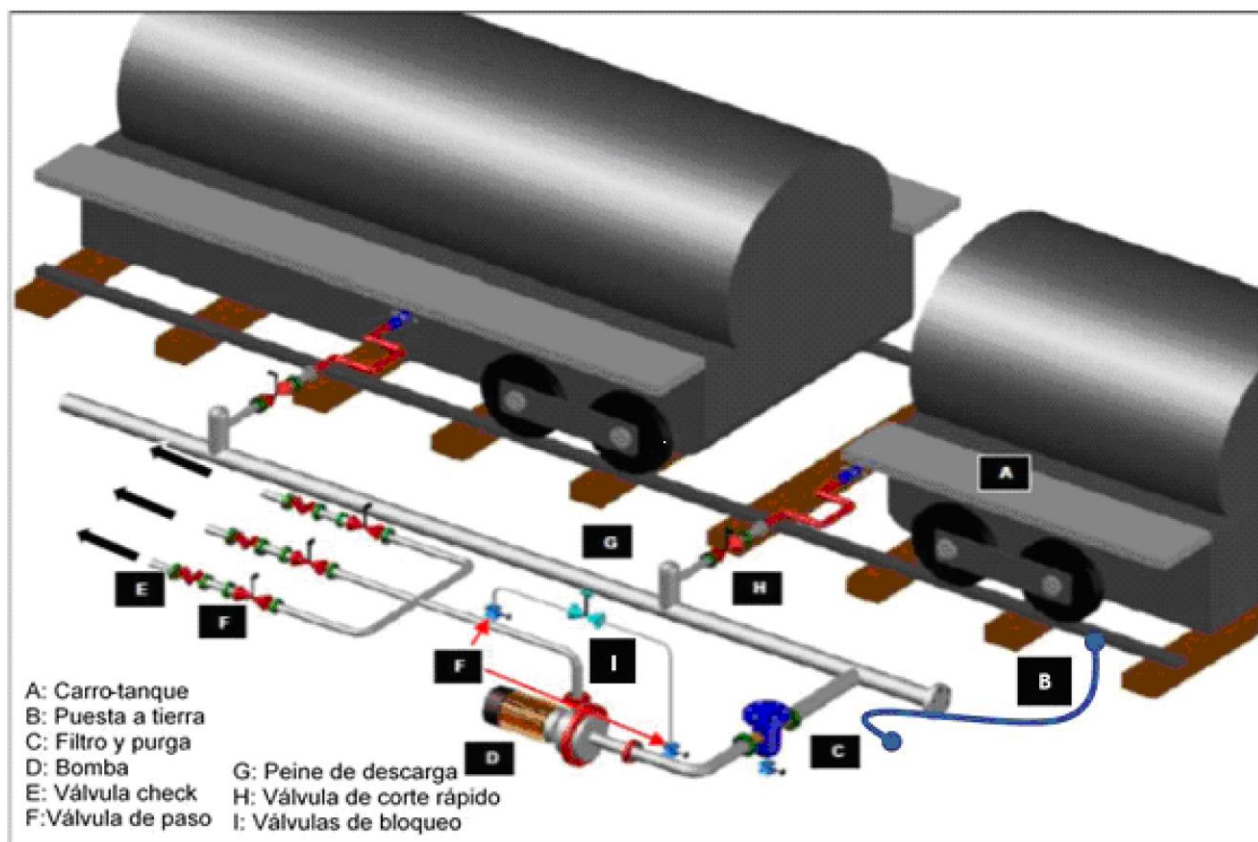
Todas las posiciones de Entrega (carga), debe estar conformada por: brazo de carga, sistema de filtrado, sistema de bombeo, válvulas, conexiones, sistema de seguridad (incluye monitor de tierra y

sobrellenado), Unidad de Control Local (UCL), tuberías y/o mangueras, dispositivo para la eliminación de aire, permisivo a tierra y sistemas de seguridad, como mínimo.

Cada posición de Entrega [carga] podrá manejar uno o varios Productos, cuando la (UCL) cuente con la capacidad de manejo de más de un Producto, se podrá utilizar sólo una (UCL) por cada posición.

Todos los equipos e instrumentación deben cumplir con las medidas de seguridad y condiciones eléctricas requeridas por esta área del proceso.

El sistema de Entrega podrá interactuar con el subsistema de acceso a las instalaciones cumpliendo los requisitos y validaciones. El sistema debe disponer de medios de protección (interlocks) lógicos y físicos (ver figura siguiente del Sistema de Recepción y Entrega de Auto-tanques).



El sistema debe ser capaz de medir y determinar como mínimo los siguientes parámetros por cada operación de Trasvase:

- Número de operación;
- Número de Auto-tanque;
- Número de posición de carga;
- Producto;

- e) Volumen programado [l];
- f) Volumen natural medido [l];
- g) Volumen normalizado;
- h) Temperatura promedio de llenado [$^{\circ}$ C];
- i) Flujo promedio de llenado [l/min];
- j) Densidad promedio de llenado;
- k) Fecha de inicio de llenado;
- l) Fecha de fin de llenado;
- m) Hora de inicio de llenado, y
- n) Hora de fin de llenado.

9.2.2.4 Entrega por Carro-tanques.

El área de Entrega por Carro-tanques debe contemplar la instalación de instrumentos y equipos en el área de Entrega (carga) de Carro-tanques de la instalación. Todas las posiciones de Entrega deben contar con la instrumentación propia para la medición del Producto y temperatura, así como para el control de la carga de Producto, en lo que se denomina "sistema de medición" el cual se conforma de válvula de bloqueo, filtro, conexiones y tuberías, medidor de flujo, válvula electrohidráulica (VOS), sensor de temperatura, Unidad de Control Local (UCL) y pinza de conexión a tierra. Los equipos e instrumentos deben cumplir con las mejores prácticas nacionales e internacionales en materia de Seguridad Operativa.

El sistema de Entrega debe tener capacidad para que en caso de que alguna de las Unidades de Control Local (UCL) llegará a fallar, no se interrumpa el funcionamiento de las otras, ni la comunicación de éstas con los servidores.

El sistema debe ser capaz de medir y determinar como mínimo los siguientes parámetros por cada operación de Trasvase:

- a) Número de operación;
- b) Número de Carro-tanque;
- c) Número de posición de carga;
- d) Producto;
- e) Volumen programado [l];
- f) Volumen natural medido [l];
- g) Volumen normalizado;
- h) Temperatura promedio de llenado [$^{\circ}$ C];
- i) Flujo promedio de llenado [l/min];
- j) Densidad promedio de llenado;

- k) Fecha de inicio de llenado;
- l) Fecha de fin de llenado;
- m) Hora de inicio de llenado, y
- n) Hora de fin de llenado.

9.2.2.5 Entrega por Buque-tanques.

El área de Entrega por medio de Buque-tanques, debe disponer de medición de flujo dinámico para Transferencia de custodia mediante computadores de flujo. El paquete de medición estará compuesto de los siguientes componentes principalmente: estaciones de medición y/o gabinete de computador de flujo u otro equipo similar.

Cada estación de medición está compuesta por un tren de medición independiente, provista de instrumentación electrónica para la captura y transmisión de las señales de transmisor de flujo, transmisor indicador de temperatura, transmisor indicador de presión y transmisor de densidad. Los computadores de flujo u otro equipo similar, efectuarán todas las funciones de medición, cálculo del volumen y generación de reportes de cada sistema de medición.

Debe tener capacidad de administrar y emplear lo siguiente: Factores de corrección por temperatura (CTLm), Factores de corrección por presión (CPLm), Factores de corrección por densidad (CDLm), Niveles de seguridad, sistema de alarmas, Reportes de programas en base a tiempo, Interfaces de comunicación, entre otros.

Cada estación de medición deberá contar con comunicación remota hacia el subsistema de Control Supervisorio.

Los brazos y las mangueras de Entrega (carga) deben ser diseñados de conformidad con la especificación de Diseño y Construcción para Áreas de Cargado Marino de la Oil Companies International Marine Forum (OCIMF) vigente o cualquier otra equivalente o superior.

9.3 Sistemas adicionales de seguridad.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento, deben contar con los sistemas adicionales de seguridad que se describen a continuación:

9.3.1 Sistema de tierras.

A fin de evitar riesgos por la electricidad estática generada y acumulada, se debe diseñar un sistema de red de tierras que permita la conexión a tierra de los equipos e instalaciones de los tanques de almacenamiento, áreas de Recepción y Entrega, tuberías, bombas, Auto-tanques, Carro-tanques,

Buque- tanques y ducto, para ello, de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 "Instalaciones Eléctricas (Utilización)" o aquella que la modifique o sustituya, el Regulado debe evidenciar que cuenta con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN, donde demuestre que el sistema de red de tierras cumple con lo establecido en la Norma en mención.

9.3.2 Pararrayos/Apartarrayos.

Para dar protección en las áreas de Recepción, almacenamiento, Entrega y otras instalaciones que se localicen en sitios expuestos a descargas eléctricas atmosféricas y sobre voltajes en líneas de transmisión y equipo eléctrico, de acuerdo a un estudio de ingeniería eléctrica, el Regulado debe contar con un Diseño de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, "Instalaciones Eléctricas (Utilización)" o aquella que la modifique o sustituya, el Regulado debe evidenciar que cuenta con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN, donde demuestre que el diseño cumple con lo establecido en la Norma en mención.

9.3.3 Drenajes.

El Diseño de los drenajes, debe considerar la captación de aguas en patios de maniobra, calles, áreas de Recepción, almacenamiento, Entrega, casa de bombas y áreas adyacentes, debiendo contar como mínimo con lo siguiente:

- a) Especificaciones propias del proyecto de la instalación terrestre de almacenamiento;
- b) La profundidad del manto freático;
- c) El tipo de suelo;
- d) Capacidad de los sistemas de drenajes y la velocidad de flujo mínima y máxima permisible para evitar inundaciones;
- e) La resistencia de los materiales de construcción de los sistemas de drenajes, conforme al servicio y Diseño;
- f) La profundidad a la plantilla hidráulica aguas abajo del tramo en cuestión;
- g) El diámetro, material y tipo de las tuberías
- h) Juntas entre tubos y accesorios;
- i) Tener suficiente capacidad para transportar la captación de agua esperada de los sistemas contra incendio;
- j) Prevenga la propagación de un incendio a través de sellos hidráulicos;
- k) Contar con registros de captación;
- l) La identificación física de los tres tipos de drenajes en los registros debe realizarse conforme al

siguiente código de letras y colores: aceitoso A café seguridad (4265 C), pluvial P azul seguridad (300 C) y sanitario S negro (Black C);

- m) En los registros se debe indicar el sentido de flujo de las corrientes mediante flechas;
- n) Su Diseño, debe permitir la limpieza de los depósitos y sedimentos;
- o) Los conductos, tuberías, conexiones y accesorios deben ser herméticos para evitar que los suelos se contaminen por filtraciones o fugas que resistan el efecto corrosivo de los gases emanados por las aguas residuales y que las aguas sean conducidas de tal manera que no contaminen el manto freático y los lugares por donde atraviesan otras tuberías;
- p) Procedimientos y recomendaciones de instalación del fabricante del componente;
- q) Ventilación adecuada para evitar la acumulación de vapores explosivos y corrosivos;
- r) El diámetro del drenaje debe calcularse para una velocidad de 0.60 m/s como mínimo y una máxima de 5 m/s;
- s) Cuando los contenedores individuales exceden los 38 l (10.04 gal), se debe proveer, sardineles, cárcamos y otros medios adecuados para evitar el flujo de líquidos en emergencias hacia áreas de edificios adyacentes, y
- t) A menos que se tomen otras provisiones en el plan de prevención de derrames del sitio, los drenajes, se conectarán al sistema de Drenaje aceitoso y deben operarse mediante válvulas de bloqueo que se ubiquen en la parte externa del área con diques.

Las áreas Recepción, almacenamiento y Entrega, deben contar con drenajes independientes: pluvial y aceitoso.

9.3.3.1 Drenaje pluvial.

El Drenaje pluvial debe tener la capacidad de conducir las aguas recuperadas a un punto de descarga autorizado (drenaje municipal, pozo de absorción, entre otros).

Debe ser controlado para evitar la libre entrada a los cuerpos naturales de agua, alcantarillas o drenajes públicos.

La capacidad del Drenaje pluvial se debe calcular en función del mayor volumen que resulte de la cantidad de agua colectada de áreas clasificadas como pluviales o de áreas libres de contaminación de Productos manejados, durante la máxima precipitación pluvial anual registrada en la zona por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía, sobre la base de los datos estadísticos meteorológicos de históricos máximos registrados en los últimos 10 años y en la intensidad de una tormenta durante 24 horas, así mismo debe considerar los volúmenes del agua contra incendio.

9.3.3.2 Drenaje aceitoso.

El Drenaje aceitoso debe conducir el Producto o agua aceitosa captada a un separador de aceite.

El sistema de Drenaje aceitoso debe diseñarse para evitar que el Producto proveniente de derrames accidentales, purgado de tanques de almacenamiento y lavado de áreas penetre a los cuerpos de agua natural, al suelo, subsuelo y manto acuífero.

9.3.3.3 Drenajes en área de almacenamiento.

En el área de almacenamiento cada dique debe contar con dos drenajes: un Drenaje pluvial que capte la precipitación pluvial dentro del dique del tanque y un Drenaje aceitoso que capte y dirija el agua de desalojo hacia el separador de aceites.

Los sistemas de drenajes de cada dique deben tener válvulas de bloqueo para cada drenaje, localizada fuera del dique de contención, las cuales deben permanecer normalmente cerradas. Estas válvulas deben contar con una clara indicación de "abierto" o "cerrado"; así como con letreros indicativos que permitan identificar a cual drenaje pertenece dicha válvula y a que tanque presta servicio.

La ruta del drenaje debe tener una pendiente no menor al 1%, alejándose del tanque cuando menos 15 m (49.21 pies) hacia el área de desalojo. El área de desalojo debe tener una capacidad no menor a la del tanque mayor que pueda drenar en ella.

9.3.3.4 Drenajes en área de Recepción y Entrega.

Cada isla y el espacio entre ellas deben contar con registros para Drenajes aceitosos (provistos de sellos hidráulicos) que capten posibles derrames de Productos, mediante pendientes diseñadas para este fin.

9.3.3.5 Drenajes en casa de bombas

Todo equipo de bombeo ya sea que se encuentre unitario o agrupado debe estar desplantado sobre un piso impermeable de concreto, el cual debe estar delimitado por un sardinel o dique de contención y cuya superficie tenga una pendiente que dirija cualquier escurrimiento de Producto a un Drenaje aceitoso con capacidad suficiente para contener y drenar, además de la posible sustancia derramada, el volumen de agua aplicado en una situación de emergencia por fuego.

9.3.4 Separador de aceite.

El Drenaje aceitoso deberá descargarse a una fosa separadora aceite-agua para la separación de grasa y aceite que se encuentre emulsificado en el agua hasta separarlo completamente y evitar que cualquier derrame de hidrocarburos salga de las instalaciones. Para esta función, se debe contar con un separador de aceite y su diseño debe realizarse conforme a lo establecido en el código API 421 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

Dependiendo del tipo de Producto que se derrame al Drenaje aceitoso, en caso necesario se requerirá un tratamiento adicional o diferente, que pudiera ser físico, químico o un proceso térmico que reduzca el volumen o la toxicidad del agua tratada.

9.3.5 Tuberías.

Para las tuberías utilizadas en el manejo de los Productos líquidos, el Regulado debe demostrar el cumplimiento en el diseño, selección y especificaciones, las cuales deben estar apegadas a lo establecido en las normas aplicables, se debe considerar el ASME B31.3 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya y contemplar los requerimientos siguientes:

- a) Cálculo del diámetro de la tubería;
- b) Estudio de análisis de flexibilidad;
- c) Compatibilidad con el Producto a transportar;
- d) Posibles movimientos estructurales, sin generación de esfuerzos y transferencia de cargas;
- e) Resistencia mecánica y características para que la conexión entre ambos sistemas sea confiable y compatible de acuerdo con las características y condiciones operativas del proceso;
- f) Válvulas de bloqueo con ubicación conveniente y accesible;
- g) Medios para el fácil acceso a cualquier válvula del sistema;
- h) Conexión y puesta a tierra confiable;
- i) En caso de disponer de conexión con junta aislante de sistema de protección catódica, cumplir con los requerimientos de conexión a tierra para dar continuidad eléctrica, y
- j) Condiciones climatológicas y sismológicas del lugar.

Para la instalación de tuberías y conexiones de tanques subterráneos el Regulado debe referirse al ANEXO 1, "Descripción de los accesorios y dispositivos", de la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas o aquella que la modifique o sustituya.

Todo el sistema de tuberías debe de contar con brincadores de corriente estática para evitar y estar conectado a la red de tierra física.

9.3.5.1 Válvulas.

Las válvulas de compuerta, globo, macho y bola, deben cumplir con el ANSI B16.34, API 600, API 602, el ASME B16.10 para dimensiones entre caras, el ASME B16.5, ASME B16.47 serie A para extremos bridados, el ASME B16.11 para dimensiones de caja para soldar, el API 598/API 6D para inspecciones y pruebas y el API-607/6FA vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan. En ningún caso deben usarse válvulas comúnmente denominadas WOG, de hierro gris o dúctil.

Las válvulas de relevo de presión y su instalación deben cumplir con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas, Códigos y Estándares referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

9.3.5.2 Soportes.

Toda la tubería deberá ser adecuadamente soportada, guiada y anclada, de tal manera que durante su operación no se presenten afectaciones por vibración, deflexión o esfuerzos excesivos sobre la misma línea o equipo al que se conecte. La soportería deber ser acorde a los estudios de análisis de flexibilidad y a los estudios de mecánica de suelos, para solucionar posibles problemas de hundimientos que a futuro podrían provocar esfuerzos en la tubería.

Los soportes y muñones de las tuberías de ser del mismo material para evitar el fenómeno de par galvánico.

Las estructuras de anclaje y los soportes de tuberías deben diseñarse para prevenir el desgaste y la corrosión de las tuberías de forma tal que permitan el ajuste del soporte, aplicando los códigos B31.3 y B31.4 de ASME vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

En sitios de alta probabilidad de ocurrencia de sismos y/o fenómenos meteorológicos de alto impacto, los recipientes superficiales que almacenan Productos deben ir anclados a la cimentación o al soporte, a fin de evitar la flotación o el desplazamiento.

Las estructuras de los soportes de tuberías, deben diseñarse para soportar o controlar el movimiento de las tuberías en donde sea apropiado; y por ende, proteger al equipo como: las bombas, tanques y válvulas en contra de una carga mecánica excesiva.

Los soportes para tuberías deben diseñarse considerando el peso muerto de la tubería, el peso del

Producto transportado, condiciones ambientales y sismológicas de lugar, así como la resistencia del terreno.

Los soportes de tuberías y su sistema de aislamiento usados para sostener tuberías cuya estabilidad es esencial para la seguridad de la instalación terrestre de almacenamiento, deben ser resistentes o estar protegidos contra la exposición al fuego o al escape de líquidos fríos, o a ambos, en caso de estar expuestos a dichos peligros.

La separación longitudinal entre marcos estructurales que soportan tuberías en corredores debe ser de 4 a 6 m [13.12 a 19.69 pies].

De acuerdo con las características climáticas y consideraciones especiales del área donde se ubique el almacenamiento, los tanques y tuberías que manejen combustible podrán estar protegidos con un sistema de aislamiento para conservar la temperatura, realizar el manejo seguro del Producto y disminuir las pérdidas de energía, así como evitar el contacto directo con el personal operador de la instalación.

Las características y materiales de tuberías, codos, coples, tees, válvulas y sellos flexibles, y demás accesorios empleados en tanques subterráneos deben cumplir con los requisitos establecidos en la normatividad nacional e internacional vigente y aplicable.

9.3.5.3 Conexiones, bridas y accesorios.

Los materiales y dimensiones de las conexiones de tuberías y boquillas con bridas para los tanques, deben ser de cuello soldable y deben tener el mismo diámetro, cédula o espesor que el tubo donde se instala. Las bridas ciegas deben ser forjadas y de fábrica.

Las conexiones bridadas para uniones de tuberías, deben considerar bridas soldables clase ANSI/ASME o equivalente, de acuerdo al Diseño y a las condiciones de operación.

Las conexiones roscadas, no podrán ser utilizadas para diámetros mayores a 2 plg, deben ser clase ANSI 3000 o 6000, la rosca deberá ser NPT, los tubos de acero al carbón a unir deben ser cédula 160.

Los tapones, deben ser de acero sólido y no huecos, deben ser de cabeza hexagonal o redonda.

Los materiales de las juntas o empaques entre bridas deben ser diseñados de acuerdo con el fluido a contener y deben satisfacer las propiedades de resistencia al fuego.

Los espárragos y las tuercas a utilizar en las conexiones bridadas para tuberías y accesorios, deben

ser de acero al carbón y de fábrica, el Regulado debe evidenciar que éstos cumplen con la especificación B18.2.1 de ASME y con las especificaciones A193, A194 o A325 de ASTM vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

El Diseño para las válvulas seleccionadas para la instalación en tanques y en el sistema de tuberías, debe realizarse conforme a lo indicado en el proyecto de norma.

Los accesorios deben construirse de acero forjado y deben contar con una clasificación de presión mínima de 140.61 kgf/cm² (2000 psig) para accesorios roscados y de 210.92 kgf/cm² (3000 psig) para accesorios empotrados con soldadura.

A los accesorios roscados no se les debe enterrar, incluyendo la soldadura en sellos, detección de fugas u otros medios.

Los espárragos que se utilicen con juntas bridadas, deben prolongarse por completo a través de las tuercas, al menos tres cuerdas.

9.3.6 Recubrimiento anticorrosivo.

Durante el Diseño se deben implementar las medidas de protección a las estructuras contra la corrosión, por medio de un recubrimiento anticorrosivo, que las proteja contra el medio ambiente.

El tipo de recubrimiento anticorrosivo se debe seleccionar tomando en cuenta las condiciones de operación, tipo de Producto que se recibe, almacena y distribuye, la instalación, el manejo y el escenario particular de exposición de las instalaciones por proteger, así como la compatibilidad con la protección catódica complementaria.

Para la especificación del sistema de recubrimiento anticorrosivo se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a) Condiciones ambientales;
- b) Tipo de Producto a manejar;
- c) Preparación de la superficie, método de aplicación, tiempo de curado, pruebas destructivas, certificados de Recepción;
- d) Dossier de calidad, y
- e) No se deben utilizar recubrimientos a base de plomo y de otros metales pesados y contaminantes.

Para ductos e instalaciones marinas se debe manejar un recubrimiento exterior específico para ambiente húmedo salino.

9.3.7 Protección catódica

El Diseño de los sistemas de protección catódica debe ser realizado para mitigar la corrosión de los materiales enterrados o sumergidos, dando cumplimiento a lo establecido en los códigos NACE RP 0169, NACE RP 0285, NACE RP 0193, UL 1746 y API RP 1632 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

El Regulado podrá optar por alguno de los dos métodos fundamentales para la aplicación de protección catódica:

- a) Sistemas galvánicos (ánodos de sacrificio), y
- b) Sistemas de corriente impresa.

Durante el Diseño del sistema de protección catódica se debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- a) Requisitos de corriente y voltaje;
- b) Resistividad del suelo/electrolito;
- c) Temperatura ambiente;
- d) Dique de tanque impermeable u otros revestimientos de contención;
- e) Estructuras externas;
- f) Nivel freático del suelo;
- g) Revestimientos utilizados;
- h) Aislamiento del sistema eléctrico de puesta a tierra, y
- i) Influencia de los sistemas de protección catódica adyacentes.

9.3.8 Instalación eléctrica

Todo el sistema eléctrico diseñado en las áreas de Recepción, almacenamiento y Entrega, debe cumplir con los requerimientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 "Instalaciones Eléctricas (Utilización)" o aquella que la modifique o sustituya, el Regulado debe evidenciar que cuenta con el dictamen donde demuestre que la instalación de los sistemas eléctricos y de iluminación fueron verificados por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.

El proyecto de la instalación eléctrica debe incluir el plano de la planta de conjunto y planos eléctricos de Ingeniería básica y de detalle.

El Diseño del o los cuartos de control donde se instalen los controles y/o tableros centrales de distribución eléctrica, deben cumplir con las distancias indicadas en el Capítulo 8 "Distanciamiento" y la clasificación eléctrica apropiada.

El Regulado debe evidenciar que cuenta con el Dictamen donde demuestre que la instalación eléctrica de la instalación terrestre de almacenamiento fue verificada por una Unidad de Verificación de instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.

9.3.9 Vialidades, accesos y estacionamientos.

El Diseño debe estar orientado a que las operaciones con Auto-tanques y/o Carro-tanques se realicen en forma secuencial, eficiente y segura desde su ingreso y hasta la salida de la instalación, cumpliendo como mínimo con las siguientes condiciones:

- a) Ingreso y salida de o hacia la vialidad externa, incluyendo el derecho de vía;
- b) Ubicación de oficina de control de operaciones y de las áreas de Recepción y Entrega;
- c) Patrón de frecuencia de tráfico vehicular en vialidad externa, así como en el interior de la instalación;
- d) Señalización con instrucciones básicas de circulación y acceso a las áreas internas de Recepción y Entrega de acuerdo a las Normas, Códigos y Estándares referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana;
- e) Área de verificación para Auto-tanques y/o Carro-tanques previa al acceso o salida;
- f) Estacionamientos:
 - 1) Temporal de Auto-tanques y/o Carro-tanques en función del proceso operativo, y
 - 2) De empleados, visitantes y contratistas.
- g) Accesos para combate de incendios, y
- h) Facilidades para descanso de operadores en función del proceso operativo.

CUMPLIMIENTO. El diseño de la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", cumple con estas especificaciones de equipamiento de instalaciones, incluyendo sistemas de seguridad, así como cada concepto aplicable de los puntos anteriormente señalados.

9.3.9.1 Vialidades.

Como parte de la seguridad operativa de la instalación, las vialidades de circulación de Auto-tanques y/o Carro-tanques deben ser construidas con material resistente a la carga de vehículo pesado y a los Productos manejados en la instalación como concreto hidráulico; con un ancho suficiente para permitir la circulación de un vehículo adicional para los casos en que se encuentre uno estacionado.

En el Diseño de la vialidad debe cumplir como mínimo lo siguiente:

- a) Las estructuras aéreas que crucen o sobresalgan la sección transversal, deben tener un claro vertical mínimo de 5.50 m [18.04 pies], medido desde el punto más elevado de la superficie de rodamiento hasta el más bajo de la estructura;
- b) Considerar que los Auto-tanques y/o Carro-tanques realicen el mínimo de movimientos dentro de la instalación para acceso o salida del área Recepción y Entrega;
- c) Especificar preferentemente que el giro o vuelta del Auto-tanque, se realice a la izquierda para que el operador tenga mejor visibilidad, y
- d) Que las áreas de circulación de personas, deben ser delimitadas de conformidad a lo establecido en las Normas, Códigos y Estándares referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana equivalente, superior o aquellos que la sustituyan.

9.3.9.2 Accesos.

Deben ser rectos, sin obstrucciones y localizados de manera simétrica, para cumplir con las actividades del proceso de Recepción y Entrega por Auto-tanques y/o Carro-tanques.

En caso de que el proceso operativo requiera que el Auto-tanque y/o Carro-tanque se detenga previo al acceso de la instalación, debe considerarse una distancia del acceso a la vialidad externa, equivalente a la longitud del Auto-tanque y/o Carro-tanque más largo que va a ingresar.

Si el proceso operativo lo requiere, la instalación debe contar con un área entre la vialidad y el acceso para permitir el estacionamiento temporal del Auto-tanque y/o Carro-tanque, en tanto se permite el acceso.

Las dimensiones para el Diseño del acceso deben cumplir como mínimo lo siguiente:

- a) Dimensiones de los vehículos a ingresar y los radios de giro conforme a las disposiciones normativas de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes aplicables, para cada tipo de vehículo;
- b) La entrada y salida de la instalación deben contar con una dimensión de entre 6 m y 10 m [19.69 y 32.81 pies]. El código API 2610 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya recomienda 9.1 m [29.86 pies];
- c) Medidas en caso de bloqueo del acceso por falla de equipo u otros, para lo que se recomienda tener un ancho de 6 m [19.69 pies] o medidas alternas;
- d) El acceso peatonal debe diseñarse en forma independiente y en caso de estar contiguo al vehicular deben contar con un pasillo que permita el tránsito seguro del trabajador, delimitado o

señalado en cumplimiento a la normatividad en materia de seguridad;

- e) Medidas en accesos de emergencia conforme a las Normas, Códigos y Estándares referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana;
- f) Características de puertas de acceso considerando mecanismos de apertura y cierre seguros y en su caso los accesorios necesarios de protección física;
- g) Mecanismo de control y verificación de acceso vehicular, y
- h) Requerimiento de caseta de vigilancia.

Las áreas de circulación deben diseñarse cumpliendo como mínimo con lo siguiente:

- a) Que el Auto-tanque y/o Carro-tanque realice su desplazamiento en forma segura desde el acceso, áreas de Recepción y Entrega, y salida de la instalación;
- b) Los radios de giros de acuerdo a las dimensiones de los vehículos a transitar, así como las maniobras requeridas para el ingreso a las áreas de Recepción y Entrega;
- c) Materiales de Construcción como asfalto y concreto hidráulico, acorde a la capacidad de carga y resistencia a las cargas y maniobras como giros del Auto-tanque y/o Carro-tanque con pendiente que permita el drenado de aguas pluviales a sistema que eviten inundación, y
- d) No serán utilizadas como zonas de estacionamiento.

9.3.9.3 Estacionamientos.

En caso de que la instalación se diseñe con área de estacionamiento, esta infraestructura debe:

- a) Aplicar las recomendaciones que resulten del Análisis de Riesgos;
- b) Instalar la protección contra incendio que resulte del Análisis de Riesgos;
- c) Ser ubicado lo más próximo al acceso y alejado del área de Recepción y Entrega cumpliendo las distancias especificadas en el Capítulo 8 "Distanciamiento" del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana equivalente, superior o aquellos que la sustituyan;
- d) La superficie unitaria para estacionamiento de un Auto-tanque, debe tener una longitud igual a la del vehículo a estacionar más la distancia de 3.00 m (9.84 pies) distribuida equitativamente en los extremos del Auto-tanque, salvo que un extremo del Auto-tanque se ubique a la altura de una banqueta donde se reducirá a 1.50 m (4.92 pies). El ancho mínimo del cajón de estacionamiento de 3.30 m (10.83 pies) distribuidos equitativamente para permitir la apertura de las puertas de los Auto- tanques;
- e) El Auto-tanque debe estacionarse en dirección contraria a las áreas operativas para que en caso de desplazamiento no afecte la operación;

- f) Mecanismos para evitar el movimiento del Auto-tanque cuando quede estacionado, y
- g) El piso debe tener una pendiente que permita el drenado y conducción de aguas pluviales para evitar inundación del área.

9.3.10 Sistemas de control.

Los sistemas de control deben diseñarse para monitorear todas las variables del proceso y permitir llevar registros históricos de movimiento de Productos, durante la Recepción, almacenamiento y Entrega, permitiendo emplear al máximo la capacidad disponible de las instalaciones.

El sistema de control debe tener la capacidad de monitorear y controlar las variables operativas de los equipos que componen la instalación, entre las cuales se encuentran:

- a) Sistemas de Recepción de Productos;
- b) Tanques de almacenamiento;
- c) Sistemas de Entrega de Productos;
- d) Bombeo de Productos;
- e) Válvulas, y
- f) Acceso a la instalación.

El sistema de control debe contemplar la instalación de infraestructura, instrumentos y equipos en las áreas de Recepción y Entrega de Productos por Auto-tanques, Carro-tanques y Buque-tanques, así como con las interconexiones a sistemas de transporte por ducto e instalaciones marítimas.

El Diseño y alcance del sistema debe realizarse con base al Análisis de Riesgos que contemple el dimensionamiento de los procesos operativos y complejidad en infraestructura de la instalación.

Las áreas de las instalaciones del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana donde exista la posibilidad de derrame de Productos o fuga de vapores, se deben de monitorear.

Todos estos sistemas de monitoreo deben integrarse de acuerdo a la Clasificación de Áreas Eléctricas.

Cuando se requiera la implementación de un sistema de control automatizado, éste debe proveer el procesamiento de variables digitales y analógicas provenientes de campo, así como ejecutar las siguientes funciones: elaboración de reportes, interface hombre-máquina, generación de alarmas y eventos.

Todos los equipos, válvulas, medidores, detectores, instrumentos de medición, instrumentos de

control, transmisores de presión, Unidades de Control Local (UCL), servidores, equipos de telecomunicaciones, impresoras, controladores de planta, módulos de entrada y salida, gabinetes y otros equipos que integran el sistema de control, deben cumplir con Normas, Códigos y Estándares nacionales e internacionales referenciados en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

El sistema debe tener la capacidad de comunicarse en forma bidireccional con los sistemas de medición y control para la Transferencia de custodia con instalaciones de sistemas de transporte por ducto e instalaciones marítimas cuando esto aplique. Deberá observarse la normatividad vigente que aplique en las interconexiones con estos sistemas.

El sistema debe disponer de medios para controlar el arranque y paro del equipo de bombeo de Productos para la Recepción y Entrega.

El sistema debe contar con una red de puesta a tierra de todos los equipos, la cual debe de ser suficiente para soportar cualquiera de las corrientes que le puedan ser impuestas durante una falla a tierra; y además, debe tener una baja impedancia para limitar el potencial sobre la tierra y facilitar el funcionamiento de los dispositivos de sobre corriente.

La conexión a tierra debe ser totalmente efectiva para protección del personal y del equipo, así como su eficaz apertura del circuito de protección.

Considerando la complejidad operativa de la instalación y su dimensionamiento, previo al desarrollo de un Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias podrá determinarse que la instalación cuente con un sistema de control de supervisión para el control remoto del proceso.

El sistema, debe disponer de funciones de medición y control de las variables operativas de la instalación para la operación segura, preservando los siguientes objetivos:

- a) Monitorear y controlar (local y/o remotamente) las condiciones de operación y seguridad en el manejo de Productos, notificando alarmas operativas/seguridad y eventos relevantes;
- b) Para las interconexiones con sistemas de transporte por ducto e instalaciones marítimas dentro de la instalación, se debe disponer de medios de comunicación, monitoreo y consulta con las operaciones de almacenamiento;
- c) Realizar el paro ordenado de la operación de la instalación conforme a los protocolos establecidos;
- d) Monitorear la medición de las variables del proceso en la instalación;
- e) Realizar el control de operaciones de volumen de Productos, con seguridad;

- f) Proveer de los registros sobre las actividades de Recepción, almacenamiento y Entrega que se realizan en la instalación;
- g) Proveer el reporte de balance de Productos, manejados con objeto de preservar la contención y confinamiento del producto;
- h) Los tanques deben disponer de un indicador local y remoto de las variables operativas para control (nivel de Productos, nivel de agua y temperatura del Producto), y
- i) Para la continuidad en el bombeo de Producto en caso de falla del sistema, se debe disponer de otros medios para el arranque y paro de la bomba.

Se deben incorporar medios para que el sistema detecte y notifique la ocurrencia de una operación anormal o una situación de emergencia en forma oportuna al personal.

CUMPLIMIENTO. *Las vialidades interiores se diseñaron de tal manera que cumplen con estas especificaciones, las exteriores (de acceso), ya existen y cumplen a cabalidad con estos requisitos, de igual manera los estacionamientos cumplen con las disposiciones anteriores y los sistemas de control.*

9.3.11 Paros de emergencia.

En el Diseño del sistema se debe contar con un "paro de emergencia de las instalaciones", que permita llevar el proceso a un estado seguro, este sistema debe diseñarse aplicando los códigos API 2610 e IEC 61511 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

En lo que respecta al sistema contra incendio, éste debe estar alimentado de carga independiente a la del "sistema de paro de emergencia de las instalaciones".

Los botones de accionamiento de "paro de emergencia de las instalaciones" (botones de golpe tipo hongo, color rojo), deben instalarse en las áreas de Recepción, almacenamiento y Entrega de combustibles y Productos inflamables.

9.3.12 Sistema contra incendio.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento y sus respectivas áreas de Recepción, Almacenamiento y Entrega de Productos, deben contar con un sistema de protección contra incendio, diseñado acorde a los Productos manejados y los códigos NFPA 11, NFPA 14, NFPA 15, NFPA 16, NFPA 20, NFPA 22, NFPA 24, NFPA 25 y NFPA 30 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento, debe integrar como mínimo los elementos del sistema contra incendio siguientes:

a) Suministro confiable de agua;

Debe disponer de una fuente confiable de suministro de agua (cuerpo de agua, río, laguna, mar, red municipal, entre otros), que proporcione el caudal suficiente para atender los requerimientos de atención del riesgo mayor durante dos horas continuas o en su defecto, se debe instalar un depósito que permita el almacenamiento dedicado al servicio contra incendio de acuerdo al punto siguiente:

b) Tanques de almacenamiento de agua contra incendio;

El almacenamiento de agua contra incendio, se debe determinar en función del requerimiento total de agua que demanda la protección para el escenario crítico de la instalación para su atención durante dos horas ininterrumpidas, considerando su reposición en menos de ocho horas; de no poder darse esta reposición se debe considerar la capacidad del tanque de agua para la atención durante 4 horas ininterrumpidas.

c) Cobertizo contra incendio;

Los cobertizos de bombeo, se deben diseñar de materiales no combustibles, en áreas libres de afectaciones ocasionadas por: explosión, fuego, inundación, sismo, entre otros; en los que deben estar integrados preferentemente, el equipo de bombeo para el suministro de agua y espuma.

d) Sistema de bombeo para servicio contra incendio;

El Diseño del sistema de bombeo debe diseñarse para suministrar el flujo de agua que demanda la protección para el escenario crítico de la instalación.

Se debe contar con un sistema de bombeo de agua contra incendio, constituido por bombas centrífugas de alimentación una principal y otra de relevo, accionando la primera con un motor eléctrico y la segunda con un motor de combustión interna. Como alternativa se puede configurar el sistema con motores de combustión interna en su totalidad. Se pueden tener dos motores eléctricos, prescindiendo del de combustión interna en caso de existir planta eléctrica de emergencia exclusiva para la alimentación del sistema de bombeo de agua contra incendios. Se debe contar, adicionalmente, con una bomba para mantener presurizado todo el sistema.

El Diseño de la tubería de succión debe ser lo más cercano al tanque de almacenamiento de agua, tan corto y recto como sea posible para reducir la caída de presión.

Cuando el agua sea succionada directamente de la fuente de abastecimiento, el Diseño debe incluir cárcamos de filtrado con trampa de sólidos y un cárcamo específico para la succión, de tal forma que se garantice el gasto de alimentación al sistema de bombeo de agua contra incendio.

El diámetro de las tuberías de succión y de descarga debe estar diseñado para conducir el 150% de la suma del gasto nominal de todas las bombas principales en conjunto.

La tubería de descarga, se debe diseñar de manera que no se vea afectada por esfuerzos producidos por la operación de las bombas y sus accesorios, y de diámetros para manejar el flujo máximo requerido para atender el evento mayor por fuego.

e) Instrumentación;

La red contra incendio debe instrumentarse y mantenerse empacada con agua, de tal forma que se mantenga presurizada, mediante el arranque y paro automático de una bomba sostenedora de presión (jockey) y el arranque del equipo de bombeo principal y de respaldo en secuencia de acuerdo a las presiones establecidas en la filosofía de operación del arreglo de las bombas, las cuales deben accionarse a través de tableros de control por la caída de presión ante la apertura de una válvula de suministro de agua o agua- espuma.

f) Red de agua contra incendio y equipos de aplicación;

El Diseño de la red contra incendio debe conformarse por medio de un anillo periférico, con los siguientes componentes: válvulas, hidrantes, hidrantes-monitores, válvulas de seccionamiento, toma siamesa, gabinetes para manguera, entre otros.

El diámetro de las tuberías se debe diseñar para el suministro del caudal y presión requeridos para la atención del escenario del riesgo mayor.

La red contra incendio debe ser diseñada para operar con una presión mínima de 7 kg/cm² (100 psi), la cual se debe mantener en el punto hidráulicamente más desfavorable.

En los sitios en donde durante el año se presenten temperaturas ambiente recurrentes inferiores a -5°C (23 °F), se deben prever los medios para mantener la temperatura del agua libre de congelación en el sistema contra incendio por arriba de ésta.

Las áreas de Recepción, almacenamiento y Entrega deben contar con sistemas de enfriamiento, los cuales deben diseñarse e instalarse cumpliendo las buenas prácticas de ingeniería en contra incendio.

1) Almacenamiento:

Los tanques de almacenamiento de Productos, deben contar con sistemas de enfriamiento a través de anillos como medio principal y con sistemas de apoyo para la aplicación de agua mediante monitores o líneas de mangueras de acuerdo al Producto almacenado y al Diseño de los mismos.

En el Diseño del sistema de enfriamiento se deben tomar en cuenta los siguientes criterios: clase de líquido, tipo de recipiente y disposición del almacenamiento. La aplicación de agua de enfriamiento sobre la Envolvente de los tanques, debe llevarse a cabo con la densidad de agua establecida en la normatividad nacional e internacional vigente aplicable para la Envolvente del tanque. En todos los casos, el suministro de agua debe ser suficiente para proteger, simultáneamente y con la presión adecuada, todas las superficies que se requieran de la Envolvente del tanque incendiado, más las áreas de las Envoltentes de los tanques de almacenamiento vecinos involucrados directa o indirectamente en el incendio más el apoyo de monitores o líneas de mangueras.

2) Recepción y Entrega:

Las áreas de Recepción y Entrega deben contar con sistemas de aspersion de agua-espuma, de acuerdo a lo establecido en la normatividad nacional e internacional vigente y aplicable.

Deben contar al menos con una toma siamesa e hidrante-monitor, los cuales deben instalarse en el perímetro del área, éstos deben proporcionar la presión y flujo de agua requeridos de acuerdo al Diseño.

g) Equipo generador y de aplicación de espuma contra incendio;

Para el almacenamiento de líquidos inflamables Clase I y líquidos combustibles Clase II, se debe diseñar un sistema de protección con espuma.

Cada sistema de protección de espuma debe diseñarse con base a su dimensión y tipo de área a proteger, el tipo de tanque a proteger (techo fijo o flotante externo y el escenario de riesgo mayor), el tipo de sistema de aplicación (fijo y semifijo) y el Producto que se almacena en el mismo. Las recomendaciones del código NFPA 11 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, deben seguirse en el Diseño e instalación de sistemas de espuma para protección de tanques, y para las áreas de Recepción, Entrega y bombeo conforme a los códigos NFPA 16 y NFPA 30 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

Los tanques de almacenamiento que almacenan Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo), deben estar protegidos con espuma de baja expansión, a base de líquido espumante Aqueous Film Foming Foam (AFFF) con dosificación del 3% al 6%, mediante un paquete generador de espuma, conectado a la red contra incendio de espuma; mientras que los tanques que almacenen Productos Oxigenados y Aditivos Oxigenantes, debe usarse concentrado espumante resistente al alcohol Aqueous Film Foming Foam Alcohol Resistent (AR- AFFF). La forma de aplicación debe ser superficial y/o sub-superficial de acuerdo al tipo de Producto almacenado.

El sistema de espuma contra incendio debe diseñarse con un cabezal de salida y de distribución, desde el cual saldrán con líneas independientes para aplicación de espuma, de manera que puedan ser seccionados, mediante válvulas de control, los tanques o áreas que requieran esta protección.

Para las áreas de bombas, Recepción y Entrega de Auto-tanques y/o Carro-tanques, el Diseño de la red del sistema de espuma debe contemplar el área total de éstas de acuerdo a sus dimensiones y deben diseñarse e instalarse un sistema de rociadores como medio principal y como sistemas de apoyo, los monitores con boquilla de espuma e hidrantes con gabinetes de mangueras.

1) Almacenamiento:

Los tanques de almacenamiento, verticales deben contar con sistemas de aplicación de espuma a través de cámaras de espuma (aplicación superficial), y formadores de alta contrapresión (inyección sub-superficial) de acuerdo al tipo de Producto almacenado y al Diseño durante la ingeniería.

CUMPLIMIENTO. El diseño de la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos" y sus instalaciones y equipamiento; cumplen con estas especificaciones, incluyendo sistemas de seguridad, así como cada concepto aplicable de los puntos anteriormente señalados.

Los tanques de almacenamiento horizontales deben contar con sistemas de aplicación de espuma a través de la aplicación de espuma mediante monitores o líneas de mangueras.

2) Recepción y Entrega:

Las áreas de Recepción y Entrega deben contar con sistemas de rocío agua-espuma, y como sistema de apoyo la aplicación de espuma mediante monitores y líneas de mangueras.

h) Extintores, y

Durante el Diseño se debe determinar el tipo de agente extintor, capacidad adecuada, ubicación e

instalación de los extintores fijos y portátiles, éstos deben cumplir con los requerimientos de los Productos manejados en las instalaciones terrestres de almacenamiento y sus características establecidas de acuerdo a las Normas, Códigos y Estándares referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

i) Sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados.

En el Diseño del sistema de protección contra incendio en cuartos cerrados, se debe tomar en cuenta principalmente la generación de corto circuito y altas temperaturas en el cableado y los dispositivos complementarios, al operar equipos eléctricos y/o electrónicos ahí ubicados, de igual manera se deben considerar las propiedades combustibles de los materiales existentes de uso común y los utilizados en la construcción de estos cuartos.

En el caso de bodegas y oficinas, estará en función del sistema seleccionado a instalar, ya sea por rociadores, gabinetes de mangueras y/o extintores portátiles.

Este tipo de protección debe cumplir con lo establecido en la normatividad nacional e internacional vigente y aplicable en la materia.

9.3.13 Sistema de detección de humo, gas y fuego.

El Regulado debe implementar en sus instalaciones, un sistema de detección y alarma que debe contar como mínimo con detectores de humo, gas y fuego para monitorear, alertar, suprimir eventos y siniestros causados por fuga de gases tóxicos, mezclas explosivas y fuego.

Los elementos de este sistema deben corresponder a los que se determinen en la ingeniería del proyecto y al Análisis de Riesgos de la instalación, contando como mínimo con los siguientes elementos:

- a) Detector de humo;
- b) Detector térmico;
- c) Detector de fuego;
- d) Detector de gas combustible;
- e) Detector de gas tóxico;
- f) Alarmas audibles y visibles;
- g) Generador de tonos y/o mensajes;
- h) Altoparlantes (bocinas);
- i) Estaciones manuales de alarma;

- j) Procesadores;
- k) Fuentes de alimentación;
- l) Tarjetas de entrada/salida;
- m) Enlaces de comunicación, y
- n) Software.

Los detectores de humo, sistemas de detección de gas y fuego, en las áreas específicas determinadas, deben estar monitoreando permanentemente y en caso de detección deben activar una alarma sonora y visual en el área y en el cuarto de control.

9.3.14 Frentes de ataque.

Los frentes de ataque en las instalaciones terrestres de almacenamiento deben diseñarse cumpliendo como mínimo con los aspectos siguientes:

- a) Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias (por radiación de fuego, cantidad y tipo de Producto, vientos dominantes, efecto dominó por agrupación y distanciamiento entre tanques, entre otros);
- b) Diseño de los sistemas fijos de prevención y ataque a incendios;
- c) Sistemas de detección para mitigación temprana de emergencias por fuego;
- d) Accesos para equipo móvil de emergencia;
- e) Acceso por 2 lados del área;
- f) Disponer de ruta de acceso principal y alterna, y
- g) Requerimientos de acceso en función de las capacidades del equipo fijo.

La instalación terrestre de almacenamiento como mínimo, deben de contar con los siguientes frentes de ataque:

Acceso para el combate contra incendio:

La distribución de las instalaciones terrestres de almacenamiento, incluyendo el arreglo y ubicación de las vías de acceso, pasillos, puertas y equipo operativo, deben diseñarse de forma que permita al personal y al equipo contra incendio ingresar a las instalaciones en cualquier área afectada de acuerdo al de acuerdo al Análisis de Riesgos y el plan de respuesta a emergencias identificados en el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente autorizado por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos.

9.3.15 Sistema de Protección Ambiental.

El Regulado debe dar estricto cumplimiento a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas, así como adoptar las mejores prácticas nacionales e internacionales en materia de Protección Ambiental en los siguientes aspectos:

- a) Aire;
- b) Agua;
- c) Suelo, subsuelo, manto acuífero, y
- d) Residuos peligrosos.

9.3.16 Aire.

Para controlar los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) emitidos durante las operaciones de Recepción, almacenamiento y Entrega de Productos, el Regulado debe cumplir la normatividad ambiental nacional vigente e instalar la infraestructura de acuerdo a las disposiciones del Apéndice A Normativo del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, así como mejores prácticas internacionales, códigos y estándares.

9.3.17 Agua.

El Regulado, debe indicar en su Diseño que las descargas de aguas residuales a suelo, subsuelo, manto acuífero y bienes nacionales deben cumplir con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad nacional vigente.

La instalación terrestre de almacenamiento, debe contar con un control de descarga de aguas residuales y pluviales con previo tratamiento, autorización y permiso.

9.3.18 Suelo, subsuelo y mantos acuíferos.

En el Diseño, el Regulado debe especificar las medidas necesarias para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y mantos acuíferos, en caso de derrame de Producto a través de:

- a) Protección anticorrosiva (recubrimientos y/o protección catódica), que evite la pérdida de contención por fugas y derrames, entre otros, e
- b) Instalar sistemas y equipos de protección secundaria (geo-membrana en fondo de tanques verticales y tanques horizontales de doble pared y/o mayor espesor de placa, y su respectivo monitoreo) de los equipos.

9.3.19 Residuos peligrosos.

En el Diseño de la instalación terrestre de almacenamiento, el Regulado debe disponer de un área exclusiva para confinamiento temporal de residuos peligrosos, tales como; aceite usado, estopa, entre otros.

En los procesos relacionados con la limpieza y Mantenimiento de instalaciones, debe prever el tratamiento y disposición final de los residuos de acuerdo a las Leyes, Reglamentos y Normas Oficiales Mexicanas vigentes.

9.4 Dictamen de Diseño.

El Regulado debe obtener un Dictamen de Diseño de una Unidad de Verificación, en el que conste que la Ingeniería de detalle de las instalaciones nuevas, ampliadas o con modificaciones al proceso, se realizó conforme a lo establecido en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

El Regulado debe conservar y tener disponible en sus instalaciones, en formato físico o medio digital, el Dictamen de Diseño durante el Ciclo de vida de la instalación terrestre de almacenamiento, para cuando dicha información sea requerida por la Agencia.

CUMPLIMIENTO. El diseño de la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", y sus instalaciones, equipamiento; cumple con estas especificaciones, incluyendo sistemas de seguridad, así como cada concepto aplicable de los puntos anteriormente señalados.

10. CONSTRUCCIÓN.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento, sus áreas de Recepción, almacenamiento y Entrega de Productos por ducto, Auto-tanque, Carro-tanque y/o Buque-tanque, debe construirse en estricto apego a la ingeniería en su edición Aprobada para Construcción [APC].

El programa de ejecución del proyecto debe estar basado en las bases de Diseño, planos de la Ingeniería de detalle en su edición Aprobada Para Construcción [APC], memorias de cálculo, especificaciones técnicas de materiales, equipos e instrumentos, listas de materiales, Análisis de Riesgos, normatividad aplicable y condiciones del sitio de la obra.

Se debe contar con procedimientos para inspección de la procura y la fabricación de los equipos críticos y accesorios; así como los procedimientos de construcción, inspección y prueba revisados y aprobados.

Se debe contar con personal técnico capacitado, experimentado y donde aplique certificado (equipos críticos tales como: tanques de almacenamiento y su cimentación, bombas de proceso, sistemas contra incendio, equipo eléctrico, sistemas de instrumentación y control y sistemas de gas y fuego, soldadura) en cada una de las especialidades requeridas por el proyecto, sobre todo en el conocimiento de la filosofía de operación y control del proyecto correspondiente para la ejecución de pruebas y de comisionamiento de los sistemas y la infraestructura correspondiente para supervisar la fabricación e instalación de equipos, paquetes de equipos y materiales. Todos estos documentos deben tener claramente establecidos los criterios de aceptación y rechazo.

Se debe establecer el plan de respuesta a emergencias y los procedimientos correspondientes con base al Análisis de Riesgos, que forma parte del Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente autorizado por la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. En esta fase del proyecto, para atender cada emergencia identificada, entre los que se encuentran recursos humanos capacitados y en su caso, certificados para atender las emergencias, servicios médicos, equipamiento, rutas de evacuación, medios de comunicación, una organización con responsabilidad y autoridad definida para responder y controlar la emergencia, entre otros.

Se deben implementar los procedimientos escritos para la ejecución de actividades de alto riesgo, como son los trabajos en altura, espacios confinados, manejo de materiales y residuos peligrosos, bloqueo de fuentes de energía, trabajos de excavaciones, trabajos submarinos, manejo de cargas e izaje de personal, trabajos de corte y soldadura o cualquier otra actividad de riesgo detectada en el Análisis de Riesgos.

Cuando haya necesidad de efectuar un cambio durante la Construcción a lo establecido en los planos de Ingeniería de detalle Aprobados Para Construcción, se debe de aplicar el procedimiento de Administración del Cambio, en el que se fundamente técnicamente el cambio, se deben considerar los impactos en la seguridad industrial, la seguridad operativa y protección al medio ambiente, modificaciones a procedimientos, actualización de la documentación del proyecto, capacitación del personal y los requisitos de autorización del cambio, incluyendo el cierre de recomendaciones emitidas durante la Administración del Cambio. Todo lo anterior debe quedar documentado en el libro de proyecto.

Personal del Regulado o del Contratista deberá dar seguimiento a fin de que se cumplan los trabajos preparativos de embarque y puesta en sitio de la obra, de conformidad con las recomendaciones que los fabricantes proporcionen para que los materiales y equipos lleguen al sitio de la obra con todas sus certificaciones de calidad, pruebas, manuales de instalación, operación, mantenimiento, partes de repuesto, debidamente almacenados previo a su instalación.

También verificarán, utilizando los procedimientos de supervisión aplicables a las actividades de construcción en cada especialidad, que los trabajos de obra civil, tuberías, mecánica, eléctrico, instrumentación, etc., cumplan con lo establecido en un procedimiento de supervisión, y respetando las medidas de seguridad establecidas para protección del personal y del medio ambiente, elaborando los informes correspondientes.

El Regulado y su Contratista deben contar con el programa detallado de las pruebas de aceptación en fábrica y en sitio de todos los equipos, material y sistemas a probar. Así mismo con personal capacitado en la supervisión de las etapas de precomisionamiento, comisionamiento y puesta en operación, que incluyan seguridad industrial, de seguridad operativa y de protección al medio ambiente.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento, deben ser construidas de acuerdo a lo contemplado en el Capítulo 9 "Diseño", además de cumplir como mínimo con lo siguiente:

- a) Mecánica de suelos (hidrología, sismo, viento, estudios de resistividad del terreno, etc.);
- b) Topografía del lugar;
- c) Clasificación de áreas peligrosas, y
- d) Requisitos específicos del proyecto.

10.1. Almacenamiento.

El área de almacenamiento debe ser construida con las dimensiones de acuerdo al Diseño y cumplir con los distanciamientos mínimos entre los tanques de almacenamiento y entre los elementos o equipos que integran la instalación, conforme a lo establecido en el Capítulo 8. Distanciamiento del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

La cimentación de los tanques se construirá conforme a los planos estructurales y las recomendaciones de la mecánica de suelos de acuerdo al proyecto de Diseño.

Las cimentaciones de los Tanques atmosféricos verticales, deberá realizarse con base al estudio de mecánica de suelos y sus recomendaciones, así como las decisiones colegiadas (estructuristas, etc.), al peso muerto del tanque a soportar y el peso de agua a contener al 100% de su capacidad, características de los sismos y vientos dominantes, así como un factor de seguridad en función de las normas de construcción vigentes.

La base sobre la que descansará el fondo del tanque se debe construir como mínimo 0.30 m (0.98 pies) arriba de la superficie del nivel de piso terminado del dique de contención, considerando una pendiente del 2% o drenaje que permita mantener seco el exterior de las placas del fondo del tanque.

El espesor mínimo del anillo de cimentación o muro anular será de 0.30 m (0.98 pies) y la distancia de centro a centro igual al diámetro nominal del tanque.

En el caso de suelos con baja capacidad de carga, la cimentación será por medio de pilas o pilotes rematando con una losa de concreto sobre la que se desplantará la base de cimentación del cuerpo del tanque. Para el caso de suelos con arcillas de alta plasticidad se utilizará el método de precarga del terreno.

La Construcción de tanques debe estar en concordancia con el Diseño de la instalación terrestre de almacenamiento y de acuerdo al código API 650 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

Todos los tanques de almacenamiento deben ser identificados en función de los grados y tipos de peligros asociados a ellos, los Productos almacenados se deben clasificar, por su grado de riesgo y de acuerdo a su hoja de datos de seguridad (MSDS o equivalente) del Producto a almacenar, en cumplimiento con lo establecido en la normatividad nacional e internacional vigente aplicable.

10.1.1. Tanques superficiales confinados.

La Construcción de estos tanques debe cumplir los requerimientos de los Códigos NFPA 30, UL 58, UL 1316 y UL 1746 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan, contando con certificado UL, ULC, o cualquier otra certificación equivalente o superior.

Los tanques de almacenamiento superficiales confinados se colocarán en bóvedas sobre el nivel de piso terminado, en terreno natural previamente compactado; las bóvedas se pueden construir con muros de concreto armado, mampostería de piedra braza o de tabique, así como piso y tapa losa de concreto armado.

Los tanques superficiales confinados estarán colocados sobre bases de concreto armado o acero estructural y quedarán confinados en gravilla, granzón, arenilla o cualquier material que no sea susceptible a desmoronarse con facilidad y permita compactar eficientemente el relleno de la bóveda. Se debe evitar que este material altere la coraza secundaria del tanque.

10.1.2. Tanques verticales.

En los tanques verticales se pueden instalar las siguientes medidas de contención:

- a) Geo membrana entre la base de cimentación del tanque y el fondo del mismo;
- b) Doble Fondo;
- c) Protección Catódica de acuerdo al código API 652 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya;
- d) Recubrimiento Interno sobre la placa del fondo de acuerdo al código API 651 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, e
- e) Incrementar el espesor de la placa de acuerdo al historial de corrosión.

Todas estas medidas alternas para mitigar fugas potenciales por falla o deterioro de la integridad mecánica del tanque, las cuales quedarán bajo la responsabilidad del propietario su instalación de acuerdo al diseño del almacenamiento.

Los tanques de techo fijo deben contar con sistema de venteo, mediante válvulas de presión-vacío.

En el caso de que los tanques que lleven membrana flotante interna no es necesario la válvula de presión- vacío, son necesarios los venteos.

Los espesores de las placas de los techos deberán cumplir con las especificaciones señaladas en el código API 650 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, mismas que estarán en función de su diámetro o capacidad de almacenamiento. Las placas de los techos cónicos soportados, no deben fijarse a los elementos de soporte. Toda soldadura para Construcción de tanques verticales

atmosféricos, debe realizarse utilizando lo establecido en la última edición del código API 650 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

10.1.3. Tanques horizontales.

Los tanques horizontales superficiales se instalarán sobre silletas de concreto armado, mampostería o de acero estructural recubiertas de materiales anticorrosivos.

Para la determinación de la resistencia de la cimentación, se debe considerar como mínimo el peso muerto del tanque más el peso del agua al 100% de la capacidad.

Los tanques horizontales cilíndricos se deben construir de acuerdo al código ANSI UL 142 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, para que operen a presiones desde la atmosférica hasta una presión manométrica 0.07 kgf/cm² (1.0 psig) y deben limitarse a una presión manométrica de 0.18 kgf/cm² (2.5 psig) bajo condiciones de venteo de emergencia.

10.1.4. Tanques subterráneos. NO HABRÁ TANQUES SUBTERRÁNEOS.

10.1.5. Cimentación y diques de contención.

La construcción de la cimentación y diques de contención debe apegarse a las especificaciones de las bases del Diseño, Ingeniería básica y de detalle, con las dimensiones, materiales y resistencias indicados, de acuerdo a lo especificado en el código API 650 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

10.2 Recepción y Entrega.

Las áreas de Recepción y Entrega de Productos en las instalaciones terrestres de almacenamiento se deben realizar por medio de las siguientes opciones: Auto-tanque, Carro-tanque, Buque-tanque y ducto como se describe a continuación:

Durante la Construcción, se deben integrar en el libro de proyecto los registros documentales siguientes:

- a) Especificaciones y certificaciones técnicas de equipos, accesorios y refacciones;
- b) Administración de cambios al proyecto durante cualquier etapa del proyecto;
- c) Certificados de calibración de la instrumentación de los equipos de protección o salvaguardas correspondan a lo especificado en el Diseño, de acuerdo al Análisis de Riesgos;
- d) Registro de prueba hidrostática y/o neumática de equipos y sistemas;
- e) Prueba de hermeticidad, continuidad de equipos y tuberías, y
- f) Dictamen del cumplimiento del Diseño.

Para la etapa final de la Construcción, previo a la Entrega de las instalaciones terrestres de almacenamiento, se deben realizar las siguientes verificaciones:

- a) El sistema de contra incendio y los sistemas auxiliares deben estar completamente terminados y disponibles;
- b) Todas las líneas de proceso y de servicios deben estar limpias e interconectadas cumpliendo con el valor indicado en el diseño;
- c) Todas las válvulas de proceso deben operar correctamente (verificando previamente apertura y cierre total);
- d) Todos los dispositivos de seguridad e interlock se encuentren calibrados, alineados y que operen correctamente;
- e) La instalación de todos los instrumentos debe estar de acuerdo con los diagramas, es decir colocados en la posición correcta y calibrada;
- f) Los circuitos de fuerza y control deben estar conectados verificados y probados al 100%;
- g) Demostrar la Confiabilidad de los equipos a través de la integridad mecánica de las instalaciones por parte de cada especialidad que intervengan en la Construcción;
- h) El Regulado debe contar con los documentos de ingeniería en etapa "Como Quedó Construido" (As- Built);
- i) El Regulado debe contar con el libro de proyecto de la instalación terrestre de almacenamiento, y
- j) La información debe ser respaldada, actualizada y administrada en archivo electrónico que el Regulado debe conservar durante la vida útil de la instalación.

10.2.1 Auto-tanques.

Las áreas de Recepción y Entrega deben ser construidas con los procedimientos descritos en las bases de Diseño, sobre pisos de concreto hidráulico armado para tránsito pesado y semipesado, que garantice la impermeabilidad en casos de derrame de combustibles líquidos; asimismo deberá diseñarse y construirse con pendientes que direccionen cualquier escurrimiento hacia un sistema de Drenaje aceitoso, que asegure la contención y tratamiento por derrame de Productos.

Las áreas para la Recepción y Entrega de Productos por Auto-tanques, deben contar con un sistema de llenado por el fondo, con tecnología para la Seguridad Operativa compuesto por una válvula de bloqueo de cierre rápido, filtro y sistema de medición con control de la Recepción y Entrega, válvula de emergencia de tipo brida en la parte que queda de forma externa y expuesta deberá presentar tornillo fusible u otros dispositivos de seguridad que aplique, tipo codo de alto flujo, con capacidades de llenado de hasta 2271.25 l/m (600 gal/min) y vaciado mediante gravedad de 1135.62 l/m (300 gal/min), operación neumática, eléctrica o de otro tipo.

Cuando se opte por un sistema de tuberías y mangueras para la conexión de la Recepción y Entrega entre la instalación y el Auto-tanque, estas últimas deben cumplir con:

- a) Las mangueras deben fabricarse de materiales resistentes a los Productos, cuando se utilice cable trenzado como refuerzo, dicho cable debe estar fabricado de materiales resistentes a la corrosión como el acero inoxidable, previendo que el cable se encuentre en contacto con las conexiones de los extremos de la manguera para la conducción de posibles cargas estáticas de electricidad;
- b) Las mangueras deben resistir una presión manométrica de trabajo mínima de 24.47 kgf/cm² (348.08 psig) y una presión manométrica de ruptura mínima de 122.37 kgf/cm² (1740.45 psig), y
- c) Las mangueras deben mantener la marca de fábrica de acuerdo al fluido que maneja, a intervalos de no más de 3 m (9.84 pies) con la leyenda "Líquidos Inflamables o Combustibles".

Además, el sistema debe contar con: válvula controladora de flujo, sistema de eliminación de aire, bomba de bajo flujo para drenar el Auto-tanque en caso de requerirse, un brazo articulado metálico o sistema de mangueras para Entrega con conexión hermética tipo API en el extremo. La instalación deberá ser provista de un sistema de garantice el monitoreo y aseguramiento de puesta a tierra del Auto-tanque.

Después de instalar las conexiones, los accesorios y las mangueras deben probarse a una presión no menor a la máxima presión de operación establecida para el sistema dentro del cual serán instaladas.

Antes del uso, los ensambles o montajes de las mangueras deben inspeccionarse visualmente en busca de daños o defectos.

Conexiones de tuberías flexibles:

- a) Cada conexión de tuberías flexibles debe tener la capacidad de resistir una presión de prueba de 1.5 veces la presión máxima de operación de Diseño del circuito al que esté integrado, y
- b) El equipo empleado tal cómo válvulas, mangueras y cables deben cumplir con la normatividad aplicable y estar sujeto a un programa de mantenimiento periódico.

El sistema de Seguridad Operativa de las áreas para Recepción y Entrega debe estar conformado por:

- a) Paro de emergencia de bombeo y corte rápido de válvula automática;
- b) Sistema de tierra física y protección contra descargas atmosféricas (Pararrayos/Apartarrayos), conforme al numeral 9.3.2 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana;

- c) Liberación y conducción de vapores fuera del área de llenado (cuando aplique);
- d) Señalización;
- e) Llenado por el fondo y por el domo para Productos como el combustóleo;
- f) Iluminación;
- g) Que la conexión de los circuitos de control, desde el campo hasta el cuarto o área de control, se haya realizado verificando que los sistemas de control operan adecuadamente. Dependiendo de la capacidad de la instalación, y al nivel de automatización determinado en la Ingeniería básica y de detalle, los sistemas de seguridad de la instalación deben ser certificados y cumplir con la normatividad aplicable vigente;
- h) Mezclado de Aditivos, Componentes Oxigenantes y Biocombustibles;
- i) Equipamiento disponible en caso de derrames, fugas o salpicaduras a personal (regadera y lavaojos);
- j) Protección térmica en caso de combustibles calientes;
- k) Protección respiratoria;
- l) Sistemas de iluminación deben ser intrínsecamente seguros para las instalaciones en áreas clasificadas de riesgos por explosión, pudiendo utilizar tecnologías alternas, y
- m) Sistema de gas y fuego.

10.2.2 Carro-tanques.

EN ESTA ETAPA INICIAL NO HABRÁ ENTREGA DE PETROLÍFEROS POR CARRO TANQUES.

10.2.3 Buque-tanques.

Una instalación terrestre de almacenamiento que tenga áreas de Recepción y Entrega de Productos por medio de Buque-tanques debe contar al menos con la siguiente infraestructura:

- a) Buque-tanque a Muelle:
 - 1) Muelle con brazos y/o mangueras marinas de carga, garza marina y/o manguera marina de descarga para los Productos que maneje;
 - 2) Amarradero para Buque-tanques;
 - 3) Sistema de alerta audible y visible;
 - 4) Sistema de voz, datos y video;
 - 5) Subestación eléctrica;
 - 6) Sistema de contra incendio;
 - 7) Planta de energía para emergencia para el Muelle;
 - 8) Sistema de aire de instrumentos, si el Diseño lo requiere;
 - 9) Sistema de protección contra la contaminación del agua marina;

- 10) La instalación terrestre de almacenamiento debe tener su propio Anemómetro instalado localmente;
- 11) Iluminación en las áreas operativas, perimetrales, pasillos y áreas de trabajo de la plataforma del Muelle;
- 12) Alumbrado perimetral de la Terminal marítima;
- 13) Sistema de luces de seguridad;
- 14) Medios de aislamiento eléctrico para protección contra arqueo eléctrico en el peine de distribución, durante la conexión y desconexión del brazo de carga o manguera;
- 15) Arreglos y equipo de amarre en sus Muelles apropiado para el tamaño del Buque-tanque que llegarán a la instalación terrestre de almacenamiento;
- 16) Sistema de medición de Producto descargado;
- 17) Sistema de gas y fuego, y
- 18) Sistema de paro de emergencia.

b) Buque-tanque a Mono boyas:

- 1) La Mono boya debe cumplir con las especificaciones establecidas en la normatividad marítima internacional aplicable;
- 2) Sistema de anclaje y amarradero para Buque-tanques, chalanes o barcasas;
- 3) Sistema de alerta audible y visible para casos de emergencia;
- 4) Sistema de voz, datos y video conectado a la Terminal marítima;
- 5) Sistema respuesta a emergencia por contaminación del agua marina;
- 6) Sistema de luces de seguridad para actividades nocturnas;
- 7) Sistema de medición de Producto descargado, en tierra;
- 8) Sistema de paro de emergencia;
- 9) Mangueras marina para carga y descarga certificadas para el Producto a manejar, y
- 10) Plan de respuesta a emergencias por huracanes o frentes fríos.

10.2.4 Ducto.

La instalación terrestre de almacenamiento que cuente con un sistema de Recepción y/o Entrega de Petrolíferos (excepto Gas Licuado de Petróleo) y Petróleo por medio de ductos, debe construirse aplicando como mínimo lo siguiente:

- a) En caso de que la instalación terrestre de almacenamiento así lo requiera, en su interior se debe contar con una trampa de recibo de diablos y una estación para regular y medir el Producto recibido proveniente del ducto, y
- b) La construcción de la infraestructura posterior al ducto y dentro de la instalación terrestre de

almacenamiento, debe ser como lo indica la Ingeniería de detalle en su revisión Aprobada Para Construcción (APC) y la cual debe estar diseñada bajo la normatividad nacional aplicable y el código ASME B31.3 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

10.3 Sistemas adicionales de seguridad.

Los sistemas adicionales son: Sistemas de tierra, Pararrayos, Apartarrayos, drenajes, tuberías, bombas, instalación eléctrica, vialidades, accesos apropiados, salidas de emergencia y estacionamientos, sistema de control, sistema contra incendio, sistema de protección ambiental, señalización.

10.3.1 Sistema de tierras.

El sistema de tierras debe estar construido y probado, conforme a los planos de construcción, el Regulado debe evidenciar que cuenta con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN, donde demuestre que cumple con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 "Instalaciones Eléctricas [Utilización]" o aquella que la modifique o sustituya.

Todos los equipos e instalaciones ubicados en las áreas de almacenamiento, Recepción y Entrega, cuarto de máquinas, cuarto de controles eléctricos, deben estar conectados al sistema de tierras físicas de la instalación.

Los sistemas de tuberías deben estar conectados y puestos a tierra, así mismo las tuberías ubicadas sobre Muelles que manejan líquidos inflamables Clase I o líquidos combustibles Clase II, deben estar adecuadamente conectadas y puestas a tierra.

Se debe instalar un sistema que permita aterrizar los Auto-tanques y Carro-tanques a dicho sistema de tierras físicas (pinzas, caimanos o sockets), en el área de Recepción y Entrega.

10.3.2 Pararrayos/Apartarrayos.

De acuerdo al Diseño de la instalación terrestre de almacenamiento se deben instalar Sistemas de Pararrayos y/o Apartarrayos, el Regulado debe evidenciar que cuenta con el dictamen emitido por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN, donde demuestre que cumple con lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 "Instalaciones Eléctricas [Utilización]" o aquella que la modifique o sustituya.

10.3.3 Drenajes.

Para la Construcción de los Drenajes pluvial y aceitoso se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- a) El piso que se construya en el área de diques debe construirse con material que evite filtraciones al subsuelo y mantos freáticos, y debe nivelarse al menos 1% para 15 m (50 pies) alejados del tanque o los tanques o de la base del dique, cualquiera de ellos que sea menor;
- b) El área con pendiente debe dirigirse hacia uno o más registros del Drenaje pluvial;
- c) Los pisos de las áreas de Recepción y Entrega deben construirse de pavimento de concreto, de tal forma que contengan o canalicen derrames dentro del perímetro del área al sistema de Drenaje aceitoso; para prevenir filtraciones al suelo, subsuelo y mantos freáticos las juntas de concreto deben sellarse con un material resistente a los Productos manejados;
- d) El Drenaje aceitoso debe conectarse a las instalaciones de contención o de tratamiento de efluentes.

Dichos drenajes deben construir para que el líquido fluya alejándose de las áreas de Recepción y Entrega;

- e) Los diques de contención del área de tanques, deben contar con Drenaje pluvial y aceitoso, independientes;
- f) Los drenajes se deben construir de manera que no produzcan filtraciones al suelo, subsuelo y mantos freáticos y deben permitir la limpieza de los registros de depósitos y sedimentos;
- g) Los drenajes de las áreas de tanques de almacenamiento con dique de contención deben tener derivaciones controladas mediante válvulas, que en su caso los deriven al sistema del separador de aceite, y
- h) Se deben realizar pruebas de hermeticidad después de la instalación de la tubería y conexiones.

10.3.3.1 Drenaje pluvial.

El Drenaje pluvial de las instalaciones terrestres de almacenamiento, deben de construirse de acuerdo a las especificaciones de diseño, el nivel inferior de la tubería del Drenaje pluvial, debe estar situado por lo menos una vez el diámetro de dicha tubería, por encima del lomo superior de la tubería de Drenaje aceitoso, para evitar la contaminación del primero con el segundo y permitir que la totalidad de la corriente del Drenaje pluvial, en caso de estar contaminada con Hidrocarburo, se pueda derivar hacia el Drenaje aceitoso por gravedad.

Los pisos internos de los diques de contención, debe contar como mínimo con un registro de Drenaje pluvial.

El último registro de Drenaje pluvial, antes de salir del dique de contención, debe contar con sello hidráulico.

10.3.3.2 Drenaje aceitoso.

Se debe construir con los diámetros indicados en el Diseño, para desalojar el volumen máximo de Producto de forma rápida sin provocar estancamientos, depósitos indeseables, deflexiones, colapsos, cambios de pendiente por causa de flotaciones y daños.

Las válvulas de los drenajes alojadas fuera del dique, deben contar con extensiones con volante que permitan la operación de la misma a una altura de 0.90 m (2.95 pies) de longitud, a partir del nivel de piso terminado, esto incluye la válvula de interconexión, identificando con letreros y colores al Drenaje pluvial y al aceitoso.

Los registros de Drenaje aceitoso en los diques de contención, deben contar con sello hidráulico.

10.3.4 Separador de aceite API.

El separador de aceite API, debe ser construido en la parte más baja del terreno de tal forma que se permita la captación de posibles derrames en las diferentes áreas de Recepción, tanques de almacenamiento y Entrega de la instalación, así mismo debe construirse de acuerdo a las especificaciones y dimensiones indicadas en el Diseño. Debe contar con un área especial para la ubicación de los vehículos recuperadores de Productos derramados.

10.3.5 Tuberías.

La soldadura debe aplicarse en las tuberías y a las estructuras de acero de acuerdo a lo establecido en ASME B31, ASME Secc. IX y AWS vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

Los soldadores y operadores deben estar previamente calificados en el o los procedimientos de soldadura a aplicar.

Todas las tuberías de acero soldadas durante la etapa de Construcción, deben contar con sus reportes de radiográfica y de prueba hidrostática, así como los de pruebas no destructivas aplicables, todos con resultados satisfactorios.

Se deben aplicar las pruebas no destructivas y/o destructivas por inspectores calificados y/o laboratorios acreditados y aprobados por la dependencia competente en términos de la LFMN.

Las pruebas no destructivas deben ser algunas de las siguientes: radiografiado de soldaduras, identificación positiva de materiales, corrientes Eddy, medición ultrasónica de espesores, pruebas de dureza, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, pruebas hidrostáticas o neumáticas de aplicación a equipo estático, dinámico, circuitos de tuberías y tanques de almacenamiento.

Todas las tuberías deben ser identificadas en función de los Productos manejados, condiciones

operativas y tipos de peligros asociados a ellas, de acuerdo con lo establecido en la normatividad nacional e internacional vigente aplicable.

Las tuberías siempre deben construirse conforme al Diseño o la Ingeniería Aprobada Para Construcción (APC) y debe agruparse y ordenarse de manera que su instalación sea funcional, sencilla, económica y de fácil mantenimiento.

La tubería dentro de la instalación terrestre de almacenamiento, debe construirse sobre soportes de concreto, tomando en su trazo las prevenciones necesarias para ampliaciones futuras, a fin de que la tubería tenga un trazo adecuado con un mínimo de conexiones, sin bolsas y cruzamientos.

En los arreglos de tuberías paralelas sobre soportes elevados (racks o mochetas) durante la Construcción, la separación requerida entre paños de tuberías, paño de bridas de diámetro mayor al paño de la tubería adyacente debe ser de 80 mm en donde coincidan uniones bridadas adyacentes, éstas deben instalarse en forma alternada. Esas separaciones deben incrementarse para las tuberías sujetas a expansión térmica lateral, evitando que las tuberías se "junten", principalmente en los cambios de dirección.

10.3.5.1 Válvulas.

Todas las válvulas deben ubicarse en una posición adecuada para ser operadas (vigiladas o darles mantenimiento) desde el nivel de piso o plataformas con acceso, con el volante o maneral, en posición tal que no obstruya los pasillos, quedando estos accesibles y transitables para operación.

10.3.5.2 Soportes.

Todos los soportes deben estar contruidos de acuerdo a los típicos de Diseño y a las restricciones resultado del análisis de flexibilidad realizado en la fase de Diseño.

En la Construcción de tuberías sobre soportes de concreto, deberá considerarse espacio libre en el ancho de las camas para la adición de líneas futuras, siendo éste un mínimo de 20% y deben de llevar los soportes un sistema de tierra.

Se debe considerar espacio en los soportes elevados de tuberías para uso de instalaciones de tipo eléctrico y de instrumentación. Los espacios no podrán ser combinados.

Las elevaciones específicas serán seleccionadas para las líneas que corren de norte a sur y otras que corren de este a oeste. Estas elevaciones se utilizarán preferentemente en toda la instalación, salvo en zonas de cruces o congestionadas.

La localización de las tuberías en rack generalmente debe hacerse de acuerdo con la distribución siguiente:

- a) Cercanas a las columnas del rack: Tuberías pesadas y tuberías de diámetros mayores;
- b) Parte central del rack: Tuberías de menor diámetro, tuberías de servicios auxiliares y tuberías a temperaturas ambiente, y
- c) De acuerdo a lo descrito en a), b) y dependiendo del lado en que se tenga el mayor número de ramales, la posición de las tuberías debe ser sobre la mitad izquierda o sobre la mitad derecha.

10.3.5.3 Conexiones, bridas y accesorios.

Las conexiones, bridas y accesorios deben construirse o montarse como se indicó en el Diseño o en la ingeniería Aprobada para Construcción (APC), todo debe de estar distribuido en el interior de la instalación terrestre de almacenamiento y en apego al ASME B31.3 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

10.3.6 Recubrimiento anticorrosivo.

Previo a la aplicación del recubrimiento anticorrosivo se debe preparar la superficie del sustrato, e inmediatamente continuar con la aplicación del recubrimiento anticorrosivo, para evitar la contaminación por la humedad atmosférica, cumplimiento con lo indicado en el ISO-8504 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

Para esta etapa el recubrimiento anticorrosivo debe ser revisado y en caso de existir defectos y/o daños, realizar las reparaciones correspondientes, siguiendo el procedimiento de preparación de superficie y aplicación del recubrimiento de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

De acuerdo con las condiciones del ambiente y lugar (suelo, agua y nivel freático), donde se instale la instalación terrestre de almacenamiento, los sistemas de protección anticorrosiva autoimprimantes, deben cumplir con los requisitos que se establecen en la norma ISO 12944-5 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

10.3.7 Protección catódica.

Las estructuras metálicas, que lo requieran, tales como las tuberías enterradas, los fondos de tanque y las paredes de contención (pilotes) en contacto con la humedad del suelo deben protegerse contra la corrosión, instalando un sistema de protección catódica que cumpla con lo establecido en los códigos NACE RP 0169, NACE RP 0285, NACE RP 0193, UL 1746 y API RP 1632 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan.

La Construcción del sistema de protección catódica debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- a) Proteger en caso de requerirse, los fondos de los tanques y las tuberías en contacto con el suelo;
- b) Minimizar los efectos de la pérdida de corriente con sistemas eficientes de protección anticorrosiva;

- c) Instalar rectificadores y ánodos para minimizar los efectos de corrosión en las operaciones y mantenimiento de acuerdo a lo establecido en el diseño, y
- d) Contar con un monitoreo del desempeño del sistema de protección catódica antes de entrar a operar.

10.3.8 Bombas.

Si se opta por un Diseño agrupado (casa de bombas) o bombas separadas, éstas no deben estar a nivel de piso y deben construirse sobre una superficie impermeable con pendiente hacia un Drenaje aceitoso y cumpliendo con los distanciamientos referidos en el Capítulo 8 "Distanciamiento", estas instalaciones deben contar con un sardinel perimetral que contenga algún probable derrame.

La casa de bombas, debe contar con un sistema contra incendio a base de sistemas de rociadores agua- espuma definido en el Diseño, operado con sistema automatizado de detección mezclas explosivas y detección de fuego. Adicionalmente debe contar con extintores a base de polvo químico seco calculados en dimensión, capacidad y cantidad con base en un Análisis de Riesgos, apoyado con una red de agua contra incendio.

El Regulado debe confirmar con el proveedor de las bombas, que estén completamente ensambladas y montadas sobre su base de montaje, incluyendo sellos con su plan de lubricación y enfriamiento, tuberías, accesorios, coples, barreras de protección o guardas, sistema de enfriamiento cuando aplique, actuador, motor-reductor entre otros, para la operación normal de la bomba.

Las bombas deben construirse con actuadores de campo y control automático desde el tablero de control, con un sistema de paro inmediato en caso de emergencia, de acuerdo a lo establecido en el Diseño.

Las bombas para tanques subterráneos se instalarán dentro de un contenedor hermético fabricado en fibra de vidrio, polietileno de alta densidad o de otros materiales certificados con código UL y/o ULC, o cualquier certificado equivalente o superior, que garanticen la contención y manejo de los combustibles, con espesor de pared de por lo menos 0.005 m (0.02 pies).

Las bombas para Tanques subterráneos deben ser del tipo sumergible con arranque y paro remoto. El motor eléctrico será a prueba de explosión y los equipos contarán con certificados de cumplimiento de los requisitos establecidos por el Código UL y/o ULC, o cualquier certificado equivalente o superior de conformidad de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Para la bomba sumergible se colocará un tubo de acero al carbono de 101.6 mm (4 pulg) o 152

mm (6 pulg) de diámetro, cédula 40, dependiendo de la capacidad del flujo de la bomba, desde el lomo del tanque de almacenamiento hasta la base del cabezal de la bomba sumergible, separada a 10 cm. Como mínimo del fondo del tanque, de tal manera que quede al mismo nivel respecto al tubo de llenado.

La capacidad de la bomba será determinada por la compañía instaladora, de acuerdo al número de dispensarios que abastecerá y con base en los cálculos realizados.

Las bombas que se instalen en una instalación terrestre de almacenamiento, deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a) Certificado con código Unidad Local (UL) y/o ULC, o cualquier certificado equivalente de conformidad de las Normas Oficiales Mexicanas o Internacionales aplicables;
- b) Sistema de arranque y paro a control remoto;
- c) Motor eléctrico a prueba de explosión con protección térmica contra sobre corriente;
- d) Válvula de retención del sifón, válvula de retención de línea, válvula de alivio de presión, eliminadora de aire, conexión para pruebas de presión y detector mecánico o electrónico de fuga en la descarga;
- e) Las bombas para la Recepción y Entrega de Productos por Auto-tanque, Carro-tanque, Buque-tanque y ducto, deben ser alineadas durante su instalación y probadas en vacío y con carga, y
- f) Registro de presión y flujo.

10.3.9 Instalación eléctrica.

Las instalaciones eléctricas, el equipo eléctrico y electrónico de la instalación terrestre de almacenamiento localizado en áreas clasificadas como peligrosas, deben contar con el Dictamen emitido por una Unidad de Verificación de instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.

Los sistemas de alumbrado y fuerza, deben ser de acuerdo a la Clasificación de área de la instalación terrestre de almacenamiento.

Todo el sistema eléctrico y de iluminación, así como la identificación y prueba de todos los circuitos, equipos y componentes del sistema eléctrico en las áreas de Recepción, almacenamiento y Entrega, deben cumplir con los requerimientos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEDE-2012 "Instalaciones Eléctricas (Utilización)" o aquella que la modifique o sustituya, el Regulado debe evidenciar que cuenta con el dictamen donde demuestre que el diseño fue verificado por una Unidad de Verificación de Instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN.

10.3.10 Vialidades, accesos y estacionamientos.

La Construcción de los accesos a las instalaciones en general y áreas operativas deben corresponder a la Ingeniería básica y de detalle aprobadas en el Diseño, respetándose las pendientes, curvas de radio de giro, ancho, capacidad de carga de terreno, terreno de desplante, entre otros.

Medidas de seguridad industrial, criterios y estudios que deben cumplirse en la Construcción de las vialidades y estacionamiento:

- a) Amplitud suficiente;
- b) Buena visibilidad en curvas horizontales y verticales;
- c) Grado de curvatura y sobreelevación requerida para los vehículos que hagan el transporte;
- d) Compactación y profundidad requerida en vados;
- e) Pendientes de escurrimiento y drenajes;
- f) Altura libre requerida en los puentes;
- g) Capacidad de carga requerida en los puentes;
- h) Ausencia de líneas de conducción eléctrica o con altura requerida;
- i) Compactación de acotamientos;
- j) Ausencia de cercados que impidan el paso;
- k) Ausencia de cualquier obstáculo que impida el tránsito seguro;
- l) Señalamiento y dispositivos para protección de seguridad;
- m) Estacionamiento suficiente para autotanques y/o carrotanques dependiendo de la capacidad de la instalación, y
- n) Estacionamiento apropiado en el exterior de la instalación terrestre de almacenamiento para vehículos de los trabajadores y visitas.

10.3.11 Sistema de control.

Toda la tubería conduit, cableado e instrumentos a instalar por encima del suelo, deben estar bien anclados y ser de la clasificación eléctrica que corresponda al sitio donde se instala, debiendo conservar su hermeticidad de Diseño, cuidando su correcto ajuste y colocación de sellos eléctricos [O'ring].]

10.3.12 Sistema contra incendio.

La protección contra incendio de la instalación terrestre de almacenamiento y sus respectivas áreas de Recepción y Entrega, debe construirse conforme al numeral 9.3.12 Diseño del sistema contra incendio del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

Durante la Construcción, se deben realizar todas las pruebas necesarias, antes, durante y después de su instalación, para comprobar que los sistemas de contra incendio funcionan adecuadamente como fueron diseñados, tanto en tanques de almacenamiento (cámaras de espuma e inyección subsuperficial) como los sistemas de rociadores de agua y espuma en casas de bombas, Muelles, llenaderas, descargaderas de Auto- tanques y Carro-tanques.

Deben realizarse pruebas en el sistema de distribución de agua y espuma para determinar la tasa de flujo y presión disponibles para propósitos de combate de incendios:

- a) A las tuberías de agua y espuma deben realizarse las pruebas hidrostáticas y firmarse los certificados de prueba y materiales del sistema y sus componentes contra incendio;
- b) La tubería, desde el suministro de agua hasta el anillo de agua y/o espuma contra incendio, debe lavarse por completo antes de realizar la conexión al equipo que protegerá;
- c) Toda la tubería y accesorios deben probarse hidrostáticamente a 14 kg/cm² (200 lbs/pulg²) o 3.5 kg/cm² (50 lbs/pulg²) por encima de la presión de trabajo del sistema, lo que sea mayor, y debe mantenerse esa presión con una tolerancia de ± 0.35 kg/cm² (5 lbs/pulg²) por 2 h;
- d) Cada hidrante debe probarse con la presión de agua del sistema en posición totalmente abierto y totalmente cerrado;
- e) Todas las válvulas de control deben probarse con la presión de agua del sistema abriendo y cerrando totalmente para confirmar su operación apropiada;
- f) Las bombas de agua contra incendio, deben ser verificadas en sus características de operación con pruebas de presión y flujo;
- g) Prueba de operación del sistema proporcionador de espuma contra incendio, verificando su flujo, y
- h) Prueba de operación del sistema de rociadores contra incendio, verificando su flujo y aplicación de enfriamiento.

Los planos del sistema contra incendio deben incluir especificaciones que cubran las características de los materiales usados y describir todos los componentes del sistema.

Deben realizarse todas las pruebas necesarias, antes, durante y después de su instalación, para que los sistemas de contra incendio funcionen de acuerdo a su diseño, tanto en tanques de almacenamiento (cámaras de espuma e inyección subsuperficial), como los sistemas de rociadores de agua y espuma.

La instalación de los sistemas de protección contra incendio por agua y espuma, además de cumplir los requerimientos del código NFPA 30 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, debe satisfacer

lo instruido por el fabricante de los equipos y componentes, para lograr el funcionamiento de acuerdo a sus especificaciones y Diseño de aplicación del agente extintor a la instalación que protege.

No deben obstruirse los sitios donde se ubiquen los hidrantes, monitores, extintores fijos y móviles, además estos accesorios deben contar con señalamientos claros y visibles, de acuerdo a la normatividad nacional vigente y aplicable.

Con base al Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, en las áreas donde exista la probabilidad de riesgo por incendio, los soportes y estructuras metálicas, deben contar con protección retardante al fuego (material ignífugo), su aplicación y especificación debe ser la establecida en el Diseño.

10.3.13 Extintores.

La selección, ubicación, cantidad y tipo de extintores debe estar en función del riesgo y cumplir con lo establecido en el numeral 7.2., inciso b) y 7.17., incisos d) y f) de la NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo; estarán protegidos de la intemperie y se señalará su ubicación.

El Regulado debe evidenciar el cumplimiento de la NOM-002-STPS-2010, Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo, mediante el dictamen expedido por una unidad de verificación acreditada y aprobada en términos de la Ley Federal de Metrología y Normalización o las actas y minutas correspondientes a la verificación satisfactoria del cumplimiento de la presente Norma, por parte de la inspección federal del trabajo, en el marco de las evaluaciones integrales del Programa de Autogestión en Seguridad y Salud en el Trabajo, o las actas circunstanciadas expedidas por la autoridad local de protección civil de acuerdo a los numerales 13.1, 13.4 y 13.5 de la Norma en mención.

10.3.14 Sistemas de detección de humo, gas y fuego.

La selección, instalación, uso y mantenimiento de detectores para humo, gas y fuego deben cumplir con la normatividad nacional e internacional vigente como los códigos: IEC 60079 parte 29-2, ISO 7240 partes 7, 9, 10, 16 y 19 vigentes, equivalentes o aquellos que los sustituyan. Cuando la instalación del detector sea para operar en áreas clasificadas, éste debe ser intrínsecamente seguro y cumplir con el código IEC 60079 parte 11, vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

Los detectores y alarmas deben estar certificados por UL, FM, CSA o por cualquier otro organismo certificador equivalente acreditado en términos de la LFMN.

El proceso de análisis para determinar la cobertura y selección del tipo de detector se debe desarrollar bajo un escenario crítico (fuego y nube tóxica), la combinación de identificación de peligros y evaluación de riesgos, identificar las fuentes de ignición potencial, tipos de combustibles y desarrollo o comportamiento del fuego, probabilidad de ocurrencia y consecuencias del evento; debe ser bajo el análisis de evaluación de consecuencias.

Se debe contar con un sistema de señalización (audible/visible) del sistema de alarmas que permita al personal identificar la ubicación de una emergencia de manera rápida y precisa, e indicar el estado del equipo de emergencia o de las funciones de seguridad contra incendio que podrían afectar la seguridad del personal.

Una vez instalado el sistema de gas y fuego se deben llevar a cabo pruebas de aceptación en sitio (OSAT), con objeto de comprobar el buen funcionamiento y las características operacionales de cada uno de los equipos, de acuerdo con los requisitos establecidos en la filosofía de operación del sistema.

10.3.15 Frentes de ataque.

Los frentes de ataque en las instalaciones terrestres de almacenamiento, como son las vías de acceso, pasillos, puertas y equipo operativo, deben construirse de forma que permita que el personal y el equipo contra incendio ingresen a las instalaciones a cualquier área afectada por el fuego. Estos frentes de ataque deben considerar la protección de la radiación térmica al personal y equipo.

10.3.16 Sistema de protección al medio ambiente.

En cuanto a Construcción de instalaciones terrestres de almacenamiento, el Regulado debe dar cumplimiento a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus respectivos Reglamentos.

10.3.17 Señalización.

Al término de la Construcción todos los tanques de almacenamiento, equipos, tuberías, válvulas, bombas y áreas de Recepción y Entrega de la instalación, debe estar identificados de acuerdo al peligro, riesgo, tipo de Producto manejado y condiciones de operación; de igual manera todas las áreas, accesos, patios de circulación y estacionamientos deben contar con señalamientos de tipo preventivo, restrictivo e informativo como se establece en las Normas, Códigos y Estándares nacional e internacional aplicables y vigentes.

CUMPLIMIENTO. La construcción de la terminal de petrolíferos que en el presente caso serán gasolinas (regular y premium), diesel y oxigenantes, motivo del proyecto; cumplirá con los requisitos aplicables, ejecutándose tal como se especifica también para las condiciones del diseño referidas a una instalación terrestre con recepción desde buque tanque, por ello, hasta esta etapa se considerarán las especificaciones del estudio de mecánica de suelos, topografía y ubicación.

Para cada apartado, se reitera, se cumplirá de acuerdo al diseño ejecutando las obras de acuerdo a los siguientes apartados:

Tanques verticales

Cimentación y diques de contención

Recepción y Entrega

Buque-tanques [instalación terrestre de almacenamiento que tenga áreas de Recepción y Entrega de Productos por medio de Buque tanques]

Ducto instalación terrestre de almacenamiento que cuente con un sistema de Recepción y/o Entrega de Petrolíferos [excepto Gas Licuado de Petróleo] y Petróleo por medio de ductos

Sistema de tierras.

Pararrayos/Apartarrayos.

Drenajes.

Drenaje pluvial.

Drenaje aceitoso.

Separador de aceite.

Tuberías.

Válvulas.

Soportes.

Conexiones, bridas y accesorios.

Recubrimiento anticorrosivo.

Protección catódica.

Bombas.

Instalación eléctrica.

Vialidades, accesos y estacionamientos.

Sistema de control.

Sistema contra incendio.

Extintores.

Sistemas de detección de humo, gas y fuego.

Frente de ataque.

Sistema de protección al medio ambiente

Cabe resaltar que tanto durante el diseño de las instalaciones de la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", como durante la construcción, existe el dictamen de una Unidad de Verificación que avala el cumplimiento de la NOM.

11. PRE-ARRANQUE.

Durante esta etapa se debe efectuar la revisión y aprobación de los procedimientos de supervisión de las fases de precomisionamiento, comisionamiento y la puesta en Operación.

El Regulado debe contar con los procedimientos operativos y de seguridad para el Pre-Arranque, el arranque inicial, operación normal, operaciones temporales, paro normal, operaciones y paros de emergencia, mantenimiento, y reparaciones de equipos críticos, activación de sistemas de seguridad, estableciendo los límites de operación, las consecuencias de desviaciones y acciones necesarias para evitarlas o corregirlas, así como para trabajos peligrosos.

Previo a la puesta en operación de equipos e instalaciones nuevas, modificadas o rehabilitadas, es decir, antes de la carga de Productos en las tuberías y equipos, debe aplicarse la revisión de seguridad de Pre- Arranque para confirmar que los elementos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente, han sido construidos e instalados correctamente a fin de tener la certeza de que la instalación es segura para entrar en operación.

La revisión de seguridad del Pre-Arranque consta principalmente de dos etapas: documental y de campo (verificación física de la instalación). El Regulado debe atender en su caso, las desviaciones que llegasen a reportarse y conservar la evidencia de la corrección de las mismas.

El plan de Pre-Arranque debe contar como mínimo:

a) Documental:

- 1) Análisis de Riesgos;
- 2) Programa de atención a las recomendaciones derivadas del Análisis de Riesgos, y medidas de mitigación en tanto se atienden en forma definitiva las recomendaciones;
- 3) Evidencia de atención a todas las recomendaciones tipo A (imprescindibles para la seguridad y operación) resultantes del Análisis de Riesgos;
- 4) Aplicación de la Administración de Cambios que resulten, en su caso;
- 5) Reportes certificados de las pruebas destructivas y no destructivas realizadas a todos los equipos y sus componentes;
- 6) Estudios y memorias de cálculo (civil, mecánico [equipos estáticos y dinámicos], eléctrico, instrumentación y control, contra incendio, [SRV], sistemas y equipos complementarios, entre otros);

- 7) Certificados de calibración de equipos e instrumentos (control y medición);
- 8) Procedimiento y buenas prácticas de operación y manejo de emergencias operativas;
- 9) Procedimiento y buenas prácticas de Mantenimiento;
- 10) Manuales del fabricante y de operación de sistemas, equipos e instalaciones;
- 11) Planes de respuesta a emergencia;
- 12) Evidencia del personal capacitado y entrenado, y
- 13) Sistema de administración de cambios de personal.

b) Campo (verificación física de la instalación):

- 1) La Construcción cumpla con la distribución establecida en el proyecto;
- 2) La Construcción cumpla con los distanciamientos dentro y fuera del predio;
- 3) La Construcción cumpla con las especificaciones de Diseño;
- 4) Se tiene integridad mecánica y conexión de los equipos, tuberías y sus componentes;
- 5) Se tiene Integridad eléctrica de las instalaciones;
- 6) Se aseguró la calidad de los materiales conforme a especificaciones;
- 7) Que las capas de protección (instrumentación) del proceso señaladas en la Ingeniería básica y de detalle, funcionan adecuadamente incluyendo los sistemas contra incendio, y

Una vez concluida y aprobada esta etapa de revisión de Pre-Arranque, se debe continuar con la etapa del inicio de la operación de la instalación.

11.1. Dictamen de Pre-Arranque.

El Regulado debe obtener un Dictamen de Pre-Arranque de una Unidad de Verificación, en el que conste que las instalaciones y los equipos cumplen con lo previsto en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

El Regulado debe dar aviso a la Agencia del inicio de operaciones, en un plazo máximo de 10 días posterior a éste, mediante declaración, bajo protesta de decir verdad, que la Construcción y los equipos son acorde con lo dispuesto en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana, así como la Ingeniería de detalle y las modificaciones que se hayan incorporado a dicha Ingeniería durante la etapa de Construcción, así como las especificaciones de los fabricantes, estándares y mejores prácticas correspondientes.

El aviso al que se refiere el párrafo anterior, debe presentarse a la Agencia mediante el formato físico contenido dentro del Apéndice C Normativo, haciendo constar los datos y resultados emitidos por la Unidad de Verificación.

El Dictamen que obtenga el Regulado en la etapa de Pre-Arranque, será realizado previo al inicio de la operación de la instalación y será único durante el ciclo de vida de la misma, excepto cuando en la instalación se presente un paro total o parcial por adecuaciones a la instalación, se debe obtener un nuevo Dictamen de Pre-Arranque previo al inicio de operaciones.

CUMPLIMIENTO. Antes de entrar en operación, la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", deberá realizar revisiones y obtener la aprobación de los procedimientos de supervisión de cada fase contemplada en el pre arranque [precomisionamiento, comisionamiento y puesta en operación].

El plan de pre arranque contempla cada requisito establecido en esta NOM, con evaluación de análisis de riesgos, verificación en campo de las instalaciones, gestionar y obtener el dictamen de una unidad de verificación, tal como se ha señalado; para el pre arranque.

12. OPERACIÓN.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento a las que se refiere el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, deben contar con todos los permisos necesarios para su Operación, incluyendo la autorización en materia de Impacto Ambiental y sus correspondientes Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias y demostrar el cumplimiento de los mismos, la Operación incluye las siguientes etapas:

- a) Pre-Arranque (Arranque inicial);
- b) Operación normal;
- c) Paro de emergencia;
- d) Paro normal de la instalación;
- e) Acciones de reanudación de operaciones después de un paro programado o de emergencia;
- f) Activación de sistemas de seguridad;
- g) Plan de respuesta a emergencia, y
- h) Verificación y mantenimiento de equipos y accesorios de las instalaciones.

Las instalaciones existentes que se ubiquen en sitios con predios adyacentes en donde existan centros de concentración masiva (edificios públicos, educativos, guarderías, estancias y hospitales, entre otros), así como que registren distancias menores a las establecidas en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana, deben implementar las recomendaciones resultantes del Análisis de Riesgos, Análisis de Consecuencias y el Análisis de Capas de Protección.

El Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias deben ser actualizados cada cinco años, o antes cuando exista al menos alguna de las condiciones siguientes:

- a) Todo cambio en el Diseño original de la instalación terrestre de almacenamiento;
- b) Por cambios a la tecnología de algún proceso;
- c) Por obsolescencia del Análisis de Riesgos;
- d) Por cambios en la normatividad interna o externa aplicable, y
- e) Por resultado de incidente o accidente que involucre fuga, derrame, incendio o explosión de los materiales y que ocasione cambios a la instalación terrestre de almacenamiento.

12.1 Pruebas pre-operativas (empaque de Productos).

Previo al empaque de los tanques con Productos, el Regulado debe contar con operadores capacitados, los cuales deben establecer los procedimientos documentados específicos para las pruebas Pre-operativas de los diferentes sistemas que componen la instalación (iniciando con los tanques), mismos que deben estar elaborados a partir de las especificaciones e instructivo de los fabricantes. En dichos procedimientos se debe especificar lo siguiente:

- a) Objetivo de la prueba;
- b) Límites de flujo, presión y niveles de Productos a los que se empaquetará el tanque;
- c) Los componentes, las etapas y la secuencia en que se deben realizar las pruebas;
- d) Los controles y válvulas mediante los cuales se aislarán los componentes del tanque, para realizar las pruebas individuales que se requieran, las pruebas de los subsistemas y las pruebas de las instalaciones terrestres de almacenamiento completo;
- e) Las variables que se deben medir durante las pruebas y los resultados que se deben obtener para ser aprobadas;
- f) Las actividades, responsabilidad y capacitación requerida del personal asignado a la realización de las pruebas pre-operativas;
- g) Los ajustes de los dispositivos de relevo de presión o vacío, o la presión de operación máxima o mínima de cada componente;
- h) Los sistemas de seguridad de las instalaciones terrestres de almacenamiento y personal que debe estar alerta, y
- i) Plan de respuesta a emergencia para la prueba pre-operativas.

12.2 Pruebas operativas.

Una vez concluidas las pruebas pre-operativas de las instalaciones terrestres de almacenamiento con Productos, deben realizarse pruebas de tipo dinámico a todos los equipos de bombeo del sistema de almacenamiento, con objeto de verificar las especificaciones de potencia, capacidad de flujo, presiones y demás parámetros nominales que los caracterizan. Para estas pruebas también deben especificarse por escrito los incisos anteriores y debe llevarse un control de las pruebas y de

los resultados obtenidos de las mismas en la bitácora de operaciones de la instalación terrestre de almacenamiento.

12.3 Inicio de operación.

Una vez concluidas las pruebas pre-operativas y operativas, se da el inicio de operaciones, etapa en la que el Regulado debe contar con operadores capacitados. El Regulado debe elaborar el manual de operaciones el cual deberá contar con procedimientos documentados específicos de los siguientes numerales, mismos que deben ser comunicados, accesibles y encontrarse en lugares visibles, contemplando las medidas de seguridad.

12.3.1 Procedimientos de operación normal.

Las actividades contenidas en los procedimientos de Operación normal deben contener los valores normales de operación (flujos, presiones, temperaturas y niveles), que se muestran en los diagramas de flujo de proceso y los diagramas de tuberías e instrumentación.

Se deben indicar los parámetros, los modos de control y los equipos principales que deben ser observados durante la Operación, indicando las causas y los efectos de las diferentes variables, rangos, puntos de ajuste, alarmas y controles especiales para la Operación dentro de los límites seguros, incluyendo los registros de las inspecciones rutinarias a equipos, sistemas e instrumentos básicos.

Los procedimientos específicos para cada sistema deben contener al menos:

- a) Descripción de cada sistema o componente para el cual está hecho, incluyendo la filosofía de control y condiciones de Diseño;
- b) Límites seguros de Operación;
- c) Secuencia lógica detallada para la operación del sistema (incluidas medidas de seguridad como puesta a tierra, verificación del Producto a manejar, colocación de topes, entre otros);
- d) Secuencia lógica para vaciar y sacar de servicio, llenar y poner nuevamente en servicio componentes y subsistemas;
- e) Listado de soluciones a problemas típicos de la Operación;
- f) Descripción de la operación de Trasvase del Producto previniendo el llenado excesivo de los tanques, Auto-tanques, Carro-tanques y/o Buque-tanques;
- g) Verificación de condiciones de integridad mecánica de equipos a cargar, así como la verificación del Producto a manejar;
- h) Calificación del personal (la Operación de los subsistemas que integran el sistema de almacenamiento sólo podrá ser realizada por personal calificado para las funciones asignadas);

- i) Descripción de las obligaciones de la persona asignada a la Operación de cada subsistema o instalación, y
- j) Las actividades de operación durante la Recepción y Entrega deben estar contenidas dentro del manual de operaciones de las instalaciones terrestres de almacenamiento motivo del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

12.3.2 Procedimientos de emergencia operacional.

En estos procedimientos se debe señalar la secuencia lógica en caso que los parámetros de control de proceso se encuentren fuera de sus límites seguros de Operación hasta llevar el sistema a una condición segura; estos procedimientos deben ser al menos para los siguientes casos:

- a) Falla de energía eléctrica;
- b) Falla de comunicaciones (entre Recepción, almacenamiento, bombeo y Entrega);
- c) Sobrellenado del tanque de almacenamiento, Auto-tanque, Carro-tanque y Buque-tanque;
- d) Pérdidas de contención en tanque de almacenamiento, Auto-tanque, Carro-tanque y Buque-tanque;
- e) Represionamiento en ducto;
- f) Por bajo nivel de succión en bombas;
- g) Falla de aire de instrumentos (si se cuenta con instrumentación neumática);
- h) Detección de altos niveles de explosividad, y
- i) Operación parcial del sistema de control de Seguridad Operativa.

12.3.3 Planes de respuesta a emergencia (paros ordenados o de emergencia).

El plan de respuesta a emergencias debe considerar todos los procedimientos establecidos para la atención de emergencias al interior y al exterior de la instalación terrestre de almacenamiento, determinados en el Análisis de Riesgos como eventos probables de ocurrencia de conformidad con lo establecido en el Sistema de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente autorizado por la Agencia.

El Regulado debe contar con programas para la prevención de Accidentes e Incidentes en los que se incluirán los planes de respuesta a emergencias que cumplan con el Sistema de Administración autorizado por la Agencia.

Con base en el Análisis de Riesgos, el Regulado debe contar con los procedimientos de emergencia al menos para los siguientes escenarios:

- a) Pérdidas de contención en tanque de almacenamiento, Auto-tanque, Carro-tanque y Buque-tanque;
- b) Fuga de Producto por ducto;
- c) Detección de altos niveles de explosividad;

- d) Incendio en diferentes áreas de la instalación de Recepción, almacenamiento y Entrega, y
- e) Personal lesionado, en diferentes áreas de la instalación terrestre de almacenamiento.

12.3.3.1 Activación de sistemas de seguridad.

Al suscitarse un Incidente o Accidente en las áreas de la instalación de Recepción, almacenamiento y Entrega, se debe cumplir lo siguiente:

- a) Se deben incluir las acciones necesarias para controlar el Incidente o Accidente y llevar a condiciones seguras las instalaciones, el personal y el medio ambiente;
- b) Evaluar la magnitud del incidente o accidente y aplicar el plan de respuesta a emergencias, que cumplan con el Sistema de Administración autorizado por la Agencia, ya sea interno o externo, manteniéndose los registros de todos los Incidentes o Accidentes que se presenten durante la Operación y el Mantenimiento;
- c) Se debe contar con un programa de capacitación y adiestramiento para los escenarios de riesgo incluyendo simulacros operacionales y de contra incendio, debiendo existir un registro y un programa de ellos y de la atención de las desviaciones que se presenten, y
- d) Si durante la Operación normal se registran fugas de Productos, pérdida de inventario o derrame que impliquen un daño a las personas, a los equipos, a los materiales y/o al medio ambiente, se debe dar atención inmediata y notificar a la Agencia, de acuerdo a lo establecido por las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para Informar la ocurrencia de incidentes y accidentes a la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, emitidas por la Agencia o aquella que la modifique o sustituya.

12.3.3.2 Acciones de reanudación de operaciones después de un paro ordenado o de emergencia.

Después de la realización de un paro ordenado o de emergencia y posterior a la resolución de las contingencias que hayan obligado a realizar dicho paro, se debe iniciar la reactivación de las operaciones; para ello, el Regulado constatar que todas las condiciones operativas y de seguridad principalmente, se encuentran en condiciones óptimas de arranque.

12.3.4 Prácticas de trabajo seguro.

Dentro del manual se debe contar con un apartado adicional a los anteriores, en la cual se tengan por escrito las prácticas de trabajo seguro. Estas prácticas deben ser conocidas y aplicadas por el personal operativo en general, y se refieren a la recopilación de recomendaciones de fabricante y buenas prácticas nacionales e internacionales para la ejecución de trabajos esporádicos de operación, verificación, reparación y mantenimiento que impliquen un riesgo para las operaciones, el personal, las instalaciones y/o el medio ambiente como:

- a) Autorización de trabajos (sistema de permisos de trabajo);
- b) Intervención de equipos o sistemas eléctricos;
- c) Apertura y cierre de bridas, conexiones de líneas y equipos (con fuentes de energía química, física y/o mecánica);
- d) Trabajos en espacios confinados;
- e) Trabajos en alturas;
- f) Instalación y uso de barreras de seguridad;
- g) Etiqueta, candado, despeje y prueba;
- h) Uso de equipo de protección personal y específico;
- i) Trabajos de excavación (opcional para Operación);
- j) Armado y desarmado de andamios (opcional para Operación);
- k) Trabajos de corte y soldadura (opcional para Operación), y
- l) Izamiento y maniobras de cargas (opcional para Operación).

Adicionalmente, el Regulado debe contar con un sistema de capacitación continua en donde se administren los cambios del personal y se asegure que el personal operacional que ocupará puestos críticos para el proceso, conoce sus procedimientos de operación normal y los planes de respuesta a emergencias.

12.4 Almacenamiento.

Para la adecuada Operación de los tanques de almacenamiento el Regulado debe confirmar que:

- a) Cada tanque cuenta con una identificación con el tipo de servicio, Producto y sentido de flujo de las líneas y equipos;
- b) El equipo de medición de los tanques, cuentan con un certificado vigente de calibración;
- c) Las revisiones periódicas de la protección catódica y recubrimiento de tanques, así como el techo flotante externo y membrana interna de techo fijo deben ser registradas y firmadas por el operador responsable; dichos registros deben ser conservados en las instalaciones durante 5 años, y
- d) No se debe operar los tanques de techo flotante externo o de membrana flotante interna, por debajo del nivel "bajo" de Operación, de tal forma que el techo flotante o la membrana se mantenga siempre flotando, sin que sus soportes toquen el piso.

12.5 Recepción y Entrega.

Para una adecuada Operación, en las áreas de Recepción y Entrega de las instalaciones deben contar como mínimo con los aspectos siguientes:

- a) Las actividades de Recepción y Entrega deben estar contenidas dentro del manual de operación, de las instalaciones terrestres de almacenamiento;

- b) Mantener el registro diario de las condiciones operativas de los Productos almacenados, como presión, temperatura y flujo, entre otros;
- c) Proteger al personal operativo de posibles caídas durante las actividades de Recepción empleando plataformas provistas de escaleras y pasamanos de servicio a la estructura de carga, las cuales deben mantenerse en óptimas condiciones;
- d) Emplear tubos sumergidos en el líquido para minimizar las salpicaduras, descarga estática y generación de vapores, los cuales deben contar con una longitud y Diseño adecuado, así como un [SRV], cuando sea obligatorio;
- e) Utilizar la Recepción situada en la parte inferior de los tanques para manejar líquidos inflamables Clase I y, preferentemente, para otros líquidos combustibles ligeros Clase III;
- f) Emplear la Recepción situada en la parte inferior de los tanques si se requiere disminuir la cantidad de emisiones al ambiente del Producto almacenado, ya que los trabajos son realizados a un nivel que permite reducir las salpicaduras, así como el acumulamiento de cargas electrostáticas, y
- g) Durante la Operación de Recepción y Entrega de Productos, las condiciones operativas deben permanecer estables.

12.5.1 Bombas.

Para la adecuada Operación del equipo de bombeo en las instalaciones terrestres de almacenamiento, se debe cumplir como mínimo con lo siguiente:

- a) Las actividades de bombeo deben estar contenidas dentro del manual de operación, de las instalaciones terrestres de almacenamiento;
- b) Disponer de un manual de operación del equipo de bombeo de acuerdo con sus características específicas y a las mejores prácticas nacionales e internacionales de la industria;
- c) Identificar el tipo de servicio, ubicación, sentido de flujo de los Productos que van a manejarse, placa de datos de operación y número de serie;
- d) Verificar que dicho sistema esté libre de fugas;
- e) Los depósitos y compartimientos que encierran partes en movimiento lubricadas deben ser diseñados para minimizar la contaminación del Producto por humedad y polvo;
- f) Deben implementarse condiciones seguras de operación en los lugares confinados, gabinetes y carcasas que mitiguen el ruido y vibración excesiva, reduciendo las posibilidades de ignición en caso de producirse fugas;
- g) Se deben implementar medidas para la correcta ubicación del equipo, ya sea en el interior o exterior, con objeto de disponer de ventilación y protección adecuada;
- h) El equipo de respaldo debe tener las mismas especificaciones del equipo principal, para contar

con una Operación continua, y

- i) Se debe verificar periódicamente la alineación de la bomba-motor, para evitar la vibración y fugas del equipo.

Se debe contar con hoja de datos sobre el equipo de bombeo que incluya al menos lo siguiente:

- a) Tipo de equipo de bombeo a emplear;
- b) Curva de la bomba;
- c) Vida útil del equipo;
- d) Condiciones de succión y descarga (presión, temperatura, velocidad y gasto);
- e) Condiciones mecánicas (altura, altitud, distancias, diámetros y vibración);
- f) Selección de parámetros internos (rigidez de la flecha, cojinetes, sello mecánico, tuberías auxiliares, entre otros);
- g) Compatibilidad de materiales con el Producto a manejar, y
- h) Se debe considerar la operación local y remota para arranque, paro y control.

12.5.2 Recepción y Entrega de Auto-tanques.

Para la adecuada Operación por medio de Auto-tanques, el Regulado, debe comprobar que:

- a) Las actividades de Recepción y Entrega por Auto-tanques deben estar contenidas dentro del manual de operación, de las instalaciones terrestres de almacenamiento;
- b) Sólo deben cargarse Productos en Auto-tanques cuyo material de Construcción sea compatible con sus características químicas;
- c) El Producto cargado debe también ser compatible con aquel que haya sido cargado anteriormente a menos que el tanque del vehículo haya sido drenado totalmente;
- d) El llenado de líquidos a través de domos abiertos hacia los Auto-tanques puede hacerse mediante un tubo que se extienda hasta 150 mm [6 pulgadas] del fondo del Auto-tanque, con el objeto de disminuir la generación de cargas de electricidad estática; siempre y cuando no se generen mezclas de vapor-aire dentro del rango de inflamabilidad, o cuando el Producto transferido a los tanques puede formar una mezcla inflamable;
- e) Cuando se usa la carga por el domo de los Auto-tanques deben contar con deflectores de salpicaduras u otros dispositivos para impedir salpicaduras y minimizar la turbulencia, y
- f) Para Auto-tanque, si el chofer de la unidad no es quien realiza las actividades de Recepción o Entrega, mantenerlo en un sitio seguro cerca de su unidad misma que debe permanecer apagada durante la operación.

12.5.3 Recepción y Entrega de Carro-tanques.

Para la adecuada Operación por medio de Carro-tanques, el Regulado, debe comprobar que:

- a) Las actividades de Recepción y Entrega de Carro-tanques deben estar contenidas dentro del manual de operación, de las instalaciones terrestres de almacenamiento. Sólo deben cargarse Productos en tanques de carga construidos de materiales compatibles con las características químicas de los líquidos;
- b) Los Productos cargados también deben ser químicamente compatibles con el Producto de la carga inmediata anterior a menos que se haya limpiado el tanque de carga;
- c) Antes de cargar los Carro-tanques a través de domos abiertos o llenado por el fondo, debe hacerse una "conexión a tierra" antes de levantar las tapas del domo; esta conexión permanecerá en su sitio hasta completar el llenado y las tapas del domo hayan sido cerradas y aseguradas;
- d) El llenado a través de domos abiertos a Carro-tanques que contienen mezclas de vapor-aire dentro del rango de inflamabilidad, o cuando el Producto transferido a los tanques puede formar una mezcla de estas características, debe hacerse mediante un tubo que se extienda hasta 150 mm (6 pulgadas) del fondo del tanque;
- e) Cuando se carga un Carro-tanque por su parte superior con líquidos inflamables Clase I o combustibles Clase II, sin un sistema de control de vapores, las válvulas usadas para el control de flujo final deben ser de cierre automático y mantenerse abiertas manualmente, excepto cuando sean provistos de medios automáticos para el corte de flujo cuando el tanque está lleno;
- f) Los sistemas de corte automático deben equiparse con una válvula de cierre manual ubicada a una distancia adecuada de la boquilla de llenado para detener el flujo si el sistema automático falla;
- g) Cuando se carga un Carro-tanque por el fondo, deben proveerse medios positivos que permitan cargar una cantidad predeterminada de Producto y se opere con el control automático de cierre secundario para impedir sobre-llenado;
- h) Los componentes de la conexión entre el cabezal de carga y el Carro-tanque deben ser compatibles, y
- i) La conexión entre la manguera, la tubería de carga de Producto y la tubería del Carro-tanque debe hacerse mediante un acoplamiento de desconexión en seco.

12.6 Sistemas adicionales de seguridad.

Los sistemas adicionales de seguridad con que la instalación terrestre de almacenamiento, debe contar se describen a continuación.

12.6.1 Sistema de tierra, Pararrayos/Apartarrayos.

Posterior a la Construcción, los tanques de almacenamiento deben contar con un sistema de

conexión a tierra física y un sistema de Pararrayos y/o Apartarrayos (protección contra descargas atmosféricas), para evitar un posible incidente, debido al desgaste del material por efecto de corrosión.

Para los sistemas de Recepción y Entrega por Buque-tanques, todos los brazos de carga deben contar con un sistema de tierra física.

Como parte de la Operación, el Regulado debe verificar la integridad del cable, conectores y resistividad del sistema con que cuentan los tanques, cerciorándose, se corrijan en forma inmediata las anomalías detectadas.

12.6.2 Drenajes/separador de aceite.

Como parte de la Operación de estos sistemas el Regulado debe realizar recorridos diarios, para verificar que estos sistemas, se mantengan:

- a) Libres de Producto;
- b) Desazolvados;
- c) Con integridad mecánica en tapas/rejillas, válvulas de control, sellos hidráulicos, e
- d) Identificados con el sentido de flujo señalado.

12.6.3 Tuberías y válvulas.

Para la adecuada Operación del sistema de tuberías y válvulas en instalaciones terrestres de almacenamiento, se debe observar lo siguiente:

- a) Disponer de los documentos o manuales específicos sobre la adecuada Operación de los diversos tipos de válvulas;
- b) Verificar la operatividad de las válvulas de relevo, seguridad y alivio; dicha actividad debe considerarse en el programa de Operación y Mantenimiento, y
- c) Verificar las condiciones operativas del Producto almacenado (presión, volumen, temperatura, flujo y características de corrosión).

12.6.4 Recubrimiento anticorrosivo.

De acuerdo con las condiciones del ambiente (costa o tierra adentro) y lugar (suelo, agua y nivel freático), donde se construya la instalación terrestre de almacenamiento, si el Regulado opta por los sistemas de protección anticorrosiva autoimprimantes, éstos deben cumplir con los requisitos que se establecen en los capítulos 4, 5 y tablas del Anexo A de la norma ISO 12944-5 vigente, equivalente o aquel que la sustituya.

El recubrimiento anticorrosivo debe respetar las especificaciones establecidas por el fabricante y de acuerdo a lo que establezca el manual de operación, en lo que se refiere a tipo de Producto que se

maneja, velocidad de flujo, temperatura y presión.

12.6.5 Protección catódica.

Los sistemas de protección catódica deben ser monitoreados periódicamente por personal calificado para dar cumplimiento a los criterios de protección catódica establecidos durante la ingeniería del proyecto, verificar el funcionamiento adecuado del equipo y que se aplique el nivel apropiado de protección catódica para controlar la corrosión.

12.6.6 Instalación eléctrica.

Como parte de la Operación de estos sistemas el Regulado debe asegurar en recorridos diarios, independientemente de los programas de mantenimiento predictivo y preventivo, para que estas instalaciones mantengan su integridad eléctrica:

- a) Sellos eléctricos (O'ring);
- b) Tapas y cajas;
- c) Conexión de equipos;
- d) Tubería conduit;
- e) Coples flexibles, y
- f) Sellos serie EYS.

Antes de intervenir algún equipo eléctrico por mantenimiento, el personal de Operación debe desenergizarlo, cumpliendo con el procedimiento de etiqueta, candado, despeje y prueba.

12.6.7 Sistema de tierras.

Todo el sistema de tierras, pozos de tierras y conexiones, deben ser probadas en cuanto a continuidad eléctrica y su resistividad, antes de empacar las tuberías y equipos con los Productos manejados en la instalación. Este resultado se deberá evidenciar cuando la Agencia lo requiera con la exhibición del Dictamen emitido por una Unidad de Verificación de instalaciones Eléctricas (UVIE) acreditada y aprobada en términos de la LFMN, donde demuestre que cumple con lo establecido la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE- 2012, "Instalaciones Eléctricas (Utilización)" o aquella que la modifique o sustituya.

12.6.8 Vialidades, accesos y estacionamiento de vehículos.

Para la Operación adecuada de Auto-tanques y/o Carro-tanques en el patio de maniobra, áreas de circulación de Recepción, Entrega y zona de estacionamiento, desde el ingreso de unidades hasta su salida, se debe cumplir como mínimo con los aspectos siguientes:

- a) Debe proveerse de señalamientos claros y visibles sobre las áreas de circulación indicadas, velocidad máxima permitida, zonas de estacionamiento, entre otros;
- b) La circulación de las unidades debe ser en un solo sentido;
- c) Proporcionar infraestructura adecuada para la protección de las instalaciones, tal como: barras de protección a la entrada de las bahías, altura de banquetas en bahía de Recepción y Entrega, reductores de velocidad en caso de vehículos, entre otros;
- d) Conservar adecuadamente las vialidades, accesos y estacionamiento de la instalación;
- e) Las áreas de Recepción, tanques de almacenamiento y Entrega, deben mantenerse libres de maleza, basura u otros materiales combustibles, y
- f) Las vías de acceso establecidas para movimiento del personal deben mantenerse libres de obstrucciones para permitir la evacuación ordenada y fácil acceso para el combate manual de incendios de acuerdo con los requerimientos reglamentarios.

12.6.9 Sistemas de control.

Durante la Operación de los sistemas de control de la instalación terrestre de almacenamiento, se deben ejecutar las subrutinas de simulacros operacionales, verificando la correcta Operación de la lógica de los programas, como lo es el paro de emergencia, activación de alarmas por alto o bajo nivel de Producto en tanques, activación de alarmas audibles y visibles del sistema de gas y fuego para la entrada de operación del sistema contra incendio, entre otros.

12.6.10 Sistemas contra incendio.

Como parte de la Operación programada, todos los accesorios de la red contra incendio como son: válvulas, hidrantes, monitores, boquillas, aspersores, rociadores, equipo de bombeo, extintores, deben inspeccionarse y probar su óptimo funcionamiento, dando solución inmediata a aquellos hallazgos por mal funcionamiento o pérdida de contención del agua y/o material espumante.

No deben obstruirse los sitios donde se ubiquen los hidrantes, monitores, extintores fijos y móviles, además estos accesorios deben contar con señalamientos claros y visibles, de acuerdo a la normatividad nacional vigente y aplicable.

Con base al Análisis de Riesgos y Análisis de Consecuencias, en las áreas donde exista la probabilidad de riesgo por incendio, los soportes y estructuras metálicas, deben contar con protección ignífuga en buen estado durante la operación de la instalación.

12.6.11 Sistema de protección ambiental.

El Regulado debe realizar recorridos diarios para constatar el correcto funcionamiento de los Techos externos flotantes y/o membranas internas flotantes, (SRV), plantas de tratamiento de agua residual

(en caso de aplicar) y separadores de aceite con que cuente la instalación para evitar posible contaminación al medio ambiente.

El material de desperdicio y residuos combustibles en las áreas de Operación deben reducirse al mínimo, y disponerse en contenedores metálicos cubiertos y retirarse, con base a los planes de manejo de residuos peligrosos y de residuos sólidos urbanos, conforme a la normatividad aplicable en la materia.

Durante la Operación de sus instalaciones, el Regulado mantendrá el suelo, subsuelo, manto acuífero y agua marina, libres de contaminantes a través de:

- a) Realizar la inspección de la integridad de las tuberías y equipos;
- b) Capacitar al personal, y
- c) Realizar procedimientos de prevención y planes de respuesta por fugas y derrames.

CUMPLIMIENTO. Para la entrada en operación de la "Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos", se contará ya con un dictamen que avala el cumplimiento del diseño de las instalaciones, así mismo se tendrán ya revisadas las instalaciones y concluidas las actividades del pre-arranque; ahora se realizarán las pruebas pre-operativas que son de importancia trascendental, enseguida se formalizan las actividades con pruebas de operación y se da inicio a las operaciones de la terminal, tal como fueron concebidas desde el diseño y con los volúmenes a manejar contemplados en ese diseño, las actividades, logística, planeación, procedimientos, etc.

De igual manera; en esta etapa se contará ya con un programa preventivo de accidentes que contemple: procedimientos de emergencia operacional, planes de respuesta a emergencias; sistemas de seguridad, Acciones de reanudación de operaciones después de un paro ordenado o de emergencia, Prácticas de trabajo seguro, etc.

Así mismo se contará con un programa de capacitación permanente, y se verificará que se cumpla cada requisito adicional establecido en esta NOM, para este apartado de operación.

13. MANTENIMIENTO.

Las inspecciones, pruebas y el Mantenimiento de los tanques de almacenamiento, bombas y otros equipos como: tuberías, válvulas, instrumentos, estructuras y edificios, incluyendo los sistemas de protección contra incendio, deben ser realizadas por personal capacitado y de conformidad con las recomendaciones del fabricante o programas establecidos por el Regulado, desarrollando para ello un manual de mantenimiento.

13.1 Manual de mantenimiento.

El Regulado debe elaborar un manual de mantenimiento, el cual debe contener al menos la siguiente información técnica:

- a) El programa de mantenimiento debe de contar con el censo de todos los equipos que integran la instalación, de acuerdo a ISO 14224 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya;
- b) El programa de mantenimiento predictivo y preventivo documentado en el que se especifique para cada componente del equipo crítico de la instalación terrestre de almacenamiento, Recepción y Entrega;
- c) La verificación, pruebas y el mantenimiento periódico, se debe programar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y las buenas prácticas reconocidas en la industria para su funcionamiento adecuado;
- d) El programa de mantenimiento, debe estar desglosado mensualmente para controlar la realización de los trabajos de verificación, pruebas y mantenimiento;
- e) Los procedimientos e instructivos para realizar los trabajos de verificación, pruebas y mantenimiento especificados en los programas correspondientes;
- f) Los procedimientos de mantenimiento deben incluir instrucciones de seguridad relativas a la protección de las personas, el medio ambiente y las instalaciones;
- g) Lista de los equipos críticos y su refaccionamiento, almacenado, o en su defecto, debe contar con procedimientos que aseguren la disponibilidad del refaccionamiento requerido;
- h) Contar con la lista del personal que cubre los puestos que realizan actividades en los equipos e instalaciones, debiendo tener evidencia de su capacitación, y
- i) El programa de mantenimiento debe contener el programa de inspección de los equipos, especificando sus frecuencias y métodos establecidos de inspección para cada equipo de acuerdo a la normatividad aplicable, así como el registro del personal que desarrolla dicha actividad.

13.2 Autorización de trabajos.

El Regulado debe contar con permisos internos de trabajo, para la autorización y ejecución de trabajos riesgosos, de conformidad con los resultados obtenidos del Análisis de Riesgos en el que se incluya la Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente en los trabajos de Construcción, Montaje, Operación y Mantenimiento de las instalaciones terrestres de almacenamiento, para la ejecución de actividades no rutinarias.

Asimismo, el Regulado debe cumplir con lo relativo al Control de Actividades, Arranques y Cambios, de conformidad con el Sistema de Administración autorizado por la Agencia.

13.2.1 Registros de mantenimiento.

El Regulado debe mantener un registro de la fecha y reporte de las actividades de Mantenimiento realizadas en cada componente de la instalación, durante el periodo de vida útil de la instalación terrestre de almacenamiento.

Se debe contar con registros de cumplimiento del programa de mantenimiento, así como evidencias de la atención de las desviaciones encontradas en las inspecciones.

13.3 Almacenamiento.

En el Mantenimiento a tanques para almacenamiento se debe realizar como mínimo, lo siguiente:

- a) La verificación, pruebas y mantenimiento deben cumplir con lo establecido en las Normas, Códigos, Estándares nacionales e internacionales aplicables, referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana;
- b) Deben inspeccionarse para identificar, en su caso, corrosión externa e interna, deterioro y daños que puedan aumentar el riesgo de fuga o falla;
- c) La inspección del tanque de almacenamiento atmosférico debe de cumplir lo establecido en el código API 653 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya;
- d) Los intervalos entre verificaciones, así como las técnicas de verificación aplicadas, deben ser conforme a las Normas, Códigos y Estándares nacionales e internacionales, aplicables y vigentes o aquellas que los sustituyan o modifiquen, referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana;
- e) Se debe dar mantenimiento y probar periódicamente los instrumentos para monitorear y controlar la Operación de los tanques y recipientes para almacenamiento, como alarmas de nivel, temperatura, entre otros;
- f) Se debe dar mantenimiento y probar periódicamente las válvulas de aislamiento del tanque, de venteo, presión-vacío, de seguridad y alivio de presión de los tanques y recipientes para almacenamiento;
- g) Mantenimiento y revisión periódica de Techo flotante externo y/o Techo flotante interno y sus complementos de los tanques de almacenamiento verticales;
- h) Si derivado de los reportes de verificación históricos realizados al tanque, se requiere de un Dictamen, éste debe ser avalado por un especialista certificado en el código API 653 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya, y
- i) Todos los tanques de almacenamiento deben contar con un reporte del estado de integridad, validado por un especialista certificado en el código API 653 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

13.3.1 Pruebas de hermeticidad de tanques.

Todos los tanques verticales durante su vida útil en Operación, deben retirarse de operación de acuerdo al programa que el Regulado establezca para realizarles el Mantenimiento, verificación y pruebas de hermeticidad que requiere el código API 650 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya.

Para los tanques verticales que sean construidos en taller o en campo, deben realizarse todas las pruebas no destructivas necesarias en las uniones de soldadura de sus placas, antes de su puesta en Operación.

Todos los tanques horizontales durante su vida útil, deben retirarse de operación de acuerdo al programa que el Regulado establezca para realizarles el mantenimiento, verificación y pruebas de hermeticidad que requieran de acuerdo al programa de mantenimiento de la instalación terrestre de almacenamiento.

13.4 Recepción y Entrega.

Las tuberías, conexiones, brazos de carga y mangueras, instrumentación, válvulas, filtros, bombas, deben cumplir con un programa de verificación, pruebas y mantenimiento para que opere en forma segura, se debe incluir lo siguiente:

- a) El Regulado debe someter a revisión y pruebas los brazos de carga y las mangueras, y dependiendo del resultado de éstas, sustituirlas conforme a la vida útil recomendada por el fabricante;
- b) Las mangueras y brazos deben mantener una identificación con fecha de próxima revisión;
- c) El Mantenimiento a las bombas de procesos debe incluir inspecciones, pruebas, mediciones de parámetros en función de las recomendaciones del fabricante;
- d) El Regulado debe dar Mantenimiento a los compresores siguiendo las indicaciones del manual del fabricante;
- e) Toda la instrumentación existente en las instalaciones terrestres de almacenamiento como: indicadores de presión, temperatura, nivel, flujo y densidad, entre otros;
- f) El Regulado debe someter a revisión y pruebas todas las válvulas de compuerta, control de retroceso (válvula check o de retención), de control, de venteo y alivio de presión, entre otros;
- g) El Regulado que realice suministro de combustible de aeronaves debe contar con un programa diario de revisión de presión diferencial del sistema de filtrado, para que estos equipos funcionen correctamente, y
- h) En caso de que las instalaciones terrestres de almacenamiento cuenten con Mono boyas para el Trasvase del Producto desde Buque-tanque, el Regulado debe considerar las medidas de

Mantenimiento correspondientes, establecidas en las Normas, Códigos y Estándares a nivel nacional y/o internacional, referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

13.5 Sistemas adicionales de seguridad.

Las instalaciones terrestres de almacenamiento deben contar con los sistemas adicionales de seguridad descritos a continuación:

13.5.1 Sistema de tierras, Pararrayos/Apartarrayos.

La revisión del sistema de tierras, Pararrayos y/o Apartarrayos se debe realizar en apego al programa de mantenimiento de la instalación terrestre de almacenamiento.

Para el mantenimiento del sistema de tierras, Pararrayos y Apartarrayos se debe realizar la medición, pruebas, verificación y mantenimiento anual de la red de tierras, sus conexiones y pozos de tierra, llevando sus registros correspondientes, cumpliendo con lo establecido en las Normas, Códigos y Estándares referidos en el contenido del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

El Regulado debe capacitar al personal que realice el Mantenimiento al sistema de tierras, Pararrayos y Apartarrayos.

13.5.2 Drenajes y separador de aceite.

El Regulado debe incluir en el programa de Mantenimiento los drenajes de toda la instalación terrestre de almacenamiento, incluido el separador de aceite.

13.5.3 Diques de contención.

Se deben realizar inspecciones visuales periódicas y pruebas de hermeticidad de lozas de piso y juntas verticales de muros, así como el sellado de juntas en el paso de tuberías.

13.5.4 Tuberías.

Para el control de la corrosión de las instalaciones y componentes, y conservación de la integridad mecánica, se debe cumplir como mínimo con lo siguiente:

- a) Las instalaciones superficiales que estén expuestas a la atmósfera, se deben limpiar y proteger con recubrimientos anticorrosivos para prevenir la corrosión;
- b) Se debe implementar un mecanismo y programa de inspección periódica, para medir, registrar el histórico y monitorear la corrosión interna de todas las tuberías y equipos que manejan Productos; así como programar y realizar el reemplazo y/o reparaciones necesarias de acuerdo al código API 570 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya;
- c) También se debe programar la verificación visual de las juntas de conexión bridadas de las tuberías, tanques y componentes (fugas, empaques, tornillería) y su niplería;

- d) Se debe inspeccionar visualmente el anclaje y soportería de las tuberías, tanques de almacenamiento y sus componentes;
- e) Cuando la instalaciones terrestres de almacenamiento presente un alto nivel de corrosión en alguno de sus componentes, se debe de sustituir el elemento dañado por uno en buen estado, y
- f) Se debe inspeccionar visualmente los aislamientos entre las tuberías y la soportería, así como los sistemas de anclaje, para su correcto funcionamiento.

13.5.5 Recubrimiento anticorrosivo.

Se deben realizar inspecciones de acuerdo al programa establecido por el Regulado y recomendaciones del fabricante del recubrimiento de los equipos estáticos y dinámicos que se encuentren expuestos a la corrosión. Cuando el recubrimiento se encuentre evidentemente deteriorado, según pruebas realizadas, debe ser reemplazado y/o reparado y compatible con el existente.

El Regulado debe contar con los procedimientos de mantenimiento, los cuales deben incluir la metodología para la aplicación, manejo e inspección del recubrimiento anticorrosivo. Estos procedimientos deben ser inspeccionados antes, durante y después de la instalación del recubrimiento para detectar imperfecciones o fallas.

13.5.6 Protección catódica.

Los registros de mantenimiento y la eficacia del sistema de protección catódica deben estar documentados dentro del programa de mantenimiento, la información debe incluir las mediciones de potenciales, eficacia de los dispositivos de aislamiento y operación del rectificador, por el personal capacitado para este fin.

La documentación debe conservarse durante el tiempo que el sistema está en servicio.

13.5.7 Instalación eléctrica.

El Regulado debe incluir en el programa de Mantenimiento de la instalación terrestre de almacenamiento la instalación eléctrica.

Se deben realizar inspecciones visuales en toda la instalación eléctrica y en su caso atender las anomalías detectadas.

Para el Mantenimiento de las instalaciones eléctricas se realizará el corte en el suministro de energía eléctrica del circuito donde se llevarán a cabo los trabajos para la protección del trabajador que realice los trabajos de Mantenimiento. El Mantenimiento de las instalaciones eléctricas debe ser realizado por lo menos cada seis meses y se debe revisar:

- a) Que los accesorios eléctricos (interruptores, contactos, cajas de conexiones, sellos eléctricos, tableros, etc.) tengan su correspondiente tapa y contratapa de protección firmemente colocada, y
- b) Corregir en caso de falla el funcionamiento de los interruptores de circuitos de fuerza e iluminación desde los tableros.

13.5.8 Vialidades, accesos y estacionamientos.

El Regulado debe incluir en el programa de Mantenimiento de la instalación terrestre de almacenamiento, la conservación de vialidades, accesos y estacionamientos internos y/o externos.

El predio de las instalaciones terrestres de almacenamiento se debe mantener en buen estado de conservación y libre de desperdicios, desechos y otros materiales.

Las vías de acceso para los vehículos de control de incendios y rutas de evacuación, siempre deben conservarse libres de obstáculos y en buenas condiciones.

13.5.9 Sistemas de control.

En las actividades de mantenimiento de los sistemas de control, el Regulado debe realizar las acciones mínimas siguientes:

- a) Probar los sistemas de control de las variables del proceso de Recepción, almacenamiento y Entrega, los dispositivos de paro automático del proceso y el paro de emergencia, y
- b) Cuando un componente esté protegido por un dispositivo de seguridad único y éste sea desactivado para mantenimiento o reparación, el componente puede ponerse fuera de servicio, siempre y cuando se implementen medidas de seguridad alternas. El Regulado debe implementar un mecanismo (procedimiento de recirculación) que asegure el proceder y autorización para su ejecución.

13.5.10 Sistemas contra incendio.

El Regulado debe mantener los sistemas de protección contra incendio y todos sus componentes operables o efectuar reparaciones, para ello debiendo incluirlo en el programa de mantenimiento preventivo y correctivo, considerando también la verificación y pruebas periódicas. Con base en la frecuencia especificada por el fabricante o del código NFPA 25 vigente, equivalente o aquel que lo sustituya y en función del componente considerado.

Una vez que se tenga un historial de registros del desempeño y mantenimiento de los sistemas y componentes contra incendio, podrán ser inspeccionados, probados y mantenidos bajo un programa de mantenimiento basado en su desempeño.

Todos los sistemas y sus componentes deben probarse para verificar su funcionamiento de acuerdo

al Diseño y Construcción. Los resultados de estas pruebas deben compararse con aquellos de la prueba de aceptación original.

Cuando un componente o subsistema es ajustado, reparado, reacondicionado o reemplazado, debe ser probado conforme a la prueba de aceptación original.

El Mantenimiento del sistema de protección contra incendio debe realizarse a todos los equipos, entre otros, a los siguientes:

- a) Sistemas de comunicación de servicios de emergencia (alarmas audibles y visibles);
- b) Equipos de monitoreo y control (programando de manera que una parte mínima de los equipos sean puestos fuera de servicio en forma simultánea y que dichos equipos se vuelvan a poner en servicio en el menor tiempo posible);
- c) El mantenimiento de los equipos de bombeo de agua contra incendio, debe llevarse a cabo de forma alternada;
- d) Sistemas de agua y espuma contra incendios y agentes limpios;
- e) Extintores contra incendios portátiles o de ruedas;
- f) Los sistemas de protección contra incendio de los tanques;
- g) Sistema de detección de humo, gas y fuego, y
- h) Frentes de ataque.

13.5.11 Sistema de protección ambiental.

La infraestructura dedicada a la protección ambiental por residuos peligrosos y tratamiento de aguas residuales debe conservarse y estar dentro del programa de mantenimiento.

Durante la vida útil de la instalación terrestre de almacenamiento, el Regulado mantendrá el suelo, subsuelo y mantos acuíferos libres de contaminantes, a través de la integridad mecánica y estructural de equipos tales como: tanques, tuberías, equipos de bombeo, entre otros; evitando con ello la pérdida de contención por fugas y derrames.

13.5.12 Señalización.

Toda la señalización de las tuberías, equipos y componentes, así como vialidades, rutas y salidas de emergencia, entre otras, deben mantenerse visibles y en buen estado, cumpliendo con la normatividad nacional aplicable. Debiendo incluir en el programa de mantenimiento de la instalación terrestre de almacenamiento esta actividad.

13.6 Dictamen de Operación y Mantenimiento.

El Regulado debe obtener de forma anual, un Dictamen de Operación y Mantenimiento por parte de

una Unidad de Verificación, en el que conste el cumplimiento de los requisitos establecidos en el presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana para estas etapas.

El Regulado debe entregar a la Agencia en formato físico, copia simple y original para cotejo del Dictamen de Operación y Mantenimiento en los primeros tres meses de cada año cumplido, a partir del primer año de operaciones.

CUMPLIMIENTO. El mantenimiento de este tipo de instalaciones de manejo de petrolíferos que en el presente caso serán gasolinas (regular y premium), diesel y oxigenantes, es parte esencial para la óptima operación, cada apartado contemplado en la NOM, SE HA PREVISTO ABARCARLO EN EL programa de mantenimiento que se integrará de dos rubros, mantenimiento preventivo y correctivo; así mismo se contará con un apartado que incluya la investigación de incidentes-accidentes, historial, sistema de seguimiento de incidentes e incluso un sistema de administración de riesgos, tomando como base el historial de los incidentes/accidentes.

14. CIERRE Y DESMANTELAMIENTO.

Para el inicio de Cierre y Desmantelamiento, de las instalaciones terrestres de almacenamiento, el Regulado debe elaborar un programa de actividades de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de protección al medio ambiente, para las etapas de Cierre y Desmantelamiento.

El programa debe incluir por lo menos, lo siguiente:

- a) Los escenarios y recomendaciones del Análisis de Riesgos actualizado para esta etapa, conforme a lo previsto en las disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para la conformación, implementación y autorización de los Sistemas de Administración de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y Protección al Medio Ambiente aplicables a las actividades del Sector Hidrocarburos que se indican, emitidas por la Agencia o aquella que la modifique o sustituya.
- b) Lo previsto en la normatividad aplicable en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Medio Ambiente, y
- c) Los términos y condicionantes en materia de Seguridad Industrial, Operativa y protección al medio ambiente de los diversos trámites bajo los cuales fue autorizado el Proyecto.

CUMPLIMIENTO. Para esta etapa, se recurrirá al cumplimiento de la normatividad, leyes, reglamentos, acuerdos, disposiciones, etc; aplicables en materia de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa y de Protección al Medio Ambiente.

15. PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD.

CUMPLIMIENTO. Se contratará a una Unidad de Verificación, quien mediante la revisión documental y física de las instalaciones de la “Terminal de Recibo, Almacenamiento y Reparto de Hidrocarburos”, avale el cumplimiento de cada etapa o concepto de cumplimiento establecido en el proyecto de NOM-006-ASEA-2017.

NORMA OFICIAL	VINCULACIÓN Y CUMPLIMIENTO
<p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</p>	<p>Se realizó la consulta del listado 1, de clasificación de los residuos peligrosos, de la NOM-052-SEMARNAT-2005; sin que se haya identificado, por el momento, algún tipo de residuos peligrosos a generar durante las obras a cargo del promovente de la estación. Si durante la operación se generaran este tipo de residuos, dichos residuos serán retirados por la empresa que proporcione el mantenimiento en la estación, sin que se almacenen en el interior y se exigirá que sean manejados como lo señala el Reglamento en la materia.</p> <p>De esta manera, los camiones y/o maquinaria a utilizar durante la construcción recibirán mantenimiento en talleres autorizados externos, por lo que no se generarán aceites lubricantes gastados o materiales y filtros impregnados.</p> <p>Las pinturas a usar serán sin base plomo y se utilizarán focos ahorradores de energía tipo led.</p>
<p>NOM-161-SEMARNAT-2011. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.</p>	<p>Se realizó el cotejo de los residuos clasificados como de manejo especial en la NOM; y determinar cuáles son sujetos a plan de manejo encontrando lo siguiente:</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m3. Se consideran como Residuos Sólidos Urbanos, pero que por sus volúmenes de generación superiores a 10 toneladas por año o su equivalente en otras unidades, se convierten en residuos de manejo especial.</p> <p>El campo de aplicación para la norma menciona a los grandes generadores de residuos de manejo especial, los grandes generadores de residuos sólidos urbanos, los grandes generadores y productores, importadores, exportadores, comercializadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos de manejo especial sujetos a plan de manejo; por lo cual los que se espera generar en la estación no tendrán ninguna de esas características, sin embargo se generarán residuos de manejo especial, los cuales solo será durante las etapas de preparación del área y construcción, sin embargo el volumen a generar en la estación será de menos de 4 m3; mientras que de los residuos sólidos urbanos se estima que se generará 1 tonelada por año, lo cual es un volumen menor que el señalado en la Norma Oficial Mexicana, por lo que no es aplicable al proyecto el presentar un plan de manejo.</p>

<p>NOM-EM-005-ASEA-2017. Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.</p>	<p>2. CAMPO DE APLICACIÓN Esta Norma Oficial Mexicana de Emergencia aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los grandes generadores de Residuos Peligrosos y Residuos de Manejo Especial provenientes de las actividades del Sector Hidrocarburos a las que se refiere el artículo 3o., fracción XI, de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos: Son aquellos generados en los procesos, instalaciones y servicios derivados de la realización de las actividades del Sector Hidrocarburos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos conforme a la legislación aplicable; así como, aquellos residuos sólidos urbanos generados en las actividades del Sector Hidrocarburos cuando su generación sea igual o mayor a 10 toneladas al año.</p> <p>5. CRITERIOS PARA CLASIFICAR A LOS RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL DEL SECTOR HIDROCARBUROS. Para que un residuo sea clasificado como de manejo especial debe cumplir con alguno de los criterios establecidos en los numerales 5.1 o 5.2.</p> <p>5.1. Que se generen en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos establecidas en el artículo 3o., fracción XI de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, y que no reúnan características domiciliarias o no posean alguna de las características de peligrosidad en términos de lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-052-SEMARNAT-2005 y NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.</p> <p>5.2. Que sea un Residuo Sólido Urbano generado en cualquier actividad del Sector Hidrocarburos en una cantidad igual o mayor a 10 toneladas al año y que requiera un manejo específico para su valorización y aprovechamiento. Para una estación de carburación no aplican estos criterios ya que en el primero de ellos [5.1], se establece como los residuos generados de las actividades siguientes: “El transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo;” Sin embargo reúnen características domiciliarias ya que se generan del baño para servicio al público y de la oficina; sin que se generen por las operaciones de almacenamiento y venta del gas, acorde con la definición establecida en la NOM-161-SEMARNAT-2011. En el segundo supuesto, al no generarse; no es aplicable.</p>
<p>NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.</p>	<p>No resulta aplicable, ya que las actividades a realizar en la estación de carburación serán solo comercialización de gas L.P. nacional, mientras que la NOM, señala lo siguiente: “...2. Campo de aplicación. Esta norma oficial mexicana aplica en todo el territorio nacional y es de observancia obligatoria para los responsables de producir e importar los combustibles a que se refiere la presente...”</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994. Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994.</p>	<p>Para cumplir con lo establecido en la NOM, se establecerá al contratista que realice un estricto mantenimiento a maquinaria y camiones de carga, lo cual complementado con medidas como la restricción de la velocidad y el apagar las unidades de abasto y las de clientes, y atenuado con el hecho que las actividades se desarrollarán</p>

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	al aire libre, lo que permitirá que el ruido se disperse, lograrán que el ruido se atenúe, hasta perderse en el ruido de fondo de la zona, garantizando que se mantienen niveles bajos de emisión de ruido, por debajo de lo establecido en la NOM, para lo cual se supervisará la ejecución y cumplimiento de las medidas propuestas.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.	No resulta aplicable, ya que durante las actividades a realizar en la estación de carburación no se manejarán hidrocarburos que puedan derramarse y generar contaminación del suelo; así mismo, no se realizará algún tipo de mantenimiento a automotores dentro de la instalación; mientras que la NOM, establece: "...Campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para quienes resulten responsables de la contaminación en suelos con los hidrocarburos incluidos en la tabla 1 de la propia NOM..."
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004. Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	No resulta aplicable, ya que durante las actividades a realizar en la estación de carburación no se manejarán sustancias químicas que puedan contener algunos de los materiales o residuos que se señalan; la NOM, establece: "...Campo de aplicación. Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria para todas aquellas personas físicas y morales que deban determinar la contaminación de un suelo con materiales o residuos que contengan arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio, vanadio y sus compuestos inorgánicos..."
NOM-003-SEDG-2004. Estaciones de gas L.P. para carburación. Diseño y construcción.	El diseño de la estación cumple con los requisitos establecidos en la NOM. Por lo cual se cumple con esta disposición.
NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones Eléctricas (utilización).	Para el proyecto de instalaciones eléctricas dentro de la estación; se ha recurrido a las especificaciones de esta NOM.

Normas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

CLAVE	CUMPLIMIENTO
NOM-001-STPS-2008. Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - condiciones de seguridad.	Durante las operaciones, se tiene contemplado cubrir los requisitos de seguridad en el centro de trabajo que marca la NOM, como es las techumbres, escalera hacia el tanque, delimitaciones, pisos, etc.
NOM-002-STPS-2010. Condiciones de seguridad - prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	Las instalaciones eléctricas contemplan desde el diseño, cumplir con las especificaciones y lineamientos técnicos aplicables, con el fin de que se ofrezcan condiciones de seguridad para las personas y sus propiedades relativas a la protección y prevención contra: - Las descargas eléctricas, - Los efectos térmicos, - Las sobrecorrientes, - Las corrientes de falla y

	<p>- Las sobretensiones.</p> <p>Ya que en su campo de aplicación se indica que es de observancia en instalaciones comerciales para uso público y otras instalaciones de uso privado.</p>
NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.	<p>Durante las actividades a realizar se ha contemplado seguir las condiciones de seguridad particularmente lo establecido en el numeral 10 que señala:</p> <p>10. Requisitos de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias inflamables o combustibles</p> <p>Adicionalmente; se contará con equipamiento de primeros auxilios tal como se indica en la misma NOM.</p>
NOM-017-STPS-2008. Equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.	<p>Durante las actividades a realizar se proveerá de calzado ocupacional a los empleados, así como disponer en la estación de equipo de protección para caso de incendio disponible para el personal encargado de prevención y control de incendios.</p>
NOM-018-STPS-2015. Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	<p>En la estación de carburación se atenderá lo establecido en esta NOM, referente a la capacitación de los trabajadores, contar con hojas de seguridad de los combustibles a manejar, y contar con señalización que indica los peligros de la sustancia a manejar en el centro de trabajo.</p>
NOM-022-STPS-2015. Electricidad estática en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.	<p>Las condiciones de seguridad para controlar la generación y/o acumulación de electricidad estática se han contemplado desde el diseño de las obras e instalaciones, y serán revisadas periódicamente cumpliendo así con las especificaciones de esta NOM.</p>
NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.	<p>El manejo de petrolíferos en la terminal se realizará a través de tubería que saldrá de buques tanque hacia los tanques de almacenamiento y de ahí saldrá para abasto a autotanques, carro tanques y en un futuro a buques tanques, la identificación del estado del combustible y dirección de flujo que circule será identificada mediante leyendas y colores, así mismo la señalización de seguridad seguirá los lineamientos que se establecen en esta NOM.</p>
NOM-029-STPS-2011. Mantenimiento de las instalaciones eléctricas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad.	<p>El diseño y equipos de los materiales para las instalaciones eléctricas cumplen con lo establecido en la norma, así mismo se ha programado el mantenimiento de las instalaciones conforme a la NOM.</p>
NOM-031-STPS-2011. Construcción- Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.	<p>Durante las obras y actividades a realizar existirán las condiciones para el óptimo desempeño de las labores de los empleados.</p>

CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El área de estudio se ha delimitado en base a sus cualidades ambientales, fundamentada conforme en los criterios establecidos en la Guía para la manifestación de impacto ambiental del sector hidrocarburos; emitida por SEMARNAT que indica lo siguiente:

“Para delimitar el área de estudio se utilizará la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio y esté decretado y publicado en el Diario Oficial de la Federación o en el boletín o Periódico Oficial de la entidad federativa correspondiente), la zona de estudio se delimitará con respecto a la ubicación y amplitud de los componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, por lo que podrá abarcar más de una unidad de gestión ambiental, de acuerdo con las características del proyecto, las cuales serán consideradas en el análisis. Cuando no exista un ordenamiento ecológico decretado en el sitio, se aplicarán por lo menos, los siguientes criterios (para alguno de los cuales ya se dispone de información presentada en los capítulos anteriores), justificando las razones de su elección, para delimitar el área de estudio:”

- a) Dimensiones del proyecto, distribución de obras y actividades a desarrollar, sean principales, asociadas y provisionales, sitios para la disposición de desechos;
- b) Factores sociales (poblados cercanos);
- c) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, entre otros;
- d) Tipo, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales (ecosistemas); y e) usos del suelo permitidos por el Plan de Desarrollo Urbano o Plan Parcial de Desarrollo Urbano aplicable para la zona (si existieran).

Tomando como base los lineamientos de la guía, se consideraron en primer término; las Unidades de Gestión Ambiental del **Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo**, en la que se encuentran el área del proyecto.

En este sentido, las Unidades de Gestión Ambiental del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo, en la que se encuentran el área del proyecto, son las UGAs In2_34, If2-29 e In2-42 (esta última dentro del SA), las cuales recibirán influencia directa e indirecta a causa de las operaciones del proyecto. Los impactos ambientales son mínimos para la vegetación, fauna y modificación del hábitat en las instalaciones, dado que se trata

de suelo desprovisto de vegetación, rellenado, compactado y con concreto, así como presentar cualidades nulas para hábitat de fauna terrestre (área de la primera fase que es la que se manifiesta y para la cual se solicita la autorización en materia de impacto ambiental quedando la superficie de la segunda fase como área a futuro), los impactos que se prefiguran sobre el sistema ambiental recaerán en consecuencia; sobre la calidad del aire, agua, residuos y ya durante las operaciones esos impactos ambientales serán permanentes.

Otros criterios que influyen en la delimitación del área de estudio (SA), son:

- a) Las operaciones de manejo de petrolíferos desde la llegada por buque tanque (dársena), y la salida de autotanques o semirremolques por la vialidad frontal de la futura terminal y/o a través de carro tanques una vez que se construyan los peines de ferrocarril, posteriormente las rutas de salida de los petrolíferos serán las mismas que usan los demás usuarios del puerto industrial, comercial y de servicios de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo esa ruta sigue en dirección noroeste por el boulevard de las Bahías, por lo tanto involucra las UGAS ante señaladas (In2_34, In2-42, e If2_29).
- b) No existen asentamientos humanos dentro del recinto portuario; de ahí que se haya delimitado el área de estudio en base a esas UGAS, con uso de suelo industrial e If.
- c) Los rasgos del relieve, hidrografía, tipos de clima y vegetación presentes, corresponde a una continuidad en el área delimitada, ya que el suelo presente corresponde al tipo regosol y el tipo de vegetación fuera del área de la terminal de minerales a granel a modificar para la terminal de petrolíferos corresponde a vegetación secundaria arbustiva y relictos o principalmente renuevos de vegetación arbórea de selva baja caducifolia, así como asociación de vegetación secundaria de tipo herbáceo y pastizal.
- d) Las condiciones de los ecosistemas presentes en las UGAS, referentes a las condiciones del estado de los factores bióticos y abióticos (uso de suelo, calidad del aire, clima, paisaje, vegetación y fauna), son uniformes; encontrando ecosistemas terrestres fragmentados y con actividades de servicios portuarios e industriales, así como vialidades y servicios de distribución de energía eléctrica).
- e) El uso de suelo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del centro de Población de Lázaro Cárdenas, Michoacán es industrial (desarrollo de infraestructura portuaria).

Las coordenadas UTM DATUM WGS_84 ZONA 13, del sistema ambiental delimitado serían las siguientes:

SISTEMA AMBIENTAL					
LADO		DISTANCIA METROS	V	COORDENADAS	
EST	PV			X	Y
			1	800373.26	1987685.86
1	2	1603.98	2	801907.77	1988152.56
2	3	2364.22	3	802837.40	1985978.77
3	4	1932.64	4	800987.53	1985449.87
4	5	2316.46	5	800373.26	1987685.86
SUPERFICIE = 412-30-51.42 Has.					

Así mismo se realizó un análisis espacial del área del proyecto respecto a una zona de influencia ambiental, y caracterización a partir de 1000 metros respecto al área del proyecto, sin que se ubiquen áreas protegidas, o ecosistemas especiales ni áreas para la importancia de la conservación de las aves u otras áreas protegidas.

En las siguientes figuras además de la delimitación del sistema ambiental se presentan los resultados de dicho análisis que también se incluye como referencia en la delimitación del sistema ambiental, ya que en la presente MIA-P, se ha incluido la información ambiental de las unidades de gestión ambiental que corresponden a las que involucran el área del proyecto y el Sistema Ambiental (SA), todas dentro del Recinto Portuario de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Figura 9. Identificación del S.A. delimitado a través de una imagen satelital de Google.



Figura 10. Identificación del S.A. delimitado a través de un plano georreferenciado.



Figura 11. Resultados del análisis espacial del área del proyecto y sistema ambiental en un radio de 1000 metros respecto al centro utilizando el sistema SIGEIA (SEMARNAT-2016).

TEMA: OE Regionales (3)																			
Información sobre OE Regionales (3)										Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en OE Regionales (3)									
Superficie de la UGA (Ha)	Ordenamiento	Tipo	UGA	UGA/Usos/Etc.	Política	Política(Mapa)	Uso Predominante	Criterios	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)						
35084.1037972	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo	Regional	LC	OET LC	Aprovechamiento	Aprovechamiento			PRUEBA	OBRA	LINEA	1160.23962081869	1160.2396208187						
35084.1037972	Programa de Ordenamiento Ecológico Regional Sierra Costa, Michoacán de Ocampo	Regional	LC	OET LC	Aprovechamiento	Aprovechamiento			PRUEBA	PREDIO	LINEA	2326.17669939475	2326.17669939475						

TEMA: Microcuencas (SAGARPA)																			
Información sobre Microcuencas (SAGARPA)										Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Microcuencas (SAGARPA)									
Cuenca	Subcuenca	Microcuenca	Superficie de la microcuenca (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)											
Río Balsas-Infiernillo	Melchor Ocampo - La Villita	El Naranjito	6713.06	PRUEBA	OBRA	LINEA	1160.23962081869	1160.2396208187											
Río Balsas-Infiernillo	Melchor Ocampo - La Villita	El Naranjito	6713.06	PRUEBA	PREDIO	LINEA	2326.17669939475	2326.17669939475											

TEMA: Acuíferos																			
Información sobre Acuíferos										Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Acuíferos									
Clave del acuífero	Nombre del acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobreexplotado?	Superficie del acuífero(Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)									
1617	Lázaro Cárdenas	Acuífero No publicado en el DOF		No	363980.83	PRUEBA	OBRA	LINEA	1160.23962081869	1160.2396208187									
1617	Lázaro Cárdenas	Acuífero No publicado en el DOF		No	363980.83	PRUEBA	PREDIO	LINEA	2326.17669939475	2326.17669939475									

TEMA: Climas																			
Información sobre Climas										Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Climas									
Temperatura	Precipitación	Agrupación/Temp. (DGIRA)	Clave climatológica	Superficie del polígono de clima (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)										
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Awo	2452.9	PRUEBA	OBRA	LINEA	1160.23962081869	1160.2396208187										
Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.	Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	Cálido	Awo	2452.9	PRUEBA	PREDIO	LINEA	2326.17669939475	2326.17669939475										

Información sobre Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)															Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en Uso del Suelo y veg. (Ser. IV INEGI 2010)									
Clave usoveg	Clave de fotointerpretación	Tipo de información	Grupo de vegetación	Grupo de sistema agropecuario	Tipo de agricultura	Tipo de vegetación	Desarrollo de la vegetación	Fase de vegetación secundaria	Tipo de plantación	Tipo de cultivo 1	Tipo de cultivo 2	Otros	CUS	Tipo de veg./Veg. Sec.	Superficie del polígono de USV (ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)				
0AH	AH	Complementaria	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	No aplicable	Asentamientos humanos	No	Asentamientos humanos	683.47	Proyecto	OBRA	TERMINAL	95586.1533128028	89387.744156732				

Figura 12. Se observa la ubicación precisa del área del proyecto obtenida del análisis espacial del área del proyecto utilizando el sistema SIGEIA (SEMARNAT-2016)

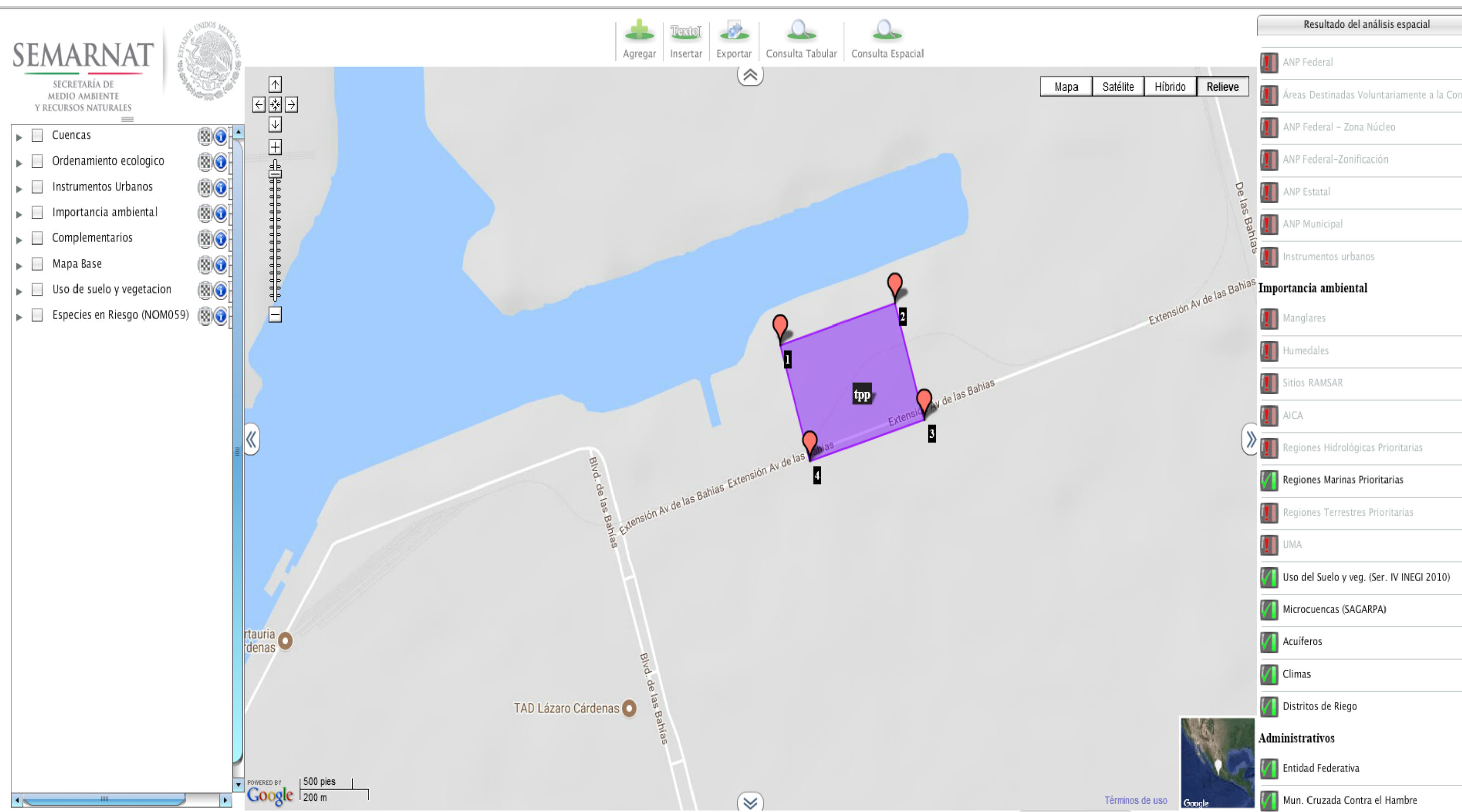


Figura 13. Plano sin escala de arreglo general de áreas de la terminal en proyecto.

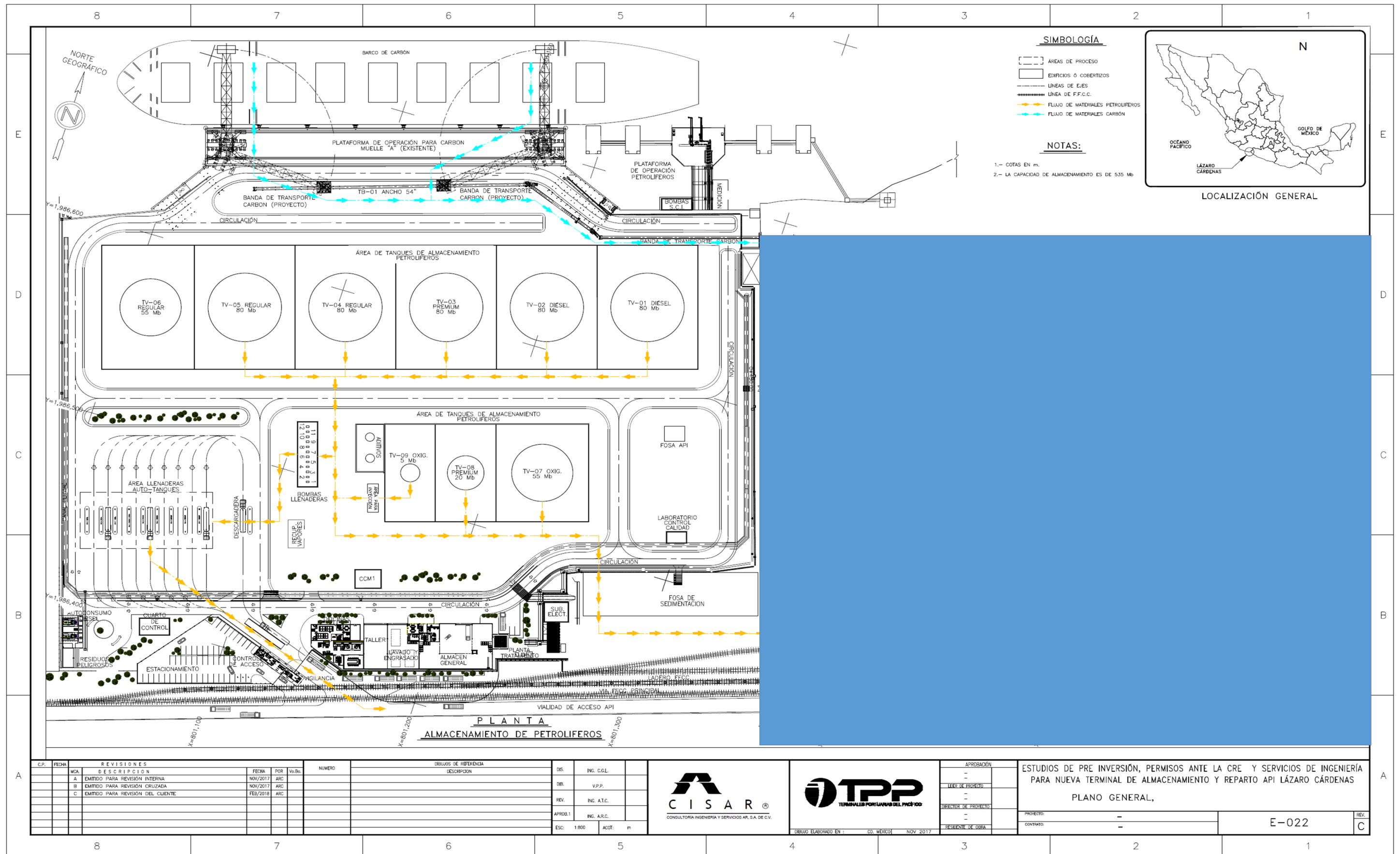


Figura 14. Plano sin escala que delimita el área de la terminal en proyecto (en color cian).

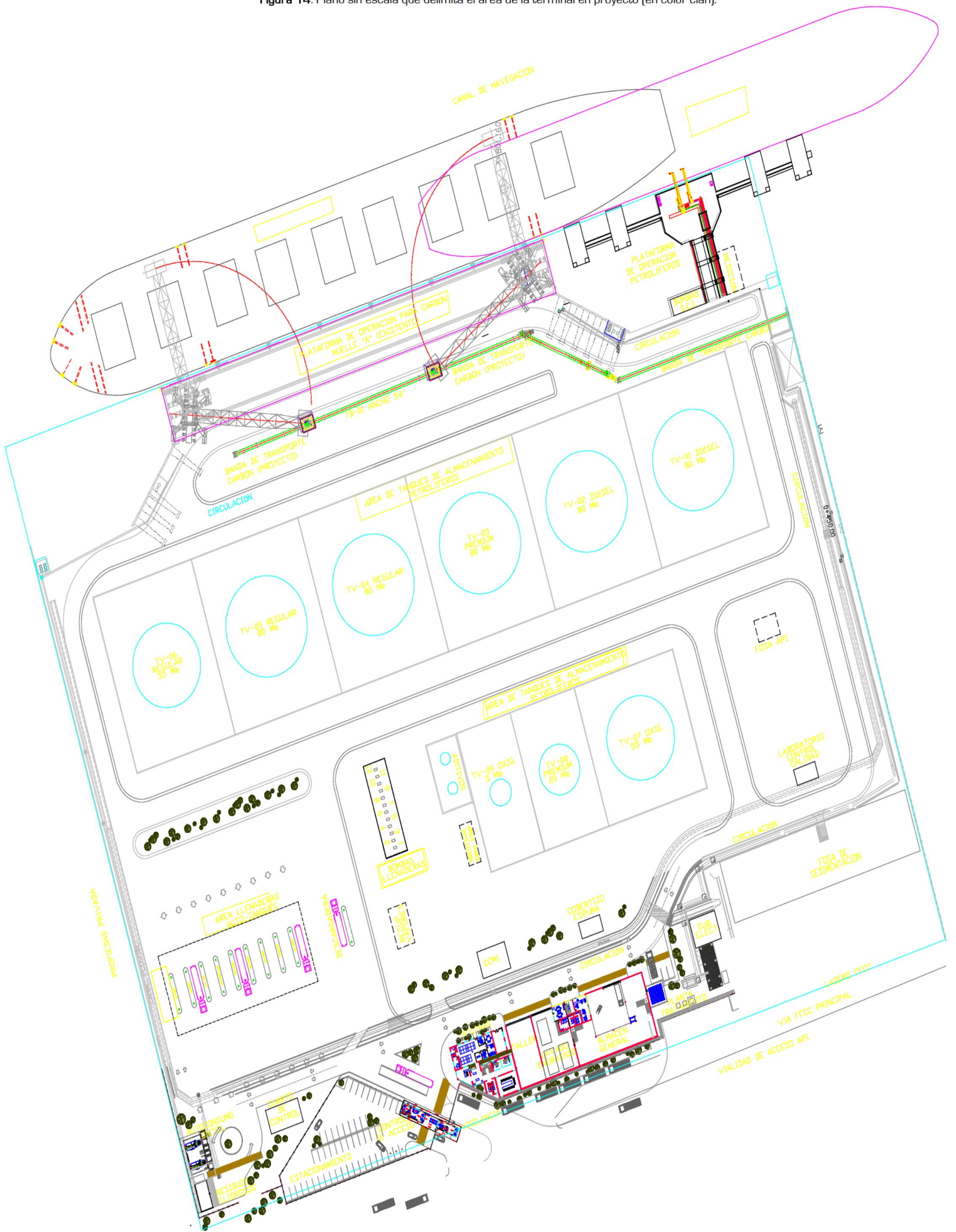


Figura 15. Plano sin escala que muestra el área de la terminal en proyecto para manejo de petrolíferos, el área de la terminal de minerales a granel nueva, autorizada en otro proyecto no competencia de ASEA y el área prefigurada para una segunda etapa de la terminal misma que sería a futuro pero que nos forma parte del actual proyecto que se manifiesta con esta MIA-P.

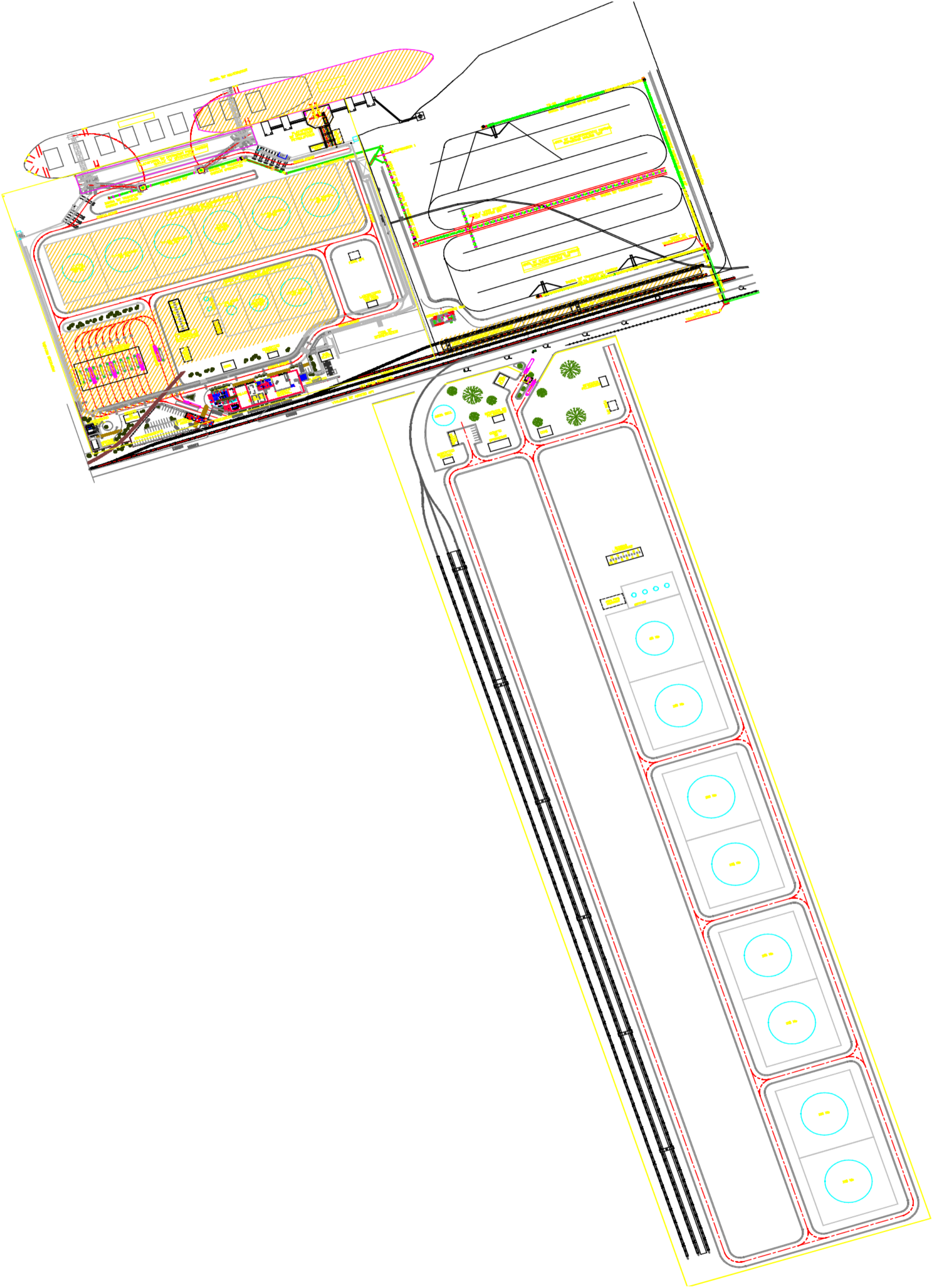
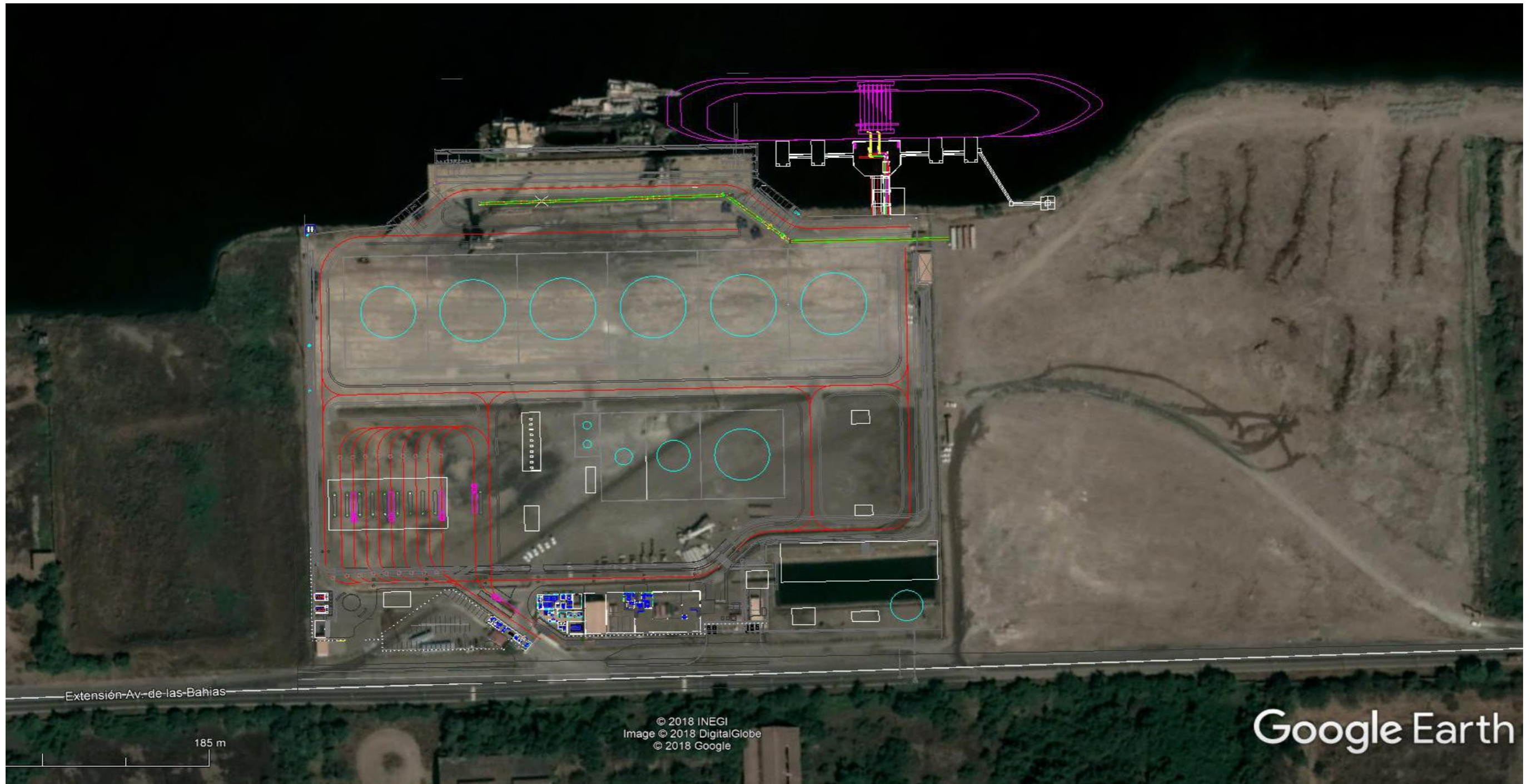


Figura 16. Plano sin escala que muestra el área de la terminal para manejo de petrolíferos en proyecto; sobrepuesta en google Earth obteniendo detalles de las condiciones de la actual terminal de minerales.



IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).

Una vez delimitada el área de estudio, nos adentramos a la descripción de los elementos abióticos y bióticos, indicando al final la problemática ambiental en esa área y las tendencias de deterioro existentes; ello nos permitirá determinar posteriormente evaluar los impactos y efectos que generará el proyecto. De esta manera la caracterización ambiental se realiza para el área delimitada de estudio de manera específica y en los casos que se indica se expone la descripción de los componentes ambientales a nivel del sistema ambiental, lo que facilita la labor posterior de identificación y evaluación de impactos ambientales. Como preámbulo se proporciona información general de la subcuenca.

Para documentar el análisis socioeconómico se consideraron los datos oficiales disponibles para el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, evidentemente porque ahí se incluye el recinto portuario donde se ubica el área de la terminal a modificar para la terminal de petrolíferos y su influencia social y económica en todo el municipio, pues se trata de infraestructura de servicio que requiere de personal obrero y genera una importante derrama económica que contribuye a la estabilidad social.

La identificación y análisis del sistema ambiental se realiza considerando el estado ambiental con los ecosistemas que conforman las tres UGAS identificadas (In2_34, In2-42, e If2_29) y corresponde a su vez a la parte sur de la microcuenca del Río Naranjito, la cual tiene una extensión de 11,371.26 hectáreas.

La microcuenca El Naranjito, pertenece a la subcuenca del Río Balsas -la Villita y cuenca baja del Río Balsas, la que a su vez se ubica en la región hidrológica número 18-Río Balsas.

En la zona de la presa La Villita, el río se divide en dos brazos: el Melchor Ocampo, que concluye hacia la zona portuaria; y el San Francisco que conforma el límite entre los estados de Guerrero y Michoacán. Entre ambos se encuentran dos Islas, el Cayacal y La Palma, las cuales quedaron unidas por la rectificación del cauce del brazo San Francisco, con la que se evitaron inundaciones y se aseguró el suministro de agua para la termoeléctrica de Petacalco.

El brazo Melchor Ocampo (brazo derecho) del Río Balsas tiene una profundidad máxima de aproximadamente 14 m, frente al complejo siderúrgico y donde también se encuentra el complejo de fertilizantes, aguas arriba, tenía una profundidad de 4 metros (ha sido dragado recientemente para alcanzar mayor profundidad). El brazo San Francisco (brazo izquierdo) del Río Balsas, con una profundidad máxima de 11.5 m en la zona cercana a la población de Zacatula.

El sistema ambiental se describe en sus elementos generales inmersos en la parte final de la cuenca del bajo Balsas, ya que Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal y sistema ambiental se ubican hacia la desembocadura, donde los elementos ambientales fueron alterados para dar lugar al enorme complejo portuario industrial, que actualmente presenta el municipio.

Las actividades proyectadas no influyen a nivel de cuenca o subcuenca, ya que no tienen interacción directa con corrientes que desemboken en el río y tampoco se requieren aguas de esta corriente permanente.

IV.2.1 MEDIO ABIÓTICO.

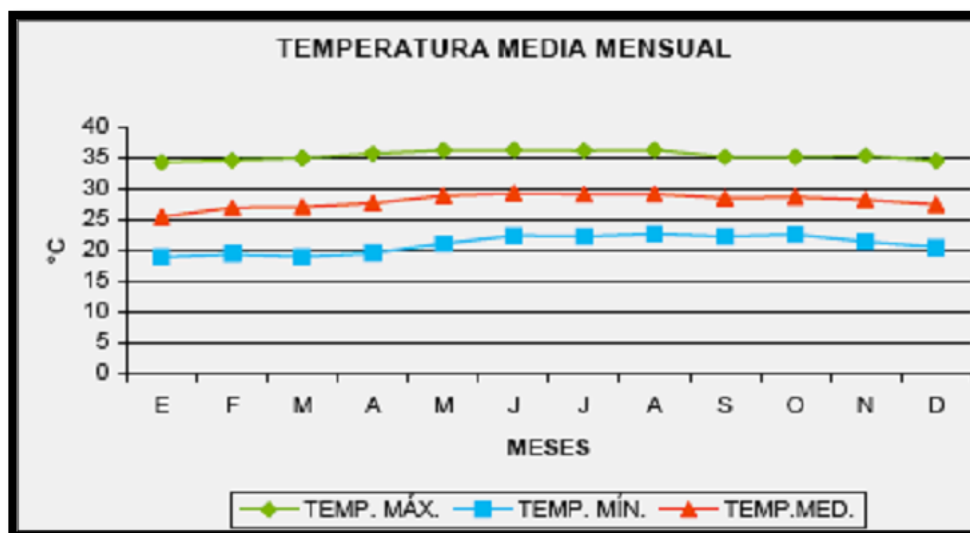
a) Clima y fenómenos meteorológicos.

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen modificado para México por Enriqueta García, el clima del municipio corresponde al cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media A(w1) en una superficie de 37.45% de municipio. La temperatura media anual es de 28.02° C, con temperaturas máximas promedio de 35.24° C y temperaturas mínimas promedio de 20.91° C. Los datos meteorológicos se obtuvieron de la estación "La Villita" situada en la presa de almacenamiento "José María Morelos", al Norte de la zona de estudio, en el Municipio de Lázaro Cárdenas. Esta estación proporciona datos más aproximados a la zona de nuestro interés.

La precipitación media anual en la zona de estudio es de 1247.7 mm. El mes más seco corresponde a abril, con una precipitación de 0.84, que se registra durante la transición de la época fría a la cálida, mientras que el mes más húmedo es septiembre, con una precipitación de 335.49 mm, lo cual coincide con la entrada de masas de aire cálido y húmedo. (CNA. Distrito de Riego 098 "José María Morelos").

De acuerdo con el INEGI (Mapa Digital de México), la humedad del suelo en el municipio presenta cuatro periodos de humedad, el más largo corresponde a 6 meses de humedad y se presenta en la porción suroeste del municipio, donde se ubica el sitio de estudio.

Figura 17. Datos meteorológicos de la estación "La Villita" Presa "José María Morelos".
(CNA. Distrito de Riego 098).



La precipitación media anual en el municipio (de acuerdo con el INEGI) muestra dos isoyetas de 1000 mm y 1200 mm, correspondiendo en este caso la isoyeta de 1200 al sitio de estudio, por estar más cercana.

Respecto a la evapotranspiración, corresponde a una zona donde se estima una evapotranspiración de 900 mm anuales.

Cuadro 9. Valores de humedad relativa e insolación (mensuales y anuales).

Concepto (media mensual)	Máxima	Mínima	Promedio
Humedad relativa	83	57	75
Insolación (hrs)	497	213	379

Concepto (media anual)	Máxima	Mínima	Promedio
Humedad relativa	77	70	74
Insolación (hrs)	3784	283	1894

Fenómenos climatológicos como nortes, tormentas tropicales y huracanes.

El Puerto de Lázaro Cárdenas, por su posición geográfica, es afectado con frecuencia por fenómenos meteorológicos tropicales a lo largo del año, tales como masas de aire cálido, huracanes y ondas tropicales; mientras que en el invierno y parte de la primavera los fenómenos meteorológicos que afectan la zona son del tipo de vaguadas y corrientes en chorro. En la región existe una mayor ocurrencia de tormentas tropicales y en menor medida de huracanes Clase 1. La probabilidad de que ocurran huracanes de clase 3 es pequeña, ya que solo representan el 1.5% de la distribución de frecuencia de eventos en los 50 años de registro.

Cuadro 10. Reportes de Huracanes.

Categoría	Número de avisos	Frecuencia %
Depresión tropical	37	18.2
Tormenta tropical	95	46.8
Huracán 1	53	26.1
Huracán 2	13	6.4
Huracán 3	3	1.5
Huracán 4	2	1.0
Huracán 5	0	0.0

A continuación, se muestran los principales huracanes que han afectado la costa Michoacana hasta el 2011:

ALMA 20-jun-96 H2	DORA 3-6 Jul. (2005) TT
BORIS 1996 H1	JOHN 28 AGO-4 SEP (2006) H4
HERNAN 1996 H1	LANE 13-17 SEP (2006) H3
OLAF 26 Sep -12 Oct (1997) TT	NORMAN 8-15 SEP (2006) TT
PAULINE 5-10 Oct (1997) H4	TWO 6-4 JUN (2006) DT
HECTOR 10 - 16 Ago. (2000) H1	HENRIETTE 30 AGO - 06 SEP (2007) H1
ILEANA 13 - 16 Ago (2000) TT	FIVE 5-7 JUL. (2008) DT
NORMAN 19 - 22 Sep. (2000) TT	ODILE 8-12 OCT. (2008) TT
BORIS 8-11 Jun. (2002) TT	ANDRES 21-24 JUN. (2009) H1
JULIO 8-11 Jul. (2002) TT	ESTELLE 5-10 AGO. (2010) TT
BLANCA 16-22 Jun. (2003) TT	DORA 18-24 JUL. (2011) H4

Vientos fuertes.

Los vientos dominantes representativos en la zona son del Suroeste al Noreste, presentan intensidad superior a 3.56 m/s, y coinciden con la dirección dominante presentada en la estación del Aeropuerto de Lázaro Cárdenas. Este fenómeno, se considera de alto riesgo solo cuando las velocidades del viento superan los 10 m/s que es equivalente a 36 km/h.

En los últimos años no se han registrado vientos fuertes en Lázaro Cárdenas. El año más reciente en el cual se registraron velocidades de vientos mayores a 36 km/h, fue en el 2010, los datos registrados son:

14-julio-2010.- 37.8 km/h.

5-agosto-2010.- 37.9 y 39.1 km/h.

25-agosto-2010.- 39.9 km/h.

20-septiembre-2010.-37.1 km/h.

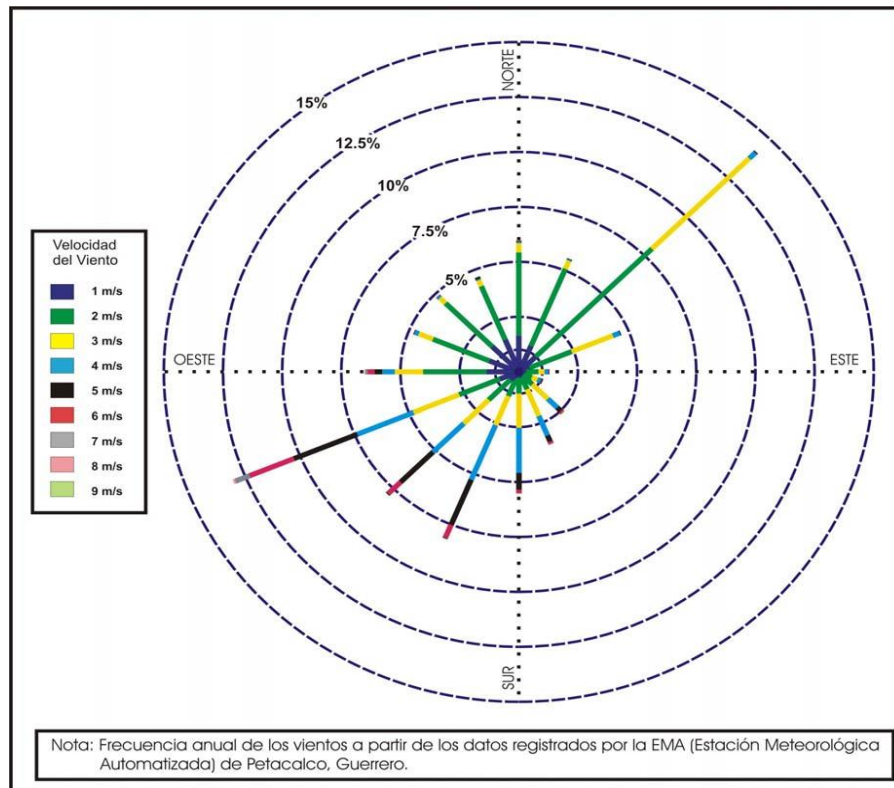
En la zona del proyecto no se registran heladas, debido a la cercanía con la costa y el clima que se presenta en la región.

Las masas de aire marítimo tropical se presentan durante todo el año, aunque la mayor persistencia es en primavera y verano; sus efectos son el ambiente caluroso con temperaturas máximas arriba de los 30°C. Las masas de aire marítimo ecuatorial se presentan durante el verano y parte del otoño, principalmente en los meses de agosto y septiembre, provocadas por la circulación de los conocidos vientos alisios.

En el análisis a nivel de superficie, el viento dominante es del "Suroeste" con dos direcciones secundarias, una del "Sur-Suroeste" y la segunda del "Oeste-Suroeste". En el nivel alto de 1500 m se

presenta viento dominante del Oeste y Suroeste de diciembre a junio y del Sur y Suroeste de julio a noviembre, la cual se refleja en la dirección dominante. En el nivel de 12,000 m de altitud, durante los meses de octubre a marzo, se presenta la corriente en chorro que favorece vientos del Oeste y Suroeste que sigue reflejándose en el nivel de superficie en la rosa de vientos.

Figura 18. Rosa de los vientos en la región.



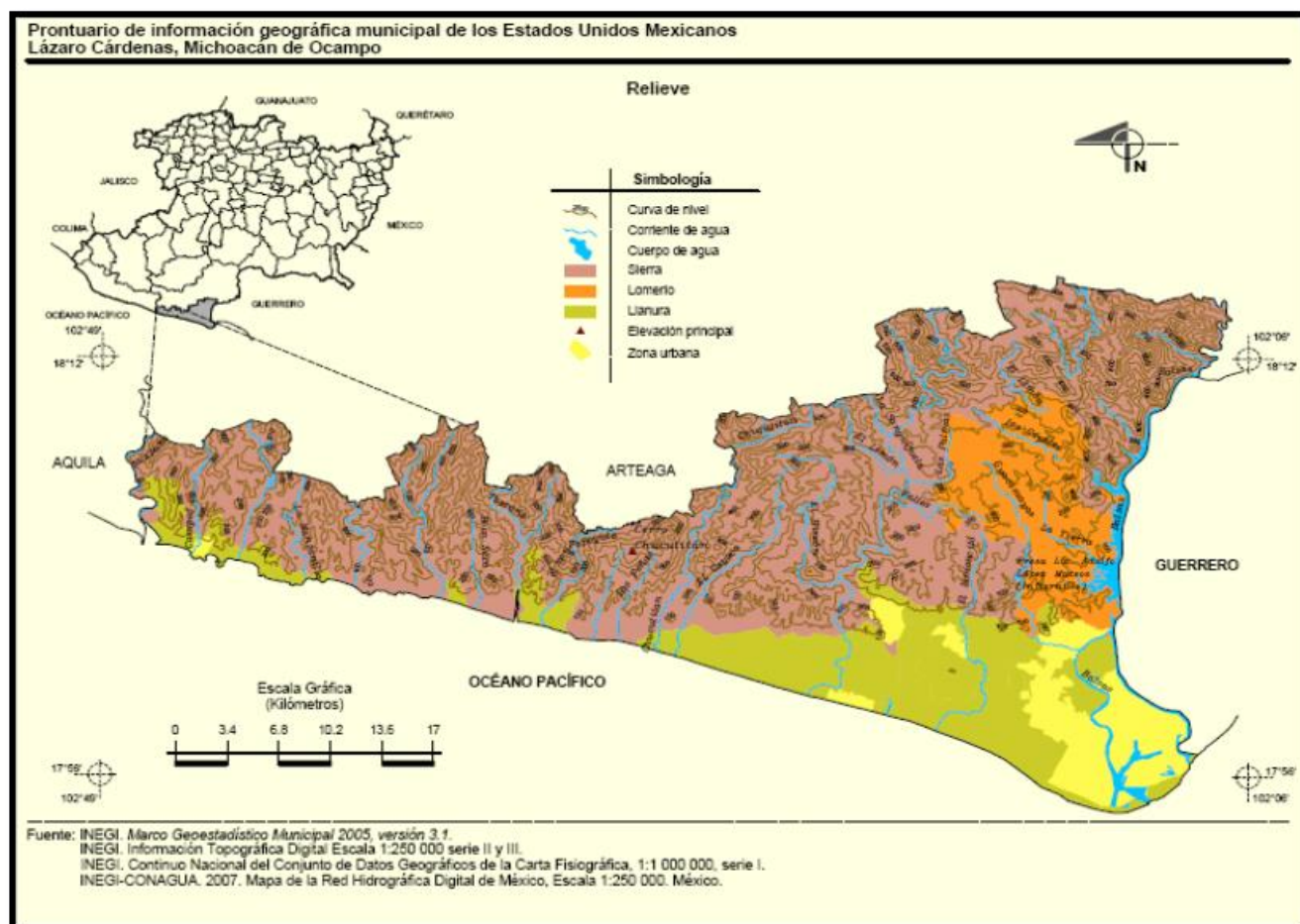
b) Geología y geomorfología.

FISIOGRAFÍA.

La zona se encuentra en la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, en la subprovincia Costas del Sur. En el área se encuentran la llanura costera propiamente dicha con una altitud promedio inferior a 20 m.s.n.m., es en dicho lugar en donde se encuentran Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal.

El sistema de topofomas que se presenta en el área de estudio es de llanura costera: de origen aluvión, con altitud de 20 m y con pendientes planas y Llanura costera con lomeríos: de origen sedimentario aluvial; con una altitud de 10 m y con pendientes planas.

Figura 19. Relieve predominante en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

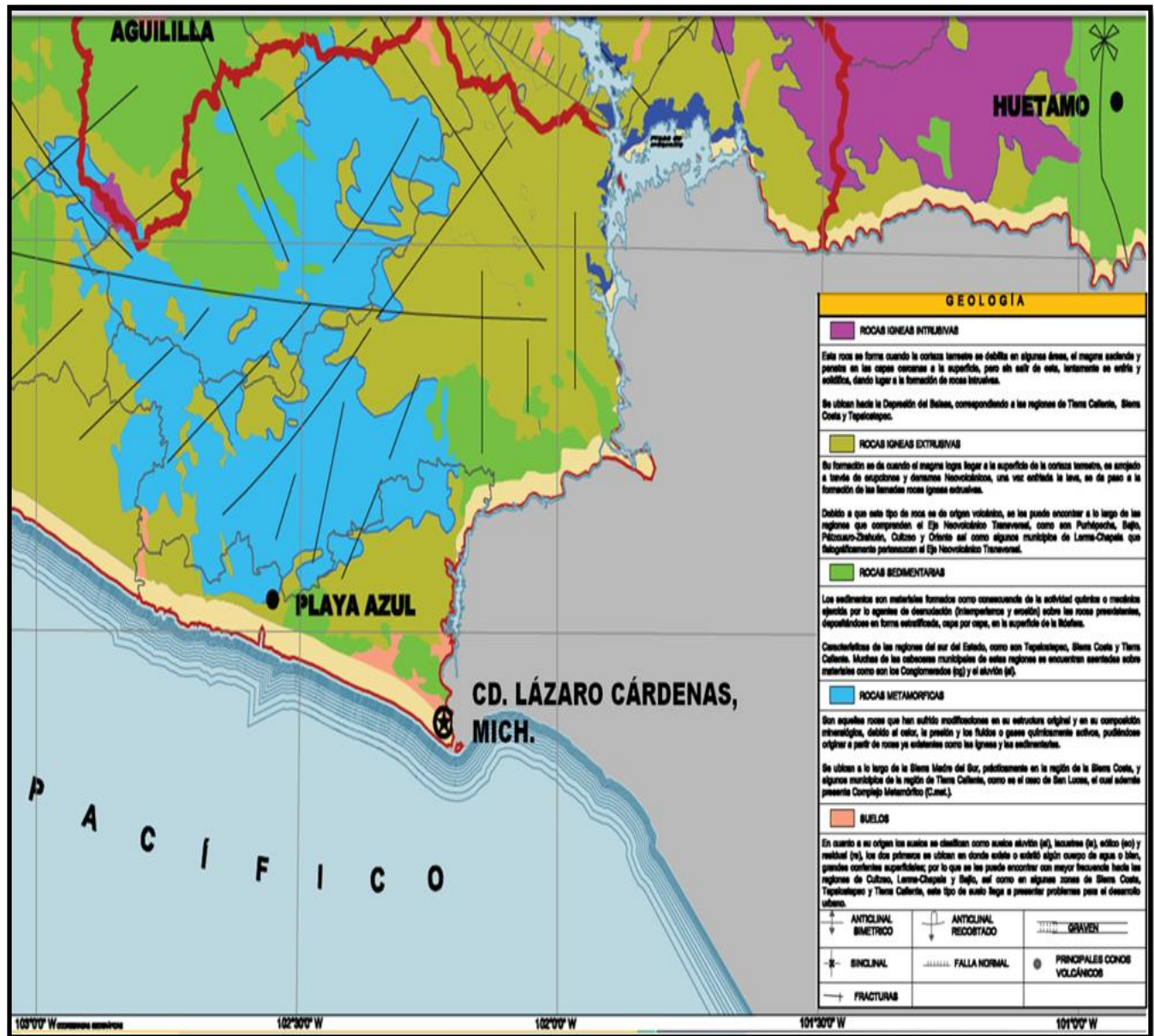


Características litológicas del área:

El sistema ambiental forma parte de una extensa unidad de depósitos aluviales del Cuaternario, relacionados con el desarrollo del delta del Río Balsas. Los materiales no consolidados que lo conforman contienen partículas de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias que conforman la cuenca de este río. Frente a la zona litoral existe una plataforma estrecha. En las superficies correspondientes al Eje Neovolcánico, se encuentran rocas extrusivas, como los basaltos además de depósitos lacustres y depósitos de pie de monte y aluvión.

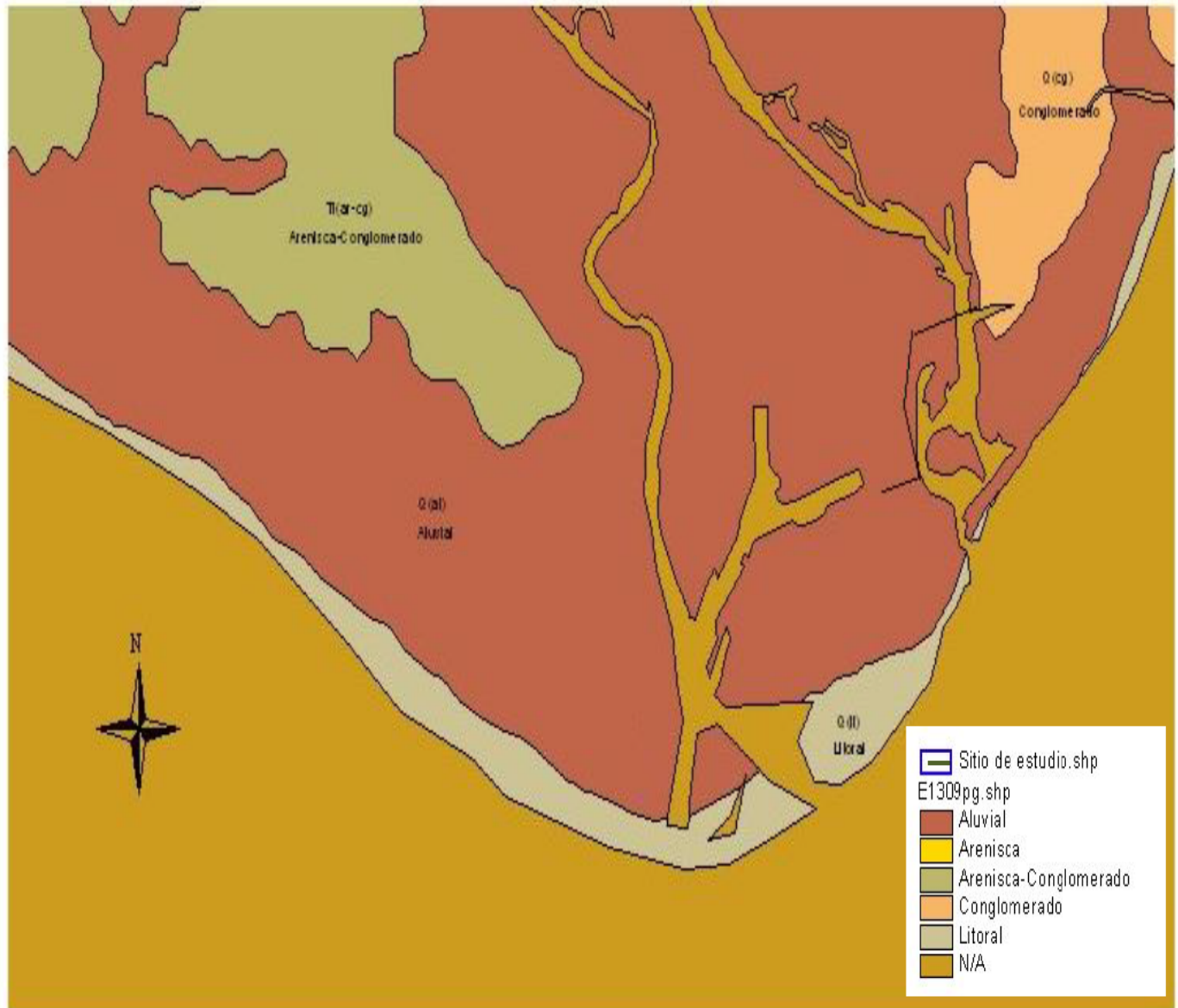
Dentro del área de estudio, se localiza uno de los límites de la placa de Cocos, lo que promueve que sea una zona altamente sísmica, de las más altas en el país y a nivel mundial. Estos movimientos son de gran velocidad a causa de la subducción de la placa bajo la parte continental de Centroamérica, a lo largo de la fosa mesoamericana.

Figura 20. Sección de carta geológica del Estado de Michoacán correspondiente a la Región Costa.



En el área de estudio la presencia de material rocoso se debe al relleno de terrenos que se dio desde la década de los 80; el suelo original se encuentra representado únicamente por depósitos aluviales [arena fina a gruesa no consolidada] que se han acumulado a través del tiempo, derivados del arrastre de sedimentos de la parte alta de la cuenca del Río Balsas. La siguiente figura muestra los materiales que originaron el suelo en el área de estudio:

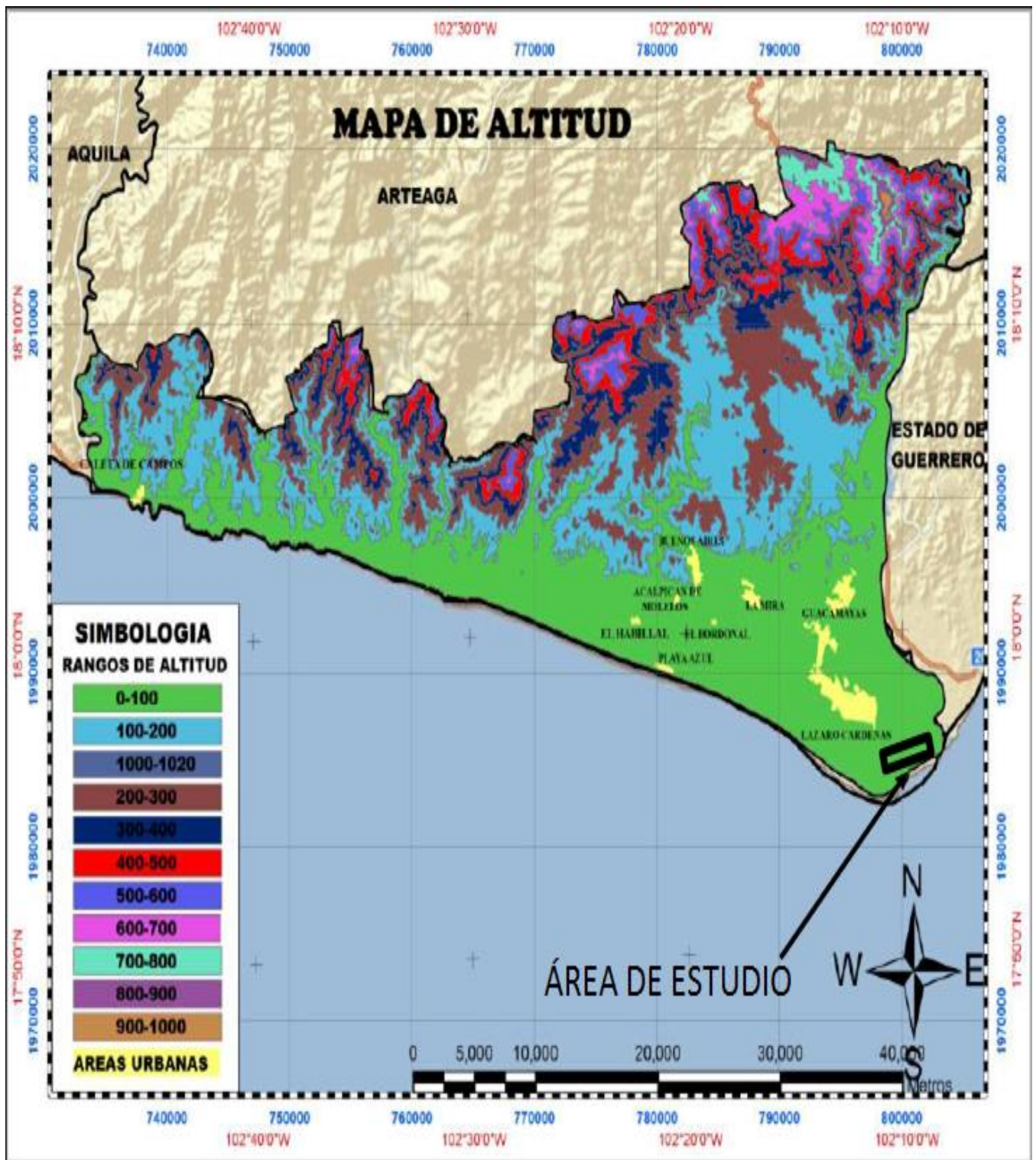
Figura 21. Geología del área de estudio.



Características del relieve.

Como hemos visto, el área de estudio se ubica en una llanura cercana a la costa hacia la desembocadura del Río Balsas; sin elevaciones cerriles o depresiones de terreno, ya que la topografía es semiplana; En la siguiente figura se muestra el plano topográfico del área del proyecto y la siguiente figura muestra el rango de elevaciones en el área:

Figura 22. Características topográficas en el área de Estudio.



PRESENCIA DE FALLAS Y FRACTURAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES A MODIFICAR PARA EL PROYECTO DE LA TERMINAL.

SUSCEPTIBILIDAD DE LA ZONA.

SISMICIDAD, DESLIZAMIENTO, DERRUMBES, INUNDACIONES, OTROS MOVIMIENTOS DE TIERRA O ROCA Y POSIBLE ACTIVIDAD VOLCÁNICA.

El territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones. Se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor. Básicamente se determinaron en función de la sismicidad propia de cada una. Dicha clasificación facilita el cálculo de valores para el diseño de obras civiles. Debido a su importancia, la región donde se ubica el proyecto ha sido considerada, dentro de la clasificación mexicana sísmica, dentro de la zona D, donde se reportan grandes sismos históricos con una ocurrencia muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

La zona A es una zona donde no se tienen registros históricos de sismos, no se han reportado sismos en los últimos 80 años. La zona D es una zona donde se han reportado grandes sismos históricos, donde la ocurrencia de sismos es muy frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad. Las otras dos zonas (B y C) 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.

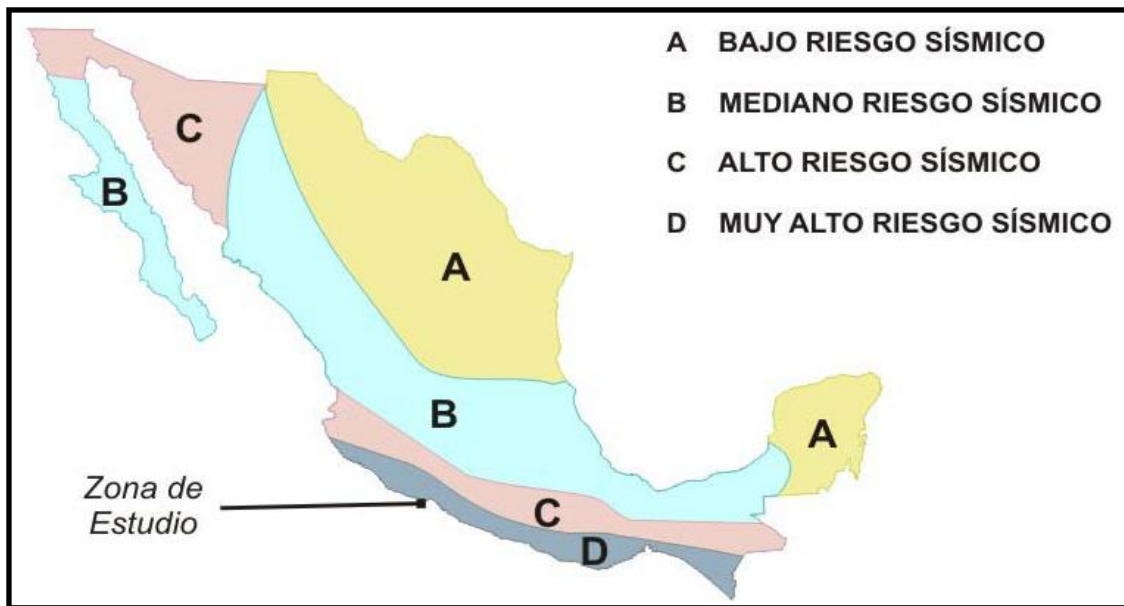
El Delta del Balsas es considerado como uno de los más complejos debido a sus rasgos particulares y a la estrecha relación que guarda con la placa de Cocos, lo que promueve que sea una zona altamente sísmica. Estos movimientos son de gran velocidad a causa de la subducción de la placa bajo la parte continental de Centroamérica, a lo largo de la fosa mesoamericana.

La zona costera de Michoacán donde se ubican el área del proyecto se localiza dentro de una región de alto riesgo y vulnerabilidad para probabilidad de eventos sísmicos

Sismos.

El riesgo más sobresaliente para todo el Corredor Costero son los sismos, debido a la cercanía con una de las fracturas tectónicas más activas del país, entre la placa de Cocos y la placa continental. Entre muchos otros, en la zona frente a las costas de Michoacán se ha localizado el epicentro del gran terremoto que devastó la ciudad de México en el año 1985.

Figura 23. Mapa de regionalización sísmica del territorio mexicano.



Los sismos tectónicos son aquellos ligados al marco tectónico del estado. En el caso de Michoacán se trata de sismos de subducción. Son aquellos sismos producto del hundimiento de la placa de Cocos por debajo de la placa de Norteamérica en una zona frente a la costa de Michoacán. Generalmente son sismos profundos, como por ejemplo el sismo ocurrido el 19 de septiembre de 1985 de 8.0 grados en la escala de Richter.

Especialmente del último todavía se pueden observar testigos en forma de edificios dañados e inutilizables desde entonces en Lázaro Cárdenas o Playa Azul, confirmando que la costa ha sido afectada severamente con estos eventos. Dentro de esta zona sísmica se localiza el área de estudio, uno de los principales centros industriales del Estado, así como importantes destinos turísticos a lo largo de toda la línea de costa que sin embargo, son poco visitados y en contraparte se tiene de gran importancia y relevancia la actividad portuaria, industrial, comercial y de servicios.

Sismicidad reportada por SSN considerando solo los sismos ocurridos en las costas de Michoacán:

HISTORIA DE SISMOS EN LA COSTA MICHUACANA.

AÑO	MES	DÍA	HORA GMT	LAT.	LONG.	PROFUND (km)	MAGNITUD
1981	10	25	03:22	18.088	102.061	21	7.3
1985	09	19	13:17	18.419	102.468	15	8.1
1986	04	30	07:07	18.361	103.045	22	7.0
1997	01	11	20:28	18.340	102.580	40	7.1
1997	05	01	11:37	18.960	107.150	15	6.9

Atlas de Peligrosos del Estado de Michoacán. Universidad Michoacán.

HURACANES.

En lo que se refiere a la amenaza por fenómenos hidrometeorológicos se puede detectar cierta vulnerabilidad en la zona, ya que los huracanes que se generan en la región centroamericana suelen pasar en las afueras de las costas michoacanas, y de vez en cuando dirigir su trayectoria hacia las playas de la costa en la región costera del estado. Sin embargo, estos eventos hidrometeorológicos generalmente no afectan directamente a la costa de la región Lázaro Cárdenas. Ya se han señalado con anterioridad los huracanes que han afectado la costa Michoacana.

Afectaciones por oleaje o maremoto en la zona costera de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

Los tsunamis, son consecuencia de sismos tectónicos de gran magnitud cuyo origen se encuentra bajo el fondo del océano. Debido al movimiento vertical del piso oceánico, la perturbación generada en el agua llega a desplazarse con velocidades de hasta 900 km/h en mar abierto, sin que sea posible percibir cambios de nivel. Sin embargo, al llegar a la costa su velocidad disminuye notablemente pero su altura puede aumentar hasta alcanzar unos 30 metros.

Los tsunamis se producen por tres motivos: sismos en zona costera, derrumbes en el fondo del mar y erupción de volcanes marinos.

En el municipio de Lázaro Cárdenas la probabilidades de que se presente un tsunami son muy altas, esto por ubicarse en las costas del Pacífico. Existen tsunamis locales, como lo que se producen en el Pacífico mexicano o remotos, que pueden llegar de otros continentes.

La estadística de 55 maremotos que arribaron a México en 250 años (Sánchez y Farreras, 1993) muestra las siguientes cuatro categorías de acuerdo con el rango de alturas de ola máxima registradas y con sus tiempos de recurrencia aproximados:

La repetición de un maremoto similar al del 19 de septiembre de 1985 (tipo A promedio), produciría sólo daños muy leves: destrucción de vías férreas y vialidades en la zona cercana a la playa, y arena erosionada, transportada o depositada. No se espera que ocasione víctimas directas o indirectas.

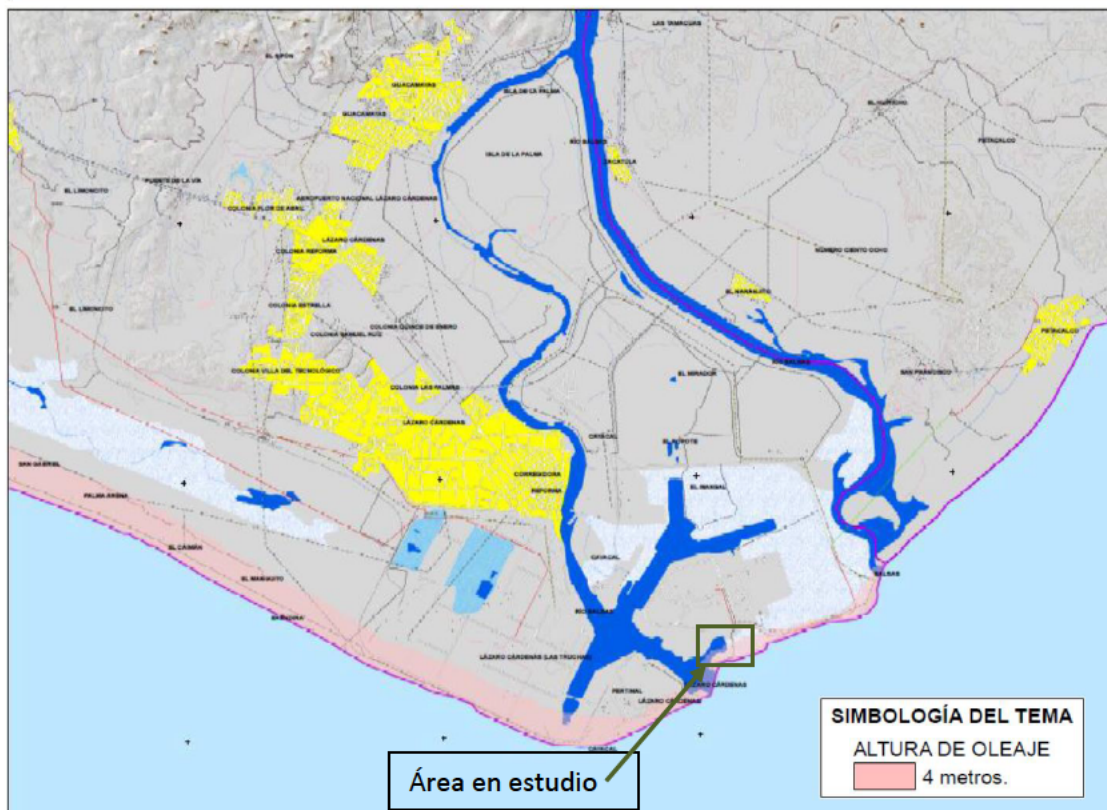
La ocurrencia de un maremoto del tipo A extremo causaría inundaciones de 20 a 70 centímetros por sobre el nivel de tierra, en la franja costera. En la zona portuaria e industrial, los daños en las siderúrgicas y en las instalaciones de PEMEX, NKS y CARBONSER en la isla del Cayacal, serían de

menor cuantía y estarían muy localizados en la zona adyacente a la costa. Sin embargo, las terminales de contenedores y de usos múltiples, y la planta de FERTINAL ubicadas en la isla de en medio, pueden esperar daños de mayor consideración. La banda transportadora de carbón y cenizas que atraviesan el brazo izquierdo del río sería gravemente dañada o muy probablemente destruida. En Petacalco la inundación cubriría solamente la zona de playas. Puede esperarse que se produzcan algunas víctimas y lesionados si no se cuenta con los lugares de refugio adecuados o si no se evacúan con prontitud las zonas de riesgo.

La ocurrencia de un maremoto del tipo B extremo causaría inundaciones de 70 centímetros a 1.90 metros por sobre el nivel de tierra, en la franja costera, y de 10 centímetros a 1 metro en la zona inmediata tierra adentro. Aproximadamente un tercio del área ocupada por las siderúrgicas puede ser afectada, con daños de mayores a menores según la cercanía de sus instalaciones a la costa en esa zona. Algo semejante puede ocurrir en los muelles de metales y minerales y en las instalaciones de PEMEX, NKS y de carbón en la costa de la isla del Cayacal, con posible riesgo de derrame y dispersión de combustibles y/o incendios. En los silos de granos de ABSA y en las zonas aledañas, la capa de agua de la inundación no será mayor de 10 centímetros, ocasionando daños insignificantes. La isla de en medio sería cubierta totalmente por el agua, pudiendo ocasionarse un desastre con daño extenso y grave a las instalaciones portuarias de las terminales de usos múltiples y de contenedores, y especialmente a la planta de FERTINAL. Es altamente probable que en ese lugar ocurran derrames y contaminación por sustancias tóxicas y reactivos químicos que se dispersen en el agua y en el aire. La banda transportadora de carbón de la CFE sería destruida. El área urbana de Petacalco comprendida entre la carretera y la playa se inundaría con una capa de agua de 10 a 50 centímetros, y la playa sería cubierta con aproximadamente 1 metro de altura de agua. Puede esperarse que se produzca un mayor número de víctimas y lesionados que en los casos anteriores, en especial en la isla de Enmedio, si no se cuenta con los lugares de refugio adecuados o si no se desalojan con prontitud las zonas de riesgo. Las instalaciones de la terminal también estarían expuestas a este tipo de fenómenos.

Las siguientes figuras muestran las áreas de inundación en la costa zona de costa de Lázaro Cárdenas, Michoacán y el interior del recinto portuario. **Fuente:** ATLAS DE RIESGOS DE LÁZARO CÁRDENAS 2012. SEDESOL.

Figuras 23-b y 23-c. Vulnerabilidad por inundaciones en caso de presencia de mar de fondo o maremotos en la zona de costa de Lázaro Cárdenas y zona de influencia del proyecto dentro del recinto portuario.



c) Suelos.

Los suelos con mayor predominancia en el municipio corresponden al Regosol, Leptosol y Luvisol, y con menor predominancia encontramos los de tipo Cambisol, Arenosol, Gleysol, Fluvisol, y Phaeozem.

Respecto al sitio de estudio, se encontró el tipo de suelo Regosol éútrico como suelo primario y Pheozem háplico como suelo secundario, de clase textural 2, que se refiere a suelos de textura media, comúnmente llamados francos, equilibrados generalmente en el contenido de arena, arcilla y limo.

Regosol éútrico. Se define por la ausencia de una capa superficial distinta y por su color claro. Estos suelos son de textura gruesa a media generalmente limitados en profundidad y fuertemente pedregosos. Según estas condiciones las propiedades físico-químicas son variables y por lo general presentan una baja fertilidad en las mejores condiciones, la fertilidad puede ser moderada. Se encuentran en una unidad casi pura en la planicie extendiéndose desde Playa Azul al oeste hasta el Arroyo Sorcuca al este y ocupando la mayoría de la Isla Cayacal. Se encuentran también asociados como unidad primaria o secundaria a diversos tipos de suelos y de esta manera se encuentran en casi todas las unidades de suelos que se destacan en la zona de estudio. Excepcionalmente existen Regosoles dísticos que se desarrollan en terreno ácido.

d) Hidrología superficial y subterránea.

Hidrología superficial.

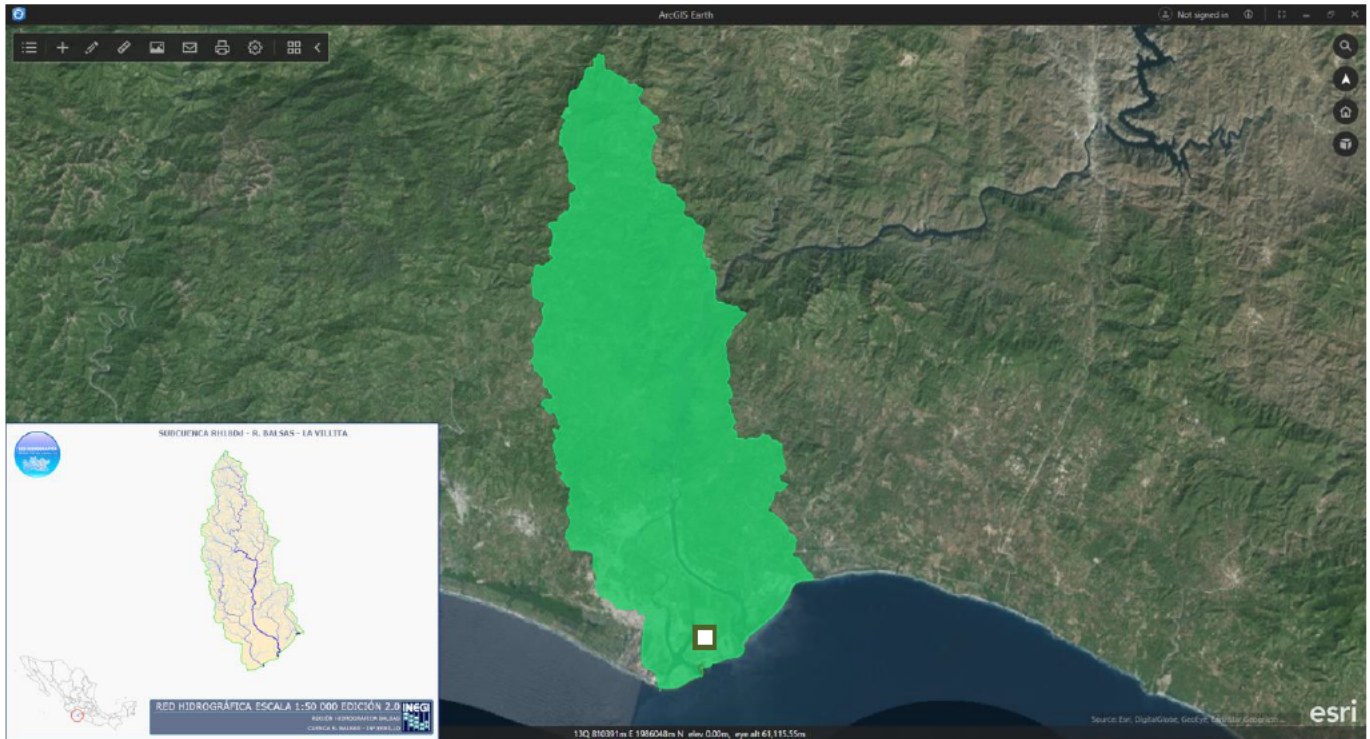
El municipio cubre 2 regiones hidrológicas: La región hidrológica del Balsas y la región hidrológica Costa de Michoacán. A la región hidrológica del Balsas, pertenece la cuenca del río Balsas-Infiernillo; subcuenca del río Balsas-La Villita y microcuenca del Río Naranjito, y en este caso se considera la cuenca más importante para el municipio.

REGIONES, CUENCAS Y SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS (INEGI).

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
RH18	BALSAS	D	RÍO BALSAS-INFIERNILLO	C	RÍO BALSAS-LA GARITA	3.06
				D	RÍO BALSAS-LA VILLITA	28.94
			MICROCUENCA		EL NARANJITO	

FUENTE: INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:250 000.
 INEGI. Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Topográfica, 1:250 000.

Figura 24. Identificación de la subcuenca Río Balsas – La Villita y zona de ubicación del SA.



El sitio de estudio se encuentra en la específicamente, en la microcuenca el Naranjito, la cual tiene una superficie de 11,371.26 has y es de cuenca exorreica, ya que desemboca al océano pacífico.

Las siguientes figuras muestran la ubicación de la microcuenca del Naranjito, la topografía de la microcuenca y dirección del flujo, así como la delimitación de la subcuenca:

Figura 24.b. Delimitación de la microcuenca El Naranjito, identificando la topografía en el sistema ambiental y dirección de corrientes.

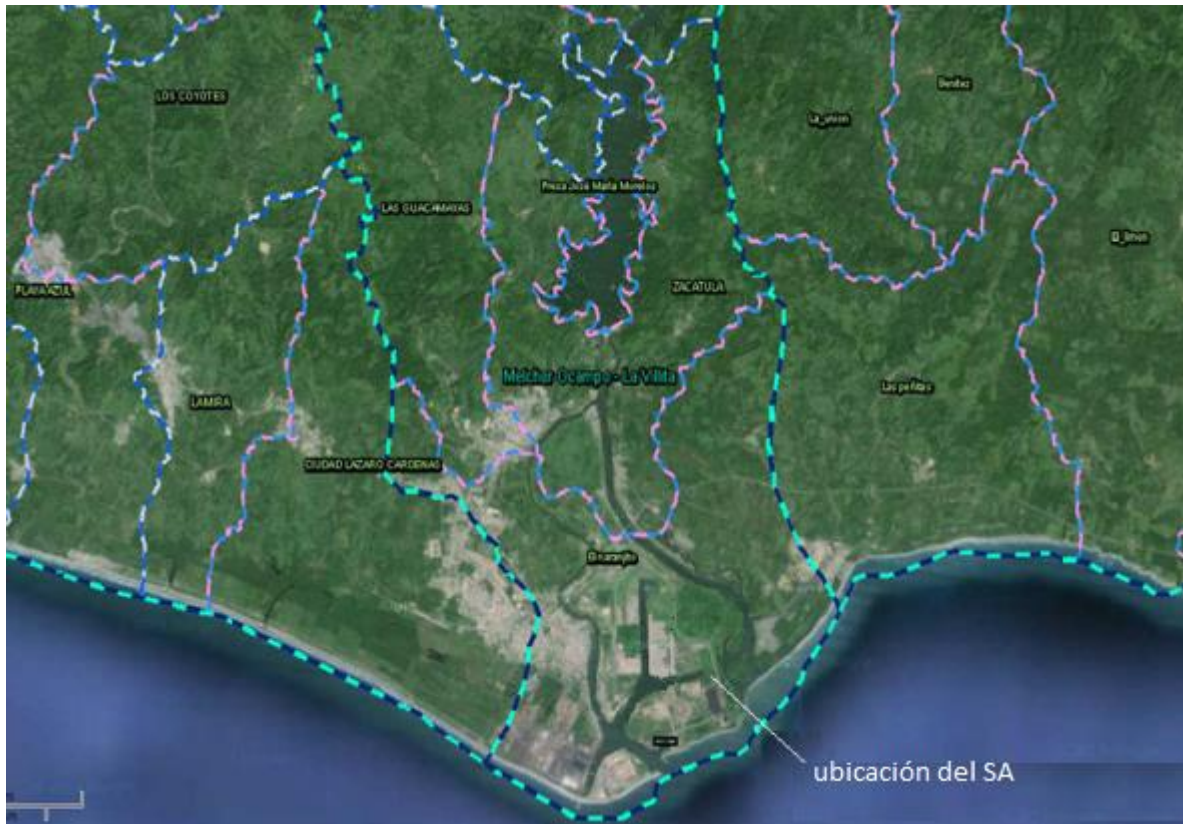
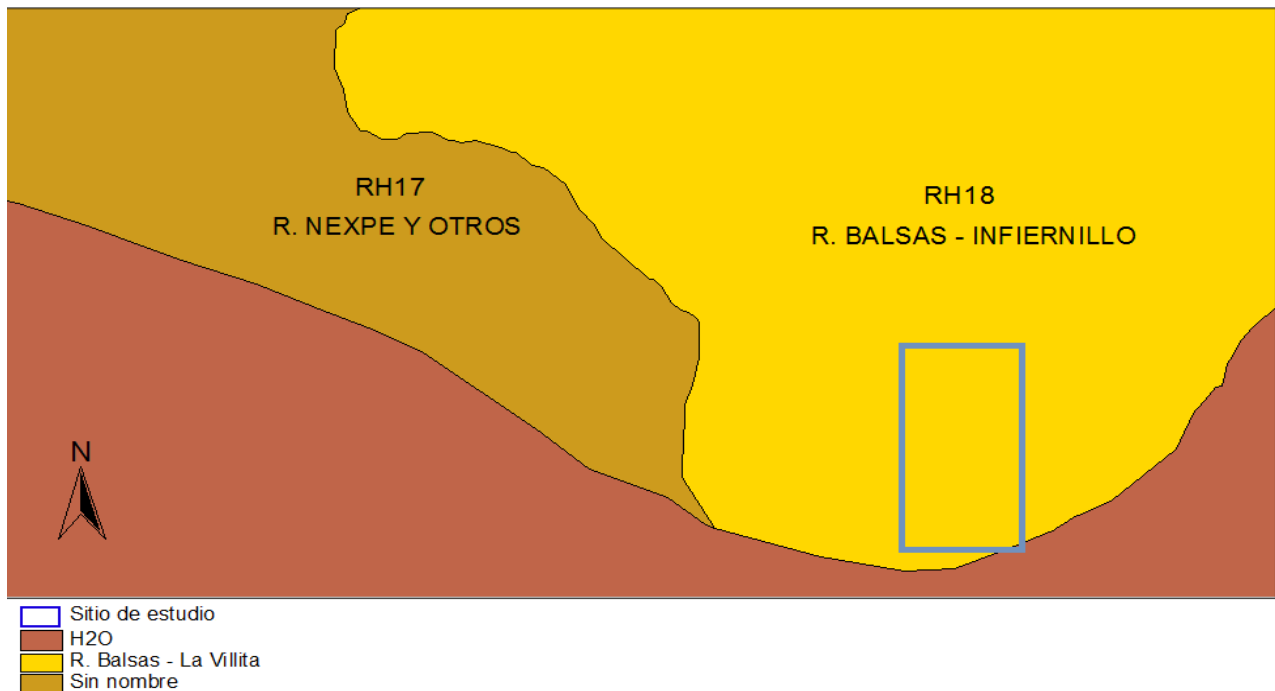


Figura 25. Cuencas Hidrológicas del municipio de Lázaro Cárdenas,
Fuente: INEGI. Mapa Digital. Escala 1: 250 000.



Región Hidrológica del Balsas.

El sitio de estudio se localiza en la Región Hidrológica No. 18 en la cuenca del Río Balsas-Infiernillo, subcuenca del río Balsas-La Villita; que se localiza entre los paralelos 17° 13' y 20° 04' de latitud Norte y los meridianos 97° 25' y 103° 20' de longitud Oeste. Cuenta con una superficie hidrológica de 117,405 kilómetros cuadrados, equivalente al 6% del territorio nacional. La región hidrológica, está limitada por las Sierras Madre del Sur y la de Juárez, así como por el eje neovolcánico, tiene la forma de una depresión muy alargada con valles muy angostos, cuyo territorio está formado en su mayor parte por elevaciones con fuertes pendientes y un arreglo geológico poco propicio para el control y almacenamiento de los grandes escurrimientos que se presentan en la región hidrológica, ya que cuenta con un potencial importante de escurrimientos consistentes en más de 900 milímetros al año.

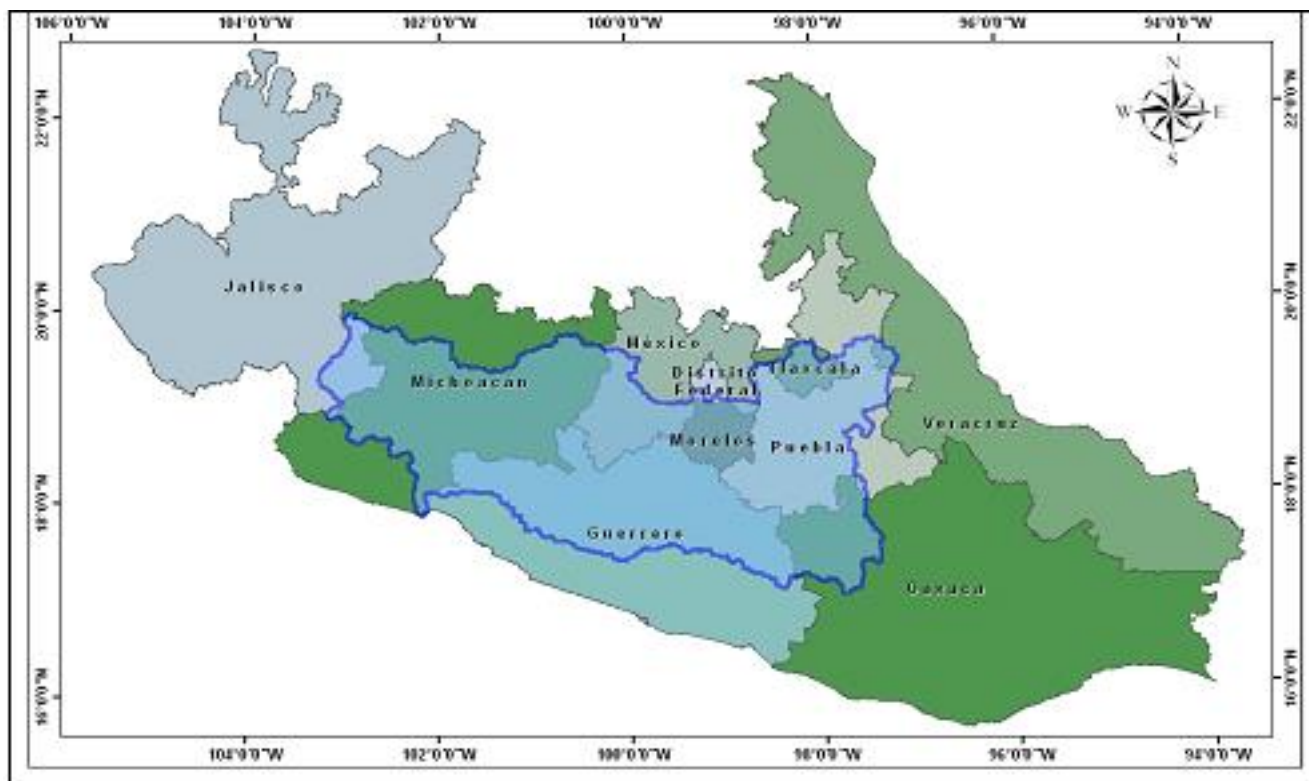
La Región del Balsas, incluye en su totalidad al Estado de Morelos (100%) y parcialmente a los Estados de Tlaxcala (75%), Puebla (55%), México (36%), Oaxaca (9%), Guerrero (63%), Michoacán (62%) y Jalisco (4%), así como muy pequeñas porciones del Distrito Federal y del Estado de Veracruz; con un total de 422 municipios y una superficie total de 117,305.9 kilómetros cuadrados.

El río Balsas es el más importante de los ríos mexicanos de la vertiente del Pacífico, con un escurrimiento medio de 400 m³/seg. Su cuenca de captación tiene unos 112,000 km², representando el 6.3 % de la superficie total del país, y posee una longitud de 720 km, con 522 km dentro del estado de Guerrero y Michoacán y la longitud restante dentro de Puebla y Oaxaca. Este río tiene un carácter meándrico con anchura variada.

En los últimos 110 Km de recorrido su anchura varía de los 30 a los 60 m. Su desembocadura es en forma de Delta como consecuencia del gran volumen de material acarreado y de la construcción de la presa La Villita. Su cauce y su régimen han sido sometidos a muchas modificaciones. Las precipitaciones medias anuales varían de 600 mm a 1400 mm. En la parte noreste de la zona de estudio la precipitación es de 500 a 800 mm. La época de mayor precipitación en la región es durante el verano y la de menor en invierno.

El escurrimiento anual de la cuenca es de cerca de 17,000 millones de m³, con un gasto promedio en el afluente estimado en 13,862 millones de m³. Este gasto se ha reducido a 11,000 millones de m³ desde la construcción de la presa.

Figura 26. Localización de la Región Hidrológica número 18 Balsas.



Cuenca Hidrológica Río Bajo Balsas.

Comprende desde las estaciones hidrométricas La Caimanera, La Pastoría, Los Pinzanes y Los Panches hasta su desembocadura al Océano Pacífico en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán, localizada en las coordenadas geográficas $100^{\circ} 31' 12''$ de longitud Oeste y $18^{\circ} 16' 48''$ de latitud Norte.

La cuenca hidrológica Río Bajo Balsas, tiene una superficie de aportación de 13,949.96 kilómetros cuadrados, y se encuentra delimitada por las siguientes regiones y cuencas hidrológicas: al Norte por las cuencas hidrológicas Río Cupatitzio y Río Tacámbaro; al Sur por la Región Hidrológica número 19 Costa Grande de Guerrero; al Oeste por la cuenca hidrológica Río Tepalcatepec; y al Este por la cuenca hidrológica Río Medio Balsas.

A continuación se presenta una descripción general de la Cuenca del Balsas, con especial énfasis en la subcuenca Baja del Balsas, que es donde se localizan Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal de referencia.

RECURSOS HÍDRICOS PRINCIPALES (EN LA SUBCUENCA BAJA DEL BALSAS).

Lénticos: presas Infiernillo y La Villita, zonas inundables, pozos, esteros.

Lóticos: Río Balsas y tributarios Tepalcatepec, Tacámbaro, Marqués y Zacatula, arroyos y manantiales.

Limnología básica: estratos anóxicos en las presas.

Geología/Edafología: suelos arcillosos de tipo Acrisol y Luvisol alternados con Cambisol. Limita al norte con el volcán Tancitaro, oeste y suroeste con la Sierra Madre del Sur (Coalcomán y Espinazo del Diablo) y al este con la Sierra de Inguarán.

Características varias: climas cálido subhúmedo, semiseco muy cálido y seco muy cálido, todos con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 18-30 °C. Precipitación entre 400-1200 mm. Principales poblados de la subcuenca: Lázaro Cárdenas, Zacatula, Guacamayas, Múgica, Uruapan, Apatzingán. Actividades económicas principales en la subcuenca: La siderúrgica, la de generación de energía eléctrica, producción de fertilizantes, cultivos de frutales y pesca. En río Balsas es el más productivo de México, con casi el 20% de la producción pesquera total de las aguas interiores del país.

Biodiversidad: tipos de vegetación: manchones de selva baja subcaducifolia y caducifolia, bosques espinoso y de pino-encino. Fauna característica: de moluscos *Anachis vexillum* (litoral rocoso), *Calyptrea spirata* (zona rocosa expuesta), *Calliostoma aequisculptum* (zona litoral rocosa), *Chiton articulatus* (zonas expuestas), *Collisella discors* (litoral), *Crassinella skoglundae*, *Cyathodonta lucasana*, *Entodesma lucasanum* (zona litoral), *Fissurella (Cremides) gemmata* (zona rocosa), *Lucina (Callucina) lampra*, *Lucina lingualis*, *Nassarina (Zanassarina) atella*, *Pilsbryspira amathea* (zona rocosa de marea), *P. garciacubasi* (fondos rocosos de litoral), *Pseudochama inermis* (zona litoral), *Semele (Amphidesma) verrucosa pacifica*, *Tripsyche (Eualetes) centiquadra* (litoral rocoso); de aves *Ortalis wagleri*, *Callipepla douglasii*, *Forpus cyanopygius*; de peces *Agonostomus monticola*, *Astyanax fasciatus*, la mojarra nativa *Cichlasoma istlanum*, *Gobiomorus maculatus*, *Heterandria* sp., *Ilyodon whitei*, *Poecilia butleri*, *P. maylandi*, *Poeciliopsis infans*, *Sicydium multipunctatum*. Endemismo de plantas *Bursera excelsa* y *Pinus engelmannii*; del crustáceo *Procambarus (Mexicambarus) bouvieri*; de peces *Atherinella balsana*, *Chapalichthys pardalis*, *Hybopsis boucardi*, *Ictalurus balsanus*, *Notropis sallei*, *Poeciliopsis balsas*; de anfibios *Rana sierramadrensis* y *R. zweifeli*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Atlapetes pileatus*, *A. virenticeps*, *Atthis heloisa*, *Aimophila humeralis*, *cacicus melanicterus*, *Catharus occidentalis*, *Cyananthus sordidus*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Icterus graduacauda*, *I. wagleri*, *Lampornis margaritae*, *Lepidocolaptes leucogaster*, carpintero cachetidorado *Melanerpes chrysogenys*, *Melanotis caerulescens*, *Melozone kieneri*, *Ortalis poliocephala*, *Philortyx fasciatus*, *Piranga erythrocephala*, *Thryothorus felix*, *Turdus rufopalliatus*, *Vireo hypochryseus*. Especies amenazadas del pez *Atherinella balsana*, de los anfibios *Rana* spp (indicadoras de aguas limpias) y *Bufo* sp.; de las aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Atthis heloisa*, *Bubo virginianus*, *Buteogallus*

anthracinus, *B. urubitinga*, *Melanotis caerulescens*, *Icterus graduacauda*, *I. wagleri*. Las asociaciones de vegetación presentes en la zona son muy variadas, dadas las condiciones de humedad, las actividades agrícolas y los cambios de uso de suelo que indujeron a drásticos cambios en las condiciones de vegetación, encontrando extensas zonas con vegetación secundaria y acahuales que subsisten como remanentes de las otrora zonas de selva baja.

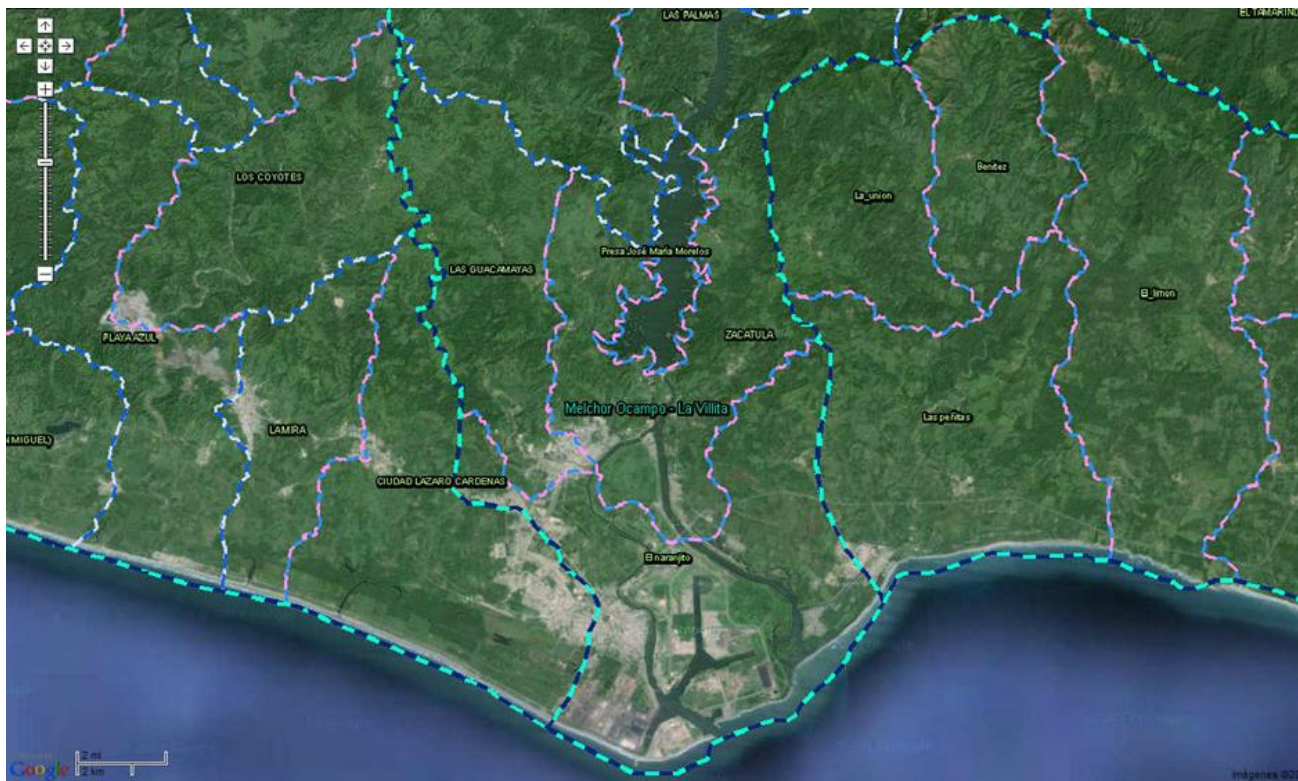
Fauna característica en la subcuenca: Algunas aves reportadas para la zona son: *Ortalis wagleri*, *Callipepla douglasii*, *Forpus cyanopygius*, de peces *Agonostomus monticola*, *Astyanax fasciatus*, la mojarra nativa *Cichlasoma istlanum*, *Gobiomorus maculatus*, *Heterandria sp.*, *Ilyodon whitei*, *Poecilia butleri*, *P. maylandi*, *Poeciliopsis infans*, *Sicydium multipunctatum*. Endemismo de plantas *Bursera excelsa*; de aves *Accipiter cooperii*, *A. striatus*, *Atlapetes pileatus*, *A. virenticeps*, *Atthis heloisa*, *Aimophila humeralis*, *cacicus melanicterus*, *Catharus occidentalis*, *Cynanthus sordidus*, *Deltarhynchus flammulatus*, *Icterus graduacauda*, *I. wagleri*, *Lampornis margaritae*, *Lepidocolaptes leucogaster*, carpintero cachetidorado *Melanerpes chrysogenys*, *Melanotis caerulescens*, *Melozone kieneri*, *Ortalis poliocephala*, *Philortyx fasciatus*, *Piranga erythrocephala*, *Thryothorus felix*, *Turdus rufopalliatu*s, *Vireo hypochryseus*. Aspectos económicos: pesquerías de langostinos *Macrobrachium acanthochirus*, *M. americanum*, *M. occidentale* y *M. tenellum*, de mojarra de agua dulce *Cichlasoma istlanum*, de carpas cabezona *Aristichthys nobilis*, común *Cyprinus carpio*, herbívora *Ctenopharyngodon idella* y plateada *Hypophthalmichthys molitrix*, de tilapias *Oreochromis aureus* y *O. niloticus*, de bagre, truchas y charales. Cultivos de coco, mango, melón y jamaica. Ganado bovino. Actividad minera (hierro), portuaria, hidroeléctrica, de manejo de carbón y actividades de manejo de combustibles.

Problemática:

- Modificación del entorno: construcción de una presa muy grande y otra menor; desviación de ríos con disminución del caudal; desecación de zonas de crianza de especies acuáticas, deforestación y ganadería intensiva.
- Contaminación: Alta por la industria siderúrgica, la productora de fertilizantes; los elementos presentes son agroquímicos, trazas de compuestos orgánicos persistentes; contaminación por materia orgánica, fertilizantes y otros tóxicos.
- Uso de recursos: vertebrados e invertebrados acuáticos. Especies introducidas de lirio, tilapia y carpas. Se violan las vedas y tallas mínimas, hay descargas contaminantes continuas y tiraderos de basura.
- Conservación: En la zona del delta urge una reglamentación para el vertimiento de desechos tóxicos en el río y la construcción de cortinas de presas que impiden completar ciclos biológicos de peces.

La siguiente figura muestra el plano sin escala de la subcuenca Río Balsas- La Villita:

Figura 27. Subcuenca Río Balsas- La Villita.



Existen varios arroyos y ríos intermitentes en la región, entre los más importantes están los ríos Guacamayas, Acapulcan en la parte de Michoacán y los ríos Sorcuca y Parotilla en el estado de Guerrero. El río secundario de mayor importancia que desemboca en el río Balsas es el Guacamayas, cuyo desagüe en época de lluvias puede alcanzar los 200 m³/seg. Entre las corrientes de agua perennes se encuentran el Balsas y Carrizal de Arteaga.

Respecto a los cuerpos de agua perennes el más importante de la región es la Presa José María Morelos o "La Villita". Esta presa es de uso múltiple, ubicada a 60 Km aguas abajo de la presa el Infiernillo, y a 13 Km, de la desembocadura del Río Balsas. La cortina es de materiales graduados con una altura máxima de 60 m, y una longitud de 450 m. EL vertedor fue diseñado a base de cresta móvil con 7 compuertas, con una altura de 14 m y un ancho de 10 m, y se localizan en la zona derecha de la cortina. Las obras de toma para riego, son a base de túneles y se encuentran situadas en ambas márgenes de la corriente. La capacidad total de almacenamiento es de 710 millones de m³, la capacidad útil es de 380 millones de m³, la capacidad máxima del vertedor es de 13,886 m³/seg., el gasto para la generación de energía es de 387 m³/seg., con una longitud de 98 m. El canal de la

margen derecha alcanza una longitud de 60 Km., el canal principal del margen izquierdo tiene una longitud de 40 Km. La superficie aproximada de la presa es de 2,900 hectáreas.

La mayor parte del suministro de agua subterránea para uso urbano e industrial proviene de pozos dentro de la planicie fluvial. En la isla del Cayacal se encuentran 14 pozos de los cuales sólo 9 están actualmente funcionando. Otros pozos se localizan en el Habillal, La Mira, Acalpican, Guacamayas, Zacatula, el Naranjito, San Francisco, Coyuquilla, los cuales son únicamente de uso doméstico. No se tienen registros de ningún tipo de manantial dentro de la zona de estudio. Las condiciones de precipitación, la orografía, la geología, el uso del suelo y la extracción que se hace del recurso para su uso y aprovechamiento, definen las condiciones de escurrimiento y filtración hacia el subsuelo a lo largo y ancho en la Región Hidrológica del Balsas.

Aguas superficiales. El escurrimiento superficial de la precipitación media anual en la mayor parte del municipio es del 10 al 20%, mientras hacia donde se ubica el área de estudio se registra del 5 al 10%, y en porciones pequeñas y aisladas, el escurrimiento va del 0 al 5%. Solo una mínima porción al oeste del municipio registra escurrimiento superficial del 20 al 30%.

Aguas subterráneas. En el municipio se reconocen 3 unidades geohidrológicas: Material consolidado con posibilidades bajas, en la mayor parte del municipio; material no consolidado con posibilidades medias (al que pertenece el sitio de estudio), sobre todo en la porción suroeste del municipio colindando con el estado de Guerrero; y en mínimas porciones en zona de playa.

Material no consolidado con posibilidades medias. Esta unidad está formada por abanicos aluviales recientes y conglomerados terciarios, en los cuales se localizan acuíferos de tipo libre. Se le considera con posibilidades medias debido a su poco espesor y al volumen reducido de agua que se extrae del mismo.

Las unidades hidrológicas de este sistema de aguas subterráneas en la región, son de tipo granular constituidas por depósitos sedimentarios del Pleistoceno y del Holoceno. Estos depósitos son de origen fluvial y aluvial cubriendo las rocas ígneas y metamórficas. Uno de estos acuíferos se conecta hidráulicamente con las aguas del río Balsas lo que asegura la constante recarga lateral hacia las unidades permeables.

Además, debido a que la zona está constituida suficientemente por conglomerados y aluviones que presentan alta porosidad y permeabilidad, la infiltración es elevada. El nivel freático en la región varía de los 1.5 a los 2 metros y otro de los 10 a 20 m; con las piezometrías de pozos localizados en el área

puede verse que la dirección del flujo subterráneo es de norte a sur, es decir de la sierra Madre del Sur hacia la costa. La principal fuente de abastecimiento de agua para el área de estudio es la toma de la presa La Villita así como pozos ya veces norias los cuales explotan al acuífero somero mientras que los pozos de profundidad de 20 metros explotan el acuífero profundo.

Los estudios geohidrológicos enseñan que la interface agua salada - agua dulce se encuentra en equilibrio y que aún no se detecta una penetración de agua de mar al sistema acuífero explotado. Según los datos disponibles, las aguas subterráneas tienen una buena calidad excepto dentro de una banda de 3 - 4 kilómetros de ancho al lado de la costa donde existe infiltración de agua salada al acuífero. Las aguas salinas se caracterizan por un contenido bajo en sodio y alto en cloruros. Esta zona no se encuentra bajo presiones de explotación para el suministro actual del agua.

Oceanografía. Tipo de Costa. El área de estudio se localiza en la plataforma continental de la región costera de Iázaró Cárdenas, Michoacán, hacia la desembocadura del Río Balsas. La presencia del mar constituye un importante factor en la economía de la región lo que, debido a la instalación recinto portuario-industrial, el desarrollo de la urbanización y de diversos complejos industriales ha justificado numerosos estudios del medio oceanográfico y de las calidades de las aguas marinas.

Parámetros Geomorfológicos. La plataforma continental se desarrolla sobre unos 2 a 4 kilómetros en la zona de estudio y se encuentra disectadas por la presencia de 2 cañones. El Cañón de la Necesidad se localiza a nivel de la desembocadura del Río Balsas, la profundidad más importante de unos 60 metros aparece a unos 500 metros de la desembocadura del Río. El segundo cañón se observa en la Bahía de Petacalco frente al poblado del mismo nombre; su profundidad alcanza los 85 metros a una distancia relativamente corta de la costa.

Parámetros Hidrodinámicos. Dada la existencia de los cañones marinos, las corrientes a estos niveles presentan patrones de velocidad y dirección diferentes en una zona relativamente reducida. Generalmente el agua que circula superficialmente sigue la dirección Este, pero se ve desviada por el flujo continuo que aporta el río Balsas, la cual sufre una desviación hacia el sur; corriente muy constante que se establece a unos 100 metros de la costa.

A nivel de la Bahía las corrientes son de dirección NNE y NW en la parte Oeste de la Bahía, toman una dirección NNE a ESE en la parte central y una dirección E a partir de la desembocadura del arroyo Sorcuá. Las velocidades del flujo son aproximadamente de 10 a 20 cm/s a los 2 metros de profundidad. Los niveles de las mareas registrados son a nivel medio del mar de (0.000 m), de - 0.724 m a bajamar mínima y de 0.922 m a pleamar máxima. Las direcciones predominantes para el oleaje

local provienen del NE, O y SE con 2 metros de altura en la ola menor. El oleaje del fondo tiene direcciones predominantes provenientes del O, NO, S, SO, y SE, con también una altura de ola menor de 2 metros. Los diversos ángulos de incidencia por refracción que a su vez controlan las variaciones morfológicas en la playa y la circulación del agua en la zona litoral, están determinados por la interacción existente entre la configuración batimétrica de la zona y el tipo de oleaje que impera en ella.

Parámetros físico-químicos. La temperatura presenta una disminución de valores en sentido vertical pero esta estratificación varía según los cambios estacionales.

Durante el verano la temperatura superficial del agua alcanza los 27-29 °C para disminuir en invierno hasta 24-28 °C. En la Bahía de Petacalco se observa una temperatura mínima de 20-22 °C en el mes de mayo.

La salinidad presenta incrementos en sus valores conforme aumenta la profundidad, con cambios estacionales más marcados en la capa superficial. Los valores varían entre 32 o/oo (otoño) y 35 o/oo (primavera) mientras que en profundidad (20 metros) los valores de salinidad se estabilizan en alrededor de 37 o/oo. La densidad presenta una distribución vertical con un incremento de valores hacia el fondo pero está en función directa de la temperatura y salinidad. La distribución horizontal presenta también variaciones importantes sobre todo a nivel de la desembocadura del río Balsas y de los cañones. El pH es uno de los parámetros más estables en cuanto a su distribución vertical; los valores de pH son cerca de 8 en la mayoría del año pero sube hasta un 8.8 en la época invernal.

El parámetro de oxígeno disuelto presenta variaciones importantes en cuanto a su distribución vertical; los valores disminuyen al aumentar la profundidad, pasando de 8-10 mg/l a un valor medio de 5-6 mg/l a 20 m de profundidad con un mínimo en otoño de 3-4 mg/l. Estos valores no llegaron a ser críticos lo cual indica que por lo general la producción de oxígeno en la zona es buena. La demanda en oxígeno bioquímico determinada en la Bahía de Petacalco, se representa con valores de 4-5 mg/l que aumentan hasta 19.5 mg/l en el mes de Mayo; indican importantes depósitos de materia orgánica en la zona costera del mar.

IV.2.2. MEDIO BIÓTICO.

a) Vegetación terrestre.

Aun cuando el área de la terminal a modificar para la terminal de petrolíferos se ha proyectado aprovechando instalaciones que consisten en construcciones (oficinas, caseta de vigilancia, talleres, bodega, fosa de sedimentación, almacén de residuos peligrosos, baños, vestidores, muelle, plataforma

del muelle, áreas verdes, canal pluvial, estacionamiento, delimitación, red de energía eléctrica, red de distribución hidráulica; red de descarga de aguas sanitarias, entre otras), así como toda la superficie rellenada, compactada, nivelada y con plancha de concreto, y las vialidades de acceso; evidentemente no existe vegetación natural solo especies de ornato en las áreas verdes.

Para el área con vegetación dentro del SA, se realizó un inventario del tipo de vegetación presente por reconocimiento visual e identificación, para ello se acudió a cada área y mediante el registro de vegetación, se procedió a listar el tipo de asociación presente y la diversidad de vegetación, listándola por nombre científico y común.

En el Sistema Ambiental se tienen áreas sin vegetación aparente y con vegetación secundaria herbácea, arbustiva y arbórea de selva baja caducifolia como el *Pithecellobium lanceolatum*, *Pithecellobium dulce*, *Acacia cochliacantha*, capulín, [*Muntingia calabura*], *Guácima ulmifolia* y *Leucaena sp* y ejemplares aislados de cayaco, mientras que en los bordos de protección se tienen ejemplares arbóreos de *Cedrela odorata*, cobano, guaje, [*Swietenia humilis* y *Leucaena leucocephala*].

De acuerdo a la clasificación y cartas de uso del suelo y vegetación de INEGI-2013, en el área de estudio o sistema ambiental, no se identifica un tipo de vegetación autóctona o primaria; ya que de acuerdo al mapa de vegetación (mapa digital de México V6 del 2013); se trata de una zona sin vegetación aparente o área desprovista de vegetación (ADV); mientras que de acuerdo al Simulador de Flujos de agua de cuencas hidrológicas de INEGI-2012, se tiene clasificada como zona de asentamientos humanos, cuerpo de agua y vegetación hidrófila.

En la sección de anexos se muestra un compendio fotográfico que muestra los tipos de vegetación presentes al interior de las instalaciones y en el sistema ambiental.

Hacia el sur del área del proyecto que se manifiesta, se encuentra una asociación de vegetación recuperada con vegetación arbórea, arbustiva y herbácea de selva baja caducifolia se trata de la zona norte de lo que fueran las instalaciones de la extinta empresa Grupo Industrial NKS, S.A. de C.V. (Al sur de las figuras); a la izquierda de la imagen puede observarse las instalaciones de PEMEX.

Es importante reiterar que para el área del proyecto se carece de vegetación natural y solo en las áreas verdes podemos encontrar especies de ornato tales como bugambilias, maguey, mango, malva, palma datilera, rosa morada y otras herbáceas tal como puede observarse en el anexo fotográfico, mismas que se conservarán; por lo tanto, la caracterización de vegetación para proyectar las

condiciones del factor en el sistema ambiental corresponde a la que está presente en el sistema ambiental fuera de las instalaciones o área del proyecto.

Metodología para la caracterización de la vegetación.

La caracterización inventario cualitativo de especies presentes en el SA (no limpieza, desmonte u obras en el SA, solo el paso de camiones de carga con materiales, equipos y maquinaria para el equipamiento de la terminal de hidrocarburos; y durante las operaciones solo el uso de infraestructura de vialidades, vías férreas y dársena de navegación existente y a cargo de la administración portuaria integral de Lázaro Cárdenas, Michoacán). Lo anterior, se realizó mediante el recorrido en las áreas del SA.

La caracterización se basó en criterios fisonómicos, por lo que se realizaron observaciones sobre el tamaño de las especies, altura promedio de la vegetación en asociación y datos de características como presencia de flores, frutos, etc.

En la selección y determinación de los sitios para la toma de muestras, mediante el registro de vegetación presente en SA, se realizó a partir de los accesos actuales al terreno, apoyados con el plano topográfico del área, imágenes satelitales a través de Google Earth y con la ayuda de 2 GPS (GEOPOSICIONADOR SATELITAL), marca Magellan y Garmin.

Una vez que se concluyó el recorrido inicial de reconocimiento, se procedió a determinar los sitios de toma de datos para registrar, mediante un listado, las especies de vegetación presentes en el SA.

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Cuadro 11. Tipos de vegetación identificados en el SA, pero fuera del área del proyecto.

No.	Vegetación	Clave
1	Vegetación secundaria herbácea y arbustiva de selva baja caducifolia; relictos y renuevos de selva baja caducifolia; y ejemplares dispersos de <i>Attalea cohune</i> con vegetación secundaria-pastizal	VSh- VSa- SBK VSA

Descripción de la vegetación a nivel del sistema ambiental.

1. Vegetación secundaria herbácea y arbustiva de selva baja (VSh-SB; VSa-SB): Son comunidades originadas por la destrucción de la vegetación primaria, que se presenta con un aspecto y composición florística diferente a la original. Se encuentra dispersa extensivamente y fue catalogada como sucesión herbácea, ya que la mayoría de las especies que la componen presentan este tipo de crecimiento; adicionalmente se pueden identificar algunos individuos aislados de especies, cuya forma de crecimiento es de tipo arbórea (Guácima, guaje, capulín, cóbano y *Pithecellobium sp*). Con base en los sitios de muestreo levantados en este tipo de vegetación, las especies que predominan son: *Ipomoea pescaprea*, *Acacia hindsii*, *Cenchrus sp*, *Acacia farnesiana*, *Acacia sp* y *Pithecellobium dulce*.

2. Vegetación secundaria arbórea de selva baja caducifolia (VSA-SB): Es el estado de la sucesión de la vegetación arbórea. Se indica cuando hay indicio de que la vegetación original fue eliminada o perturbada fuertemente por lo que se dio inicio a una repoblación aislada de ejemplares arbóreos inmersos con vegetación arbustiva y herbácea también de tipo secundaria.

3. En lo que se refiere a las partes más cercanas a la costa y en la isla el Cayacal, la selva baja ha sido completamente erradicada y sustituida por vegetación secundaria de selva baja caducifolia de todos los estratos, dominando los matorrales de *Acacia spp* o "huizachales".

Es posible observar especies que aunque no son exclusivas de este sistema si están muy asociadas, como *Acacia cochliacanta*, *Leucaena leucocephala*, *Acacia hindsii*, *Acacia cornigera*, *Muntingia calabura*, *Sesuvium portulacastrum* y otras especies vegetales que corresponden más al ecotono entre la selva baja y otras comunidades como la selva mediana (*Ficus sp*), selva espinosa (*Prosopis juliflora* y *Prosopis leucospermum*), o especies que se han visto favorecidas por la perturbación humana, como *Cyperus spp*, *Mimosa pigra*, *Hibiscus tiliaceus* y *Muhlenbergia sp*, que se desarrollan en zonas más terrestres y el zonas inundadas.

Vegetación acuática. Los tulares son una comunidad que está formada fisionómicamente por especies de monocotiledóneas con altura entre 1-3 m. Estas plantas se arraigan a fondos poco profundos de cuerpos de agua de corriente lenta o estacionarios (Rzedowsky, 1978).

Las especies más comunes en la región de Lázaro Cárdenas son: *Cyperus spp* y *Typha angustifolia*, además se encuentran otras especies mayores como el cayaco.

Vegetación secundaria. Se incluye bajo esta categoría a las comunidades de plantas que se establecen como consecuencia de la destrucción total o parcial de la vegetación primaria, realizada directamente

por la actividad humana y es denominada comúnmente como vegetación secundaria (Rzedowsky, 1978). Este tipo de vegetación no permanece durante mucho tiempo, normalmente, ya que representa la primera fase del proceso de sucesión ecológica, que es el proceso de restauración de las comunidades maduras de una zona, sin embargo, cuando las condiciones de perturbación son recurrentes este tipo de comunidades persisten.

Existe un número muy grande de especies vegetales que son consideradas como malezas aunadas a especies que en condiciones de perturbación se comportan como tales. En la zona de estudio se pudo observar un gran número de estas malezas y arbustos ruderales y cada vez aumenta las zonas donde es la vegetación dominante.

4. Asociación de cayacos-vegetación secundaria arbórea y arbustiva de selva baja (VSa-SBK): Son comunidades que se originaron por la destrucción de la vegetación primaria, y que a causa de la presencia de una zona baja inundable, aislada, permitió la permanencia de ejemplares de *Attalea cohune*; esta asociación como se ha reiterado pertenece a la sección al extremo oriente del sistema ambiental, a unos 2 kilómetros del área del proyecto, donde existen manchones de vegetación secundaria VSa-SBK, donde incluso se observan ejemplares arbóreos y arbustivos de: *Pithecellobium sp*, Guácima, capulín, *Acacia farnesiana*, *Acacia hindsii*, *Acacia cornigera* y *Leucaena leucocephala*.

En el sistema ambiental, se procedió a cuatro recorridos para identificar los tipos de vegetación y distribución para observar el tipo de diversidad basado en la riqueza de especies de vegetación (por número de especies), los hallazgos se registraban de manera directa, anotando la familia y especie con los siguientes resultados:

Cuadro 12. Listado florístico de especies reportadas en el SA definido para el proyecto.

No.	Nombre común	Nombre científico	Familia NOM-059-SEMARNAT-2010
1	Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae
2	Trompeta	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae
3	Equipal	<i>Trema micrantha</i>	Cannabaceae
4	Enredadera de playa	<i>Ipomoea pes caprae</i>	Convolvulaceae
5	Tulillo	<i>Scirpus sp</i>	Cyperaceae
6	Higuerilla	<i>Ricinus communis</i>	Euphorbiaceae
7	Guamuchil	<i>Pithecellobium dulce</i>	Fabaceae
8	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Fabaceae
9	Cornezuelo	<i>Acacia cornigera</i>	Fabaceae
10	Parota	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Fabaceae
11	Cachito	<i>Acacia hindsii</i>	Fabaceae
12	Guaje	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae
13	Carrizo	<i>Arundo donax</i>	Poaceae
14	Pasto	<i>Cenchrus sp.</i>	Poaceae

15	Pasto	<i>Panicum sp.</i>	Poaceae
16	Quebraplatos	<i>Lysiloma sp</i>	Fabaceae
17	Cayaco	<i>Orbignya guacuyule</i>	Arecaceae
18	Cigarro	<i>Piper sp</i>	Piperaceae
19	Chichipil	<i>Alvarodoa amorfoides</i>	Simaroubaceae
20	Guácima	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
21	Tule	<i>Typha latifolia</i>	Typhaceae
22	Amor de soltero	<i>Gomphrena serrata L.</i>	Amaranthaceae
23	Quebraplatos	<i>Ipomoea indica Burm.</i>	convolvulaceae
24	Rabo de caballo	<i>Conyza sp.</i>	Compositae
25	Capulincillo	<i>Muntingia calabura</i>	Rosaceae
26	Cinco negritos	<i>Lantana cámara L.</i>	Verbenaceae
27	Huinare	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malvaceae
28	Escobilla	<i>Sida sp</i>	Malvaceae
29	Verdolaga	Portularaca oleraceae	Portulacaceae
30	Verdolaga de playa	Sesuvium portulacastrum	Portulacaceae
31	Cóbano	Swietenia humilis	Meliaceae
32	Almendro	Terminalia catappa L.	Combretácea
33	Mezquite mareño	Prosopis juliflora	Mimosaceae
34	Espino blanco	Acacia cochliacantha	Leguminosae
35	Hierba mora	Solanum nigrum	Solanaceae
36	Casuarina	Casuarina equisetifolia	Casuarinaceae
37	Comeperico	Bahuinia pauletia	Fabáceae
38	Fideos, tripa de pollo.	Cuscuta sp	Convolvulaceae
39	Melon amargo	Momordica charantia	Cucurbitaceae
40	Coco	Cocos nucifera	Arecaceae
41	Chayotillo	Sechiopsis tiquetra	Cucurbitaceae
42	Gramma	Cynodon dactylon (L.)	Poaceae
43	Timuchi	<i>Pitechellobium lanceolatum</i>	Leguminosae
44	Mordida de conejo	Salpianthus arenarius	Nyctaginaceae
45	Tulillo	Cyperus hermaphroditus	Cyperaceae
46	Zacaton	Aristida ternipes	Poaceae
47	Pegarropa	Crotalaria sp	Fabaceae
48	Mala mujer	<i>Solanum rostratum</i>	Solanaceae
49	Escobilla	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae
50	Cinco hojas	<i>Merremia quinquefolia</i>	Convolvulaceae
51	Zacate	<i>Muhlenbergia sp</i>	Poaceae
52	Sinvergüenza	<i>Mimosa pigra</i>	Leguminosae, subf. Mimosaceae
53	Pasiflora	<i>Passiflora foetida</i>	Pasiflora
54	Zacate	<i>Cenchrus sp</i>	Poaceae

Listado florístico en el área del proyecto.

Conforme a la información levantada en campo y los resultados obtenidos, en el siguiente cuadro se presenta el listado de las especies de vegetación que se identificaron en la superficie donde se pretende desarrollar el proyecto solo en áreas verdes, rellenadas y periferia junto a la malla ciclónica:

	Nombre común	Nombre científico	Familia
Ejemplares inducidos			
1	Zacate	<i>Cenchrus sp</i>	Poaceae

2	Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
3	Palma	<i>Acrocomia sp</i>	Arecaceae
4	Bugambilia	<i>Bougainvillea sp</i>	Nyctaginaceae
5	Magüey	<i>Agave sp</i>	Asparagaceae
6	Negritos	<i>Lantana cámara</i>	Verbenaceae
7	Sida (malvavisco)	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae
8	Malva (diversas especies.)	<i>Malva sp</i>	Malvaceae
Ejemplares no inducidos que brotan de áreas rellenadas			
9	Huizache	<i>Acacia farnesiana</i>	Fabaceae
10	Quelite	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae
11	Trompeta	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae
12	Pegarropa	<i>Crotalaria sp</i>	Fabaceae
13	Cinco negritos	<i>Lantana cámara L.</i>	Verbenaceae
14	Huinare	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	Malvaceae
15	Escobilla	<i>Sida sp</i>	Malvaceae
16	Verdolaga	Portularaca oleraceae	Portulacaceae

USOS DE LA VEGETACIÓN EN LA ZONA (ESPECIES DE USO LOCAL Y DE IMPORTANCIA PARA ETNIAS O GRUPOS LOCALES Y ESPECIES DE INTERÉS COMERCIAL).

a) Especies de uso local.

En el área de estudio no se hace uso de los recursos biológico forestales, ya que no existe acceso a las instalaciones portuarias por parte de la población.

b) Especies de importancia para las etnias.

En el área de estudio no existe algún grupo étnico establecido que pudiera llevar a cabo el aprovechamiento de los recursos biológico forestales.

c) Especies de interés comercial.

No existen especies de flora o fauna de interés comercial dentro del área de estudio.

FAUNA

Para la zona costera del Estado de Michoacán existen numerosos reportes de fauna que indican la diversidad de la misma, sin embargo a nivel de SA, se presentan intensas actividades industriales, de arribo de embarcaciones, de descarga y carga de mercancías que incluyen miles de contenedores, autos, carga de metales y minerales, intenso movimiento de ferrocarril y camiones de carga, producción de fertilizantes, control de operaciones portuarias, manejo de combustibles y se da un constante movimiento de proveedores y empleados; las condiciones reales de presencia de fauna se ha alterado, a grado tal, que los registros de mamíferos, reptiles y anfibios son bajos, respecto a la avifauna, por el tipo de desplazamiento es el grupo más representativo y avistados frecuentemente.

Para obtener resultados actualizados del tipo de fauna que está presente en el SA, se procedió a realizar un inventario mediante el registro de avistamiento de fauna con la siguiente metodología:

Metodología.

Durante los recorridos se registró y determinó aquel taxón avistado de la fauna terrestre. El trabajo de campo fue complementado observando signos de presencia de todos los grupos; lo que incluyó: huellas impresas en el sustrato, mudas, nidos, plumas, ejemplares muertos, aromas, cantos, entre otros. La información mínima que se tomó a cada taxón colectado o avistado fue: fecha, especie, hábitat, vegetación y abundancia.

La herpetofauna registrada en este trabajo fue determinada mediante la recopilación de claves dicotómicas de Flores-Villela et al. (1995), mientras que los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004), Frost et al. (2006), Wüster et al. (2005) y Smith (2005).

La mastofauna fue determinada según Medellín et al. (1997), Wilson y Reeder (1993), Arita y Ceballos (1997) y Reid (1997), mientras que los cambios taxonómicos fueron siguiendo a Ceballos et al. (2002) y Ramírez-Pulido et al. (2005). Las aves fueron identificadas mediante las guías de Howell y Webb (1995) y Edwards (2003), la taxonomía y nombres actuales fueron según la American Ornithologist' Union (AOU) 1998. Las especies endémicas fueron según Flores-Villela, 1993 para el caso de la herpetofauna. Ceballos, et al. (2005) para los mamíferos, Howell et al. (1995) para las aves. Además se consultó la NOM-059-SEMARNAT-2010 para todas las clases estudiadas y determinar su categoría de riesgo.

Respecto a la avifauna, en cada uno de los sitios de estudio se establecieron rutas para el estudio de las aves. En cada ruta, se utilizó el método de conteo por punto con radio variable, el cual es un método apropiado para estimar abundancia de aves (Bibby et al. 1992, Verner 1985). Cada punto de conteo estaba separado por 200 metros, para disminuir la independencia de los datos (Moskat y Baldi 1995). Los puntos fueron georeferenciados (ubicación, altitud) usando un GPS (Sistema de posicionamiento global por satélite).

En cada día de conteo, se recorrió la ruta correspondiente desde las 06:00 horas hasta las 09:30 horas (Ralphet al. 1995). Una vez ubicado el punto de conteo, se contaron los individuos de cada especie de ave durante 3 minutos (Rivera-Milán 1995), anotando también el estrato donde estaba cada uno de los individuos. Adicionalmente, se realizaron búsquedas intensivas o recorridos durante el resto del día y durante la noche, para detectar más especies. Las búsquedas intensivas se usaron sólo para complementar el número de especies y no para estimar abundancia o diversidad.

Esfuerzo de muestreo.

Se realizaron tres días efectivos de muestreo para estudiar la comunidad de aves, se establecieron rutas de conteo en cada cuadrante muestreado.

Para la avifauna se registraron un total de 35 especies en el SA, en este punto, por tratarse de un sistema ambiental distante apenas a más de 100 metros de sistemas como los manglares; constituyen sitios importantes para estas aves. La zona de estudio presenta avifauna muy importante, debido a que las desembocaduras de ríos tan grandes como el Balsas ofrecen una gran cantidad de microambientes, que permiten una alta diversificación en la fauna en general. Sin embargo, es muy posible que ya se haya dado una reducción de la biodiversidad de aves, por los altos niveles de perturbación existente.

Cuadro 13. Avifauna

Nombre Científico	Nombre común	Nombre común
FALCONIFORMES		
CATHARTIDAE		
* <i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	Black vulture
* <i>Cathartes aura</i>	Aura cabeciroja	Turkey vulture
ACCIPITRIDAE		
* <i>Pandion haliaetus</i>	Gavilan pescador	Osprey
* <i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla cangrejera	Common black hawk
* <i>Buteo nitidus</i>	Gavilan gris	Gray hawk
GALLIFORMES		
CRACIDAE		
* <i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca	West mexican chachalaca
CHARADRIIFORMES		
JACANIDAE		
* <i>Jacana spinosa</i>	Cirujano	Northern jacana
SCOLOPACIDAE		
* <i>Phalaropus fulicaria</i>	Chorlillo	Red phalarope
LARIDAE		
* <i>Larus atricilla</i>	Gaviota	Laughing gull
* <i>Sterna hirundo</i>	Golondrina marina	Common tern
COLUMBIFORMES		
COLUMBIDAE		
* <i>Zenaida asiatica</i>	Paloma de alas blancas	White-winged dove
* <i>Zenaida macroura (e)</i>	Huilota común	Mourning dove
* <i>Columbina inca</i>	Cococha	Inca dove
* <i>Columbina passerina</i>	Cococha	Common ground-dove

PSITTACIFORMES		
PSITTACIDAE		
<i>*Aratinga canicularis</i>	Cotorrita	Orange-fronted parakeet
CUCULIFORMES		
CUCULIDAE		
<i>*Crotophaga sulcirostris</i>	Ticuz	Groove-billed ani
NYCTIBIDAE		
<i>*Nyctibius griseus</i>	Joju	Common potoo
TROCHILIDAE		
<i>*Amazilia rutila</i>	Chupaflor canelo	Cinnamon hummingbird
ALCEDINIDAE		
<i>*Ceryle torquata</i>	Martin pescador	Ringed kingfisher
PICIFORMES		
PICIDAE		
<i>*Dryocopus lineatus</i>	Carpintero	Lineated woodpecker
TYRANNIDAE		
<i>*Empidonax minimus</i>	Mosquerito	Least flycatcher
<i>*Sayornis nigricans</i>	Papamoscas	Black phoebe
<i>*Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande	Great kiskadee
<i>*Tyrannus crassirostris</i>	Madrugador	Thick-billed kingbird
HIRUNDINIDAE		
<i>*Hirundo rustica</i>	Golondrina tijerilla	Barn swallow
CORVIDAE		
<i>*Calocitta formosa</i>	Urraca copetona	White-throated magpie-jay
<i>*Cyanocorax sanblasianus</i>	chara de san blas	San Blas jay
TROGLODYTIDAE		
<i>*Thryothorus felix</i>	Saltapared reyezuelo	Happy wren
MUSCICAPIDAE		
<i>*Turdus rufopalliatu</i>	Primavera chivillo	Rufous-backed robin
CARDINALINAE		
<i>*Cardinalis cardinalis</i>	Cardenal	Cardinal
<i>*Passerina versicolor</i>	Gorrión morado	Varied bunting
ICTERINAE		
<i>*Quiscalus mexicanus</i>	Chanate	Great-tailed grackle
<i>*Molothrus aeneus</i>	Tordo	Bronzed cowbird
<i>*Icterus pustulatus</i>	Calandria de fuego	Streak-backed oriole
<i>*Cacicus melanicterus</i>	Cacique	Yellow-winged cacique

Los mamíferos son difíciles de observar en su hábitat natural, debido a que la mayoría son nocturnos, tímidos y elusivos (Reid 1997, Mora 2000). Dentro del estudio de la diversidad de los mamíferos se pueden categorizar dos tipos de observaciones: Directas e Indirectas. Las observaciones directas son

aquellas en las que se determina al individuo, ya sea observándolo o capturándolo mediante algún tipo de trampa (redes, trampas de caída o trampas de cierre) [Conroy y Nichols 1996]. Por otro lado las observaciones indirectas se dan cuando se determina la presencia de un individuo de una especie dada, mediante la observación de rastros o evidencias de su presencia como huellas, sonidos, excretas, madrigueras, escarbaderos o defecaderos [Conroy y Nichols 1996].

La metodología usualmente utilizada en el estudio de los distintos grupos de mamíferos, durante un inventario de especies o estudio de diversidad, se escoge de acuerdo a las características físicas, el modo de desplazamiento y el comportamiento de los distintos grupos de mamíferos, así como el tamaño del área de estudio, el hábitat, el clima, el personal y el tiempo disponible para el estudio [Rudran y Foster 1996].

Esfuerzo de Captura.

En total se realizaron tres días efectivos de muestreo, para la observación de mamíferos grandes se realizó un esfuerzo de 6 horas por sitio; no se colocaron trampas para captura de mamíferos con la finalidad de no dañarles. Los instrumentos metodológicos (datos, técnicas y metodologías utilizadas para la recopilación y análisis de la información faunística obtenida con los muestreos de campo). Los resultados del muestreo de fauna son los siguientes:

Se reportan 9 especies de mamíferos en el SA. Existe la presencia de perros que se han tornado semisalvajes y un aumento en la fauna de roedores de la zona, debido a que algunas especies de ratas y ratones están asociadas a perturbación.

Cuadro 14. Mamíferos.

Nombre Científico	Nombre común
Orden Marsupialia	
Fam. Didelphidae	
<i>Didelphis virginiana californica</i>	Tlacuache
Fam. Dasypodidae	
<i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i> *	Armadillo
Orden Lagomorpha	
Fam. Leporidae	
<i>Sylvilagus cunicularius</i> *+	Conejo
Orden Rodentia	
Fam. Sciuridae	
<i>Sciurus aureogaster nigrescens</i>	Ardilla
Fam. Goemyidae	
<i>Orthogeomys grandis alleni</i>	Tuza
Fam. Muridae	
<i>Mus musculus</i>	Ratón gris
Fam. Cricetidae	
<i>Reithrodontomys mexicanus riparius</i>	Ratón

Orden Carnivora	
Fam. Canidae	
<i>Canis lupus familiaris</i> +	Perro
Fam. Procyonidae	
<i>Procyon lotor hernandezzi</i>	Mapache
# @ Especies amenazadas o en peligro de extinción. * Especies cinegéticas.	
[H] Especies asociadas a presencia, perturbación, cultivos o asentamientos humanos.	
Fuente: Vázquez/Motuto/2018; ASAI Inédito, ob. pers.	

En el grupo de reptiles presentes en el SA, los registros presentan un total de 4 especies:

Cuadro 15. Reptiles.

Nombre Científico	Nombre común
<i>Phyllodactylus lanei lanei</i> *	cuija
Fam. Iguanidae	
<i>Iguana iguana</i> * (p)	iguana verde
<i>Ctenosaura pectinata</i> * (e)	iguana negra
<i>Sceloporus horridus oligoporus</i> *	Lagartija rallada
<i>Sceleporus pyrocephalus</i> *	Lagartija rallada
* Registros visuales, junio del 2013.	
(e) especies amenazadas o en peligro de extinción	
(p) especies protegidas	

Zonas de Reproducción. No se identificaron dentro del área, zonas con características de sitios para reproducción de especies de fauna silvestre, a excepción de nidos de tórtola y paloma alas blancas dentro del recinto portuario y la Isla de San Francisco, la cual mantiene condiciones adecuadas para la reproducción de la fauna mencionada.

Especies endémicas y/o en peligro de extinción. La Ley General de Vida Silvestre determina que el aprovechamiento extractivo, como lo es la cacería deportiva y la captura de fauna silvestre con fines comerciales, sólo se podrá realizar bajo criterios de sustentabilidad (Art. 82 al 91 y 94 al 96). La única especie considerada como endémica de las que se reportan en la NOM-059- SEMARNAT-2010, como especie amenazada es la Iguana Negra (*Ctenosaura pectinata*).

En la categoría de especie sujeta a protección especial no endémica tenemos a la *Iguana iguana*.

Especies de interés comercial. No se presentan especies de interés comercial. Por otro lado, el proyecto no hará ningún tipo de explotación de flora o fauna. Como resultado de la aplicación de las medidas de compensación, se pretende ejecutar acciones de auyentamiento de fauna silvestre.

Especies con valor cultural para etnias o grupos locales. Dentro del SA, no existen grupos étnicos establecidos y diferenciados, por lo que se llegó a la conclusión que ninguna de las especies de fauna

silvestre listadas en los cuadros anteriores, tienen o representan un valor desde el punto de vista cultural para las comunidades.

Principales plagas reportadas y/o fauna nociva. El SA ni el área del proyecto se ubican en áreas de cultivo, sin que se tenga conocimiento de la presencia de alguna plaga.

Especies introducidas o que pretenda introducir el proyecto o actividad. Como parte del proyecto no se tiene contemplado introducir ningún tipo de especie de fauna silvestre o doméstica.

Especies de interés cinegético. El área del proyecto no se permite la cacería o pesca.

d) Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Solo en el área del SA, se presentan especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, con estatus de protección y amenazada (*Iguana iguana* y *Ctenosaura pectinata*, respectivamente).

IV.2.3 PAISAJE.

El estudio del paisaje presenta dos enfoques principales.

- Considerar el paisaje total, e identificar el paisaje con el conjunto del medio, contemplando a éste como indicador y síntesis de las interrelaciones entre los elementos inertes (rocas, aguas y aire), y vivos (plantas, animales y hombre) del medio.
- Considerar el paisaje visual como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural. En este enfoque el paisaje interesa como expresión espacial y visual del medio.

Para valorar el paisaje, se tendrá en cuenta:

Visibilidad.

Se refiere al territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinado (cuenca visual)

El medio a estudiar será el entorno que rodea o desde donde se visualiza el área de la terminal a modificar para la terminal de petrolíferos, y vendrá determinado por el territorio desde el que la actuación resulte visible, estando definido por la superposición de las cuencas visuales reales.

Las cuencas visuales, y por tanto la visibilidad, pueden determinarse por medios manuales o automáticos, basados en datos topográficos (altitud, pendiente y orientación) complementados por otros que pueden modificar la recepción del paisaje (condiciones climáticas, transparencia de vegetación, accesibilidad, etc.).

Así, la calidad paisajística incluye tres elementos de percepción:

1. Características intrínsecas del punto.

- ✚ Morfología.
- ✚ Vegetación.
- ✚ Presencia de agua, etc.

2. Calidad visual del entorno inmediato de 500 a 700 metros

- ✚ Litología.
- ✚ Formaciones vegetales.
- ✚ Grandes masas de agua.
- ✚ Etc.

3. Calidad del fondo escénico.

- ✚ Intervisibilidad.
- ✚ Altitud.
- ✚ Formaciones vegetales y diversidad.
- ✚ Geomorfología.
- ✚ Etc.

La calidad puede estimarse de forma directa sobre la globalidad del paisaje (estimación subjetiva), influyendo en la misma alguna de sus características, o componentes del paisaje.

Topografía.

Distinta a la del entorno.

- ✚ Diversidad morfológica.
- ✚ Vistas panorámicas.

Vegetación.

- ✚ Diversidad de tipos de vegetación.
- ✚ Diversidad de colores.
- ✚ Diversidad de texturas.
- ✚ Contrastes.

Agua

- ✚ Formas del agua superficial.
- ✚ Su disposición.

+ Su quietud.

Naturalidad.

- Espacios en los que no se ha producido actuación humana.

- Espacios de los que ha habido actuaciones humanas.

+ Sin modificación del paisaje

+ Espacios tradicionales con cambios específicos

+ Espacios tradicionales con modificaciones físicas y dominados por obras civiles industriales y de servicios

+ Espacios naturalizados

+ Zonas verdes

+ Espacios artificiales.

Las actuaciones (obras o actividades), pueden ser:

-Espaciales.	-Superficiales.
▪ Agrícolas.	▪ Complejos industriales
-Puntuales.	▪ Centros urbanos
▪ Edificios	▪ Centros turísticos
▪ Puentes	▪ Embalses
▪ Presas	-Singularidad.
-Lineales.	▪ Rocas singulares
▪ Carreras	▪ Lagos
▪ Ferrocarriles	▪ Cascadas
▪ Gasoductos	▪ Flora ejemplar
▪ Canales	
▪ Líneas de transporte de energía	

Fragilidad.

Capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan dentro del entorno.

Frecuentación humana.

La población afectada incide en la calidad del paisaje, por lo que se tendrán en cuenta núcleos urbanos, carreteras, puntos escénicos, zonas con población temporal, etc., dentro de la zona de visibilidad.

Contaminantes.

Se entiende por contaminantes paisajísticos todas aquellas acciones físicas y biológicas normalmente debidas a las actuaciones humanas que directa o indirectamente interfieren desfavorablemente con el ser humano a través del sentido de la vista, dando lugar a la sensación de pérdida de la visibilidad o de calidad paisajística. Entre otros consideramos los que dan lugar a:

- Eliminación de la vegetación
- Cambios topográficos
- Perfil del suelo
- Quemadas e incendios
- Desecación de puntos de agua
- Modificación de cursos de agua
- Cambios de uso de suelo
- Modificación de estructuras singulares
- Introducción de nuevas estructuras y obras de ingeniería en general
- Alteración de lugares singulares
- Eliminación de componentes del paisaje
- Ruidos continuos
- Polvo
- Humos
- Aire contaminado que alteran las características visuales

Introducción de elementos discordantes.

- Edificios.
- Materiales.
- Colores inadecuados.
- Carteles publicitarios.
- Construcción de símbolos conmemorativos.
- Etc.

Indicador del impacto al paisaje y unidad de medida.

Valoración directa subjetiva.

a) Se realiza a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden, sin desagregarlo en componentes paisajísticos o categorías estéticas.

b) Utilizando una escala universal de valores absolutos (Va), se establece una malla de puntos de observación desde donde se evalúan y se obtiene un valor por media aritmética.

PAISAJE	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16

Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Los valores obtenidos se corrigen en función de:

- ✓ Cercanía a núcleos urbanos
- ✓ Cercanía a vías de comunicación
- ✓ Cercanía al tráfico de éstas
- ✓ Cercanía a la población potencial de observadores
- ✓ Accesibilidad a los puntos de observación.

Se obtiene así un valor relativo [Vr].

$$Vr = K Va.$$

$$K = 1.125 \left[\frac{P}{d} Ac S \right]^{1/4}$$

Donde;

P: ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas

Va: Valor Absoluto.

Ac: Accesibilidad a los puntos de observación o a la cuenca visual (inmediata 4, buena 3, regular 2, mala 1, inaccesible 0).

P: Valor que se obtiene de seleccionar el tamaño de población más cercano de acuerdo a la Cuadro que relaciona el número de habitantes por la distancia a que se ubica.

d: Valor que se obtiene de la Cuadro señalada anteriormente.

S: Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (muy grande 4, grande 3, pequeña 2, muy pequeña 1).

Tomamos como indicador del impacto el valor relativo del paisaje, Vr, acorde con el modelo descrito, viniendo la unidad de medida expresada como un rango adimensional de 0 a 100.

Nº HABITANTES	P	DISTANCIA (km)	d
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6

05000-100000	7	10-15	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
<1000000	10	>50	10

Valoración indirecta a través de los componentes del paisaje.

Casi todos los métodos de valoración se basan en la idea de que la valoración sólo se puede realizar de forma directa, pero utilizan la desagregación en componentes del paisaje, bien para refrendar o contrastar la valoración directa, bien para facilitar o simplificar dicha valoración.

Con independencia de la valoración directa, descrita arriba, en este tipo de valoración se procede de la siguiente manera:

Se define un conjunto de componentes lo más completo posible.

- Topografía
- Fisiografía
- Diferencia de cotas
- Escala
- Exposición
- Formaciones vegetales
- Cubierta vegetal
- Usos del suelo
- Actuaciones humanas
- Motivos acuáticos
- Intrusiones
- Singularidades

✚ Se realiza una valoración directa de cada una de ellas.

✚ Se establece el peso atribuible a cada componente o tipos establecidos para cada componente.

✚ Se eliminan los componentes no significativos.

✚ Se reestructura la valoración completa obteniendo un valor absoluto, V_a , que se corregirá, en función de K de la misma manera que en el método directo, para la obtención de la valoración relativa, V_r , que se toma como indicador del impacto.

APLICACIÓN DEL MÉTODO:

En la aplicación de la metodología Fines, el valor absoluto (V_a) del paisaje es AGRADABLE, con un valor de 4, el cual está en relación con la distancia de asentamientos humanos, pequeños poblados, escaso tránsito vehicular y la población potencial de observadores y accesibilidad a los puntos de observación.

La ecuación aplicada para hallar el valor relativo (Vr) en una escala de 0-100, resulta del cálculo de la constante (K) determinada por:

$$Vr = k \cdot Va$$

$$K = 1.125 * (P/d * Ac * S)^{0.25}$$

Donde:

Vr = Valor relativo al paisaje que se desea conocer.

K= Se obtiene al desarrollar la fórmula para K.

Va = Valor que se obtiene de la Cuadro del Paisaje.

P = Función del Tamaño de las poblaciones próximas (P = 8)

d = Función de la distancia media en Km a la población próxima (d = 5)

Ac = Accesibilidad a los puntos de observación (Ac = 1).

S = Superficie desde donde es percibida la actuación (S = 1).

De acuerdo con los resultados obtenidos, el valor relativo es concordante con el valor absoluto, ya que el paisaje posee un nivel de calidad visual agradable, considerando su condición de aislamiento y perturbación por otras actividades portuarias e industriales, donde se han mantenido fragmentos de selva y zonas inundables. Es así que el paisaje se integra para denotar el grado de biodiversidad; incluso tal concepto está considerado dentro de los servicios ambientales que ofrece un ecosistema, sobre todo debido a su valor de atracción para potenciales actividades alternas de esparcimiento. Este resultado de valoración relativa del paisaje nos lleva a la conclusión de que la sensibilidad del paisaje para un impacto negativo alto, es baja, de acuerdo a la siguiente exposición:

Sensibilidad del recurso paisajístico.

La sensibilidad de un paisaje se refleja en su aptitud para adaptarse al cambio que produce un desarrollo en particular o que generan los cambios en el uso del suelo, sin que el carácter sufra un efecto adverso.

La sensibilidad suele verse afectada por el valor del paisaje en cuestión, la extensión de los usos de la tierra, la inaccesible cuenca visual a los habitantes y otros factores que determinan la visibilidad de las operaciones propuestas, no afectando al paisaje circundante al del área, pues este ya desde ahora esta perturbada por actividades portuarias e industriales. Para determinar la sensibilidad de un paisaje, fue necesario analizar cómo cada elemento afectado contribuye a la calidad, el valor y el carácter del paisaje, y en qué medida cada uno de esos elementos puede ser sustituido, tal como se realizó con anterioridad, de tal manera que el proyecto; presenta una sensibilidad baja para impactos que alteren el paisaje actual

CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE SENSIBILIDAD PAISAJÍSTICA.

Aspectos clave y característicos de un paisaje, que le otorgan su carácter, susceptibles de sufrir solo pequeños cambios.	MEDIA
Aspectos moderadamente significativos, o paisaje con carácter moderadamente distintivo.	BAJA
Aspectos o características sin mayor importancia, potencialmente tolerante a los cambios.	BAJA

Fuente: LUIS CASTELI VALERIA SPALASO. Planificación y Conservación del Paisaje "Herramientas para la protección del patrimonio natural y cultural". Argentina 2007.

V.2.4 ASPECTOS DEL MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO.

Se abordan las condiciones del medio social y económico incluyendo desde luego el sistema ambiental que incluye la zona urbana y Municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán ya que este tipo de proyectos tienen una influencia social y económica muy extensa por las operaciones portuarias e industriales que permite mantener los empleos y derrame económica cuantiosa a nivel municipal.

Medio socioeconómico.

A) DEMOGRAFÍA.

La Ciudad de Lázaro Cárdenas debe su crecimiento al desarrollo de las actividades portuarias e industriales, lo cual ha dado un carácter urbano al Municipio. La mayor concentración de población se encuentra en la cabecera municipal, que está en el segmento de las poblaciones con 100,000 a 499,999 habitantes, que representa el 0.19% de las localidades y el 95.07% de la población. En este Municipio existen 168 localidades, de las cuales 131 tienen de 1 a 99 habitantes (77.97%). Le siguen en frecuencia las comunidades con 100 a 499 habitantes (15.47%) y luego las que cuentan con 500 a 1,999 habitantes (2.38%).

POBLACIÓN TOTAL. 2010	178,817
Población total hombres, 2010	89,221
Población total mujeres, 2010	89,596
Defunciones generales, 2009	631
Relación hombres-mujeres, 2010	99.6
Porcentaje de población de 15 a 29 años, 2005	28.2
Porcentaje de población de 15 a 29 años hombres, 2005	27.4
Porcentaje de población de 15 a 29 años mujeres, 2005	29
Porcentaje de población de 60 y más años, 2005	5.5
Porcentaje de población de 60 y más años hombres, 2005	5.5
Porcentaje de población de 60 y más años mujeres, 2005	5.5

Hogares, 2010	44,973
Hogares con jefe hombre, 2010	34,245
Hogares con jefe mujer, 2010	10,728
Tamaño promedio de los hogares, 2010	3.9
Nacimientos, 2008	4,694
Defunciones generales, 2009	631
Tasa de mortalidad infantil, 2000	21.2
Matrimonios, 2008	1,168
Divorcios, 2008	131

Tasa de crecimiento de población considerando por lo menos 20 años antes de la fecha en que se realiza la MIA-P.

Según el censo de población y vivienda realizado en 1980, la población del Municipio de Lázaro Cárdenas era de 65,355 habitantes. La tasa anual de crecimiento de la población entre 1980 y 1990 fue influenciada por el inicio del desarrollo portuario, llegando hasta 8.02%. Posteriormente se redujo a 2.85% de 1990 a 1995, a 1.94% de 1995 al año 2000, mientras que del 2000-2010 la tasa de crecimiento disminuyó a 0.4%, se encuentra por abajo del crecimiento poblacional del estado, que fue del 0.58% anual.

Año	Población	Tasa de Crecimiento	
		Periodo	%
1980	65,355	1980-1990	8.02
1990	134,969	1990-1995	2.85
1995	155,366	1995-2000	1.94
2000	171,100	2000-2010	0.4
2010	178,817	2010-2015	0.4

Los procesos migratorios hacia Lázaro Cárdenas han sido y continúan siendo intensos. Además de la población residente, existe un gran flujo de personas que llegan a Lázaro Cárdenas en busca de trabajo, procedente de las áreas rurales. El fenómeno migratorio hacia esta ciudad se debe principalmente a que ahí existen más oportunidades de empleo y bienestar que en el entorno rural. Las Cuadros 20 y 21 presentan la migración por lugar de nacimiento y lugar de residencia actual para el Municipio de Lázaro Cárdenas.

Cuadro 16. Población total por entidad de residencia actual (migración por lugar de nacimiento).

Fuente: INEGI 2010.

Entidad	Población total	En la entidad	En otra entidad o país	E. U. A.	No especificado
Lázaro Cárdenas	178,817	70.7%	27.9	1.0	0.6

Distribución de la población por grandes grupos de edad, 2010

	Municipal
Población total	178,817
Población de 0 a 14 años	53,121
Población de 15 a 64 años	113,766
Población de 65 años y más	7,326

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Indicadores demográficos, 2010

	Municipal
Índice de masculinidad	99.58
Razón de dependencia económica	53.13
Relación de dependencia demográfica de vejez	6.44

Fuente: Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 17. Población de 5 años y más y su distribución según condición migratoria municipal, estatal e internacional (migración por lugar de residencia en 2001).

Municipio de residencia actual, sexo y grupos quinquenales de edad.	Población de 5 años y más.	Distribución según condición migratoria municipal, estatal e internacional							
		No migrante estatal				Migrante estatal e internacional			No Especificado
		Total	No migrante municipal	Migrante municipal	No especificado	Total	En otra entidad	En otro país	
Lázaro Cárdenas	152,961	133,908	130,144	2,824	940	14,551	13,057	980	514

Fuente: INEGI, 2001.

Cuadro 18. Distribución de la población de acuerdo al tipo de localidad (2010).

Entidad	Población total	Población rural		Población urbana	
		N	%	N	%
Lázaro Cárdenas	178,817	13,859	8.10	157,241	91.90

Fuente: INEGI, 2010.

Vivienda.

Una sociedad con la dinámica poblacional de Lázaro Cárdenas incurre rápidamente en un déficit habitacional como consecuencia de la falta en la oferta de casas y departamentos y el rápido crecimiento de la demanda. Esto ha tenido dos expresiones: por un lado, la proliferación de invasiones

de terrenos y la construcción de viviendas de dimensiones mínimas, ajenas a la tradición habitacional de los pobladores de la región, y por último, el desequilibrio del mercado de alquiler de viviendas.

El proyecto no afectará el mercado de viviendas ni tiene conflictos con áreas para desarrollo habitacional.

Viviendas particulares, 2010	46,484
Promedio de ocupantes por vivienda particular, 2010	3.9
Viviendas particulares, 2010	46,484
Viviendas particulares que disponen de agua de la red pública en el ámbito de la vivienda, 2010	39,600
Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica, 2010	44,210
Viviendas particulares que disponen de drenaje, 2010	43,184
Viviendas particulares con piso diferente de tierra, 2010	41,896
Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario, 2010	43,485
Viviendas particulares que disponen de computadora, 2010	13,569
Viviendas particulares que disponen de refrigerador, 2010	41,202
Viviendas particulares que disponen de televisión, 2010	42,509
Promedio de ocupantes por vivienda particular, 2010	3.9

Grupos étnicos.

Los movimientos migratorios desde otras entidades de la República y el mestizaje provocan que ni el Municipio de Lázaro Cárdenas ni la zona urbana de Lázaro Cárdenas se pueden considerar como étnicos, es decir, zonas en las que predomina la lengua y costumbres de los habitantes prehispánicos de la región. La población indígena es escasa y prácticamente no se hablan lenguas autóctonas. El II Censo de Población y Vivienda del 2005 establece que en el municipio habitan 1,900 personas que hablan alguna lengua indígena. Las lenguas indígenas más frecuentes son el mixteco y purépecha. (Fuente: INEGI, 2005.)

Cuadro 19. Población de la zona de estudio de acuerdo a la lengua indígena (2010).

Población de 5 y más años que hablan lengua indígena.	Población de 5 y más años que no habla lengua indígena	Población de 5 y más años que no especificó si habla lengua indígena.
1,450	154,317	673

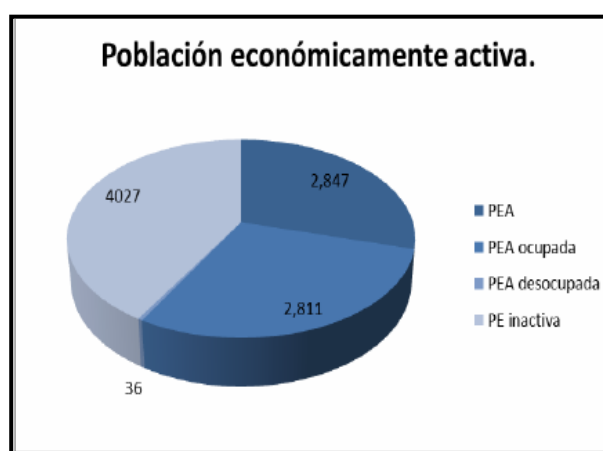
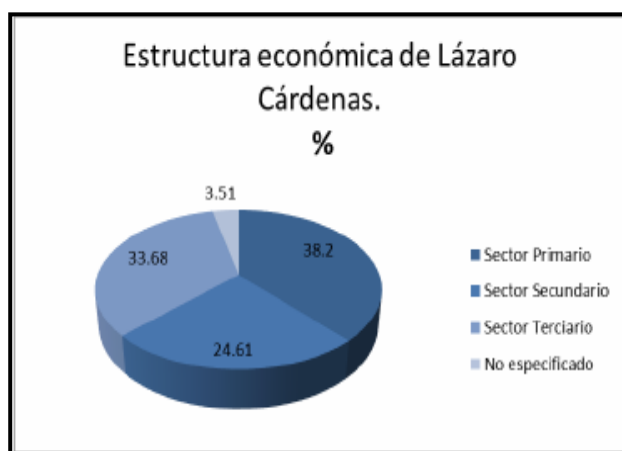
Población económicamente activa:

La estructura económica de Lázaro Cárdenas es la siguiente: ocupación en el sector primario representa el 38.20%, en el sector secundario el 24.61% en el sector terciario el 33.68% y se registra como no especificado el 3.51% teniéndose registrado el desarrollo medio del municipio por

arriba de la media estatal. Actualmente la población económicamente activa se ha ido desplazando a los sectores secundarios y terciarios.

Población de 12 años y más según condición de actividad económica, 2010						
	Total	Población Económicamente Activa (PEA)			Población no Económicamente Activa	No especificada
		Total	Ocupada	Desocupada	Activa	
Municipal	131,701	70,850	67,408	3,442	60,157	694
Relativos [%]						
Municipal	100	53.8	95.14	4.86	45.68	0.53

Fuente: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.



FUENTE: ATLAS DE R E SGO DE LÁZARO CÁRDENAS 2012

La población económicamente activa, en su mayoría se concentra en personas con edades de los 15 a los 54 años, siendo el grupo de edad que tiene mayor porcentaje el de 20 a 24 años.

Salario mínimo vigente.

El Municipio de Lázaro Cárdenas, en Michoacán, se localiza en el Área Geográfica B, donde el salario mínimo general vigente, a partir del 1 de enero del 2018, es de \$ 88.36, diarios.

SERVICIOS.

Medios de comunicación y transporte terrestres.

Como consecuencia de la importancia de la actividad industrial y portuaria, Lázaro Cárdenas está bien comunicado con el resto del país a través de autopistas de cuota y carreteras federales. Tiene comunicación por carretera pavimentada a Morelia en sus tramos Morelia-Uruapan, Uruapan-Playa Azul, entroncando en La Mira con La Mira-Lázaro Cárdenas y la carretera costera lo comunica con Colima y Guerrero. El siguiente cuadro presenta la composición de la red de caminos:

Cuadro 20. Clasificación de la red carretera en el Municipio de Lázaro Cárdenas. (Km.)

Tipo de Camino y Superficie de Rodamiento	Estado	Municipio
	2004	2004
Troncal Federal	2 446.65	159.30
Alimentadoras Estatales	2 689.50	0.00
Pavimentada	2 541.10	0.00
Revestida	148.40	0.00
Caminos Rurales	3 043.04	4.30
Pavimentada	802.14	0.00
Revestida	2 240.90	4.30
Brechas Mejoradas	4 000.00	ND
TOTAL	12 179.19	163.60

Marginación.

Los índices de pobreza según la Secretaría de Desarrollo Social (2012) son las siguientes:

INDICADORES	PORCENTAJE	NUMERO DE PERSONAS	PROMEDIO DE CARENCIAS
Población en situación de pobreza.	39.9	90,632	2.6
Población en situación de pobreza moderada.	33.9	76,998	2.4
Población en situación de pobreza extrema.	6.0	13,635	3.7
Población vulnerable por carencias sociales.	31.0	70,380	1.9
Población vulnerable por ingresos.	8.0	18,237	0.0
Población no pobre y no vulnerable.	21.0	47,660	0.0

Cuadro 21. Indicadores de marginación en el Municipio de Lázaro Cárdenas, 2012.

POBLACIÓN DE 15 AÑOS Y MAS	NÚMERO	100
Total	105,351	89.97
Alfabeta	94,791	9.92
Analfabeta	10,457	0.09
No especifica condición de analfabetismo	103	
Fuente: ATLAS DE REGO DE LÁZARO CÁRDENAS, 2010.		

Agua.

La mayor parte de las comunidades en el Municipio cuentan con este servicio. La principal fuente de abastecimiento para el sistema de agua de la ciudad son las aguas superficiales del Río Balsas, mediante la presa La Villita.

Cuadro 22. Fuentes de abastecimiento de agua y volumen aprovechado en la región.								
Entidad o Localidad	Fuentes de Abastecimiento				Volumen Promedio Anual de Extracción (miles de m ³)			
	Total	Pozo profundo	Manantial	Otras	Total	Pozo profundo	Manantial	Otras a
Lázaro Cárdenas	164	4	72	88	14.38	11.12	1.22	2.03

Cuadro 23. Plantas Potabilizadoras. Capacidad instalada y volumen suministrado de agua potable (2003).

Entidad	Plantas Potabilizadoras	Capacidad instalada [L/s]	Volumen suministrado (millones de m3)
Michoacán.	4	2,245	66.07
Lázaro Cárdenas.	1	420	12.93

Electricidad.

La mayoría de las comunidades en el Municipio cuentan con energía eléctrica (Cuadro 24) y algunas incluso con alumbrado público. En particular, en la portuaria de Lázaro Cárdenas este servicio está disponible prácticamente para todas las actividades.

Cuadro 24. Tomas instaladas y localidades con el servicio de energía eléctrica (2003).

Entidad	Tomas Instaladas de Energía Eléctrica			Localidades con el servicio
	Total	Domiciliarias	No Domiciliarias	
Michoacán	1,474,856	1,200,506	15,802	2,924
Lázaro Cárdenas	60,753	50,670	314	44

Fuente: INEGI, 2004.

Cuadro 25. Disponibilidad de energía eléctrica en viviendas particulares en la región (2010).

Municipio	Total	Dispone de energía eléctrica	No dispone de energía eléctrica	No especificado
Lázaro Cárdenas	46,484	44,210	2,274	

Fuente: INEGI, 2010.

Servicios energéticos (combustibles).

Los combustibles que se utilizan en el municipio y zona portuaria son gasolina y diésel, que se obtienen en gasolineras, la mayoría asentadas en la zona urbana de Lázaro Cárdenas. En el Municipio se presenta la siguiente extensión de las obras portuarias de protección, atraque y de áreas de almacenamiento (Puerto de Lázaro Cárdenas) (2010):

Obras portuarias de protecc. (metros lineales) a/	Obras portuarias de atraque (mts, lineales) b/	Áreas de almacenamientos (metros cuadrados) c/
5,790	2,706	103,210

a/ comprende rompeolas, escolleras y espigones. b/ comprende 11 puertas c/ comprende patios, cobertizos y bodegas Fuente: Centro SCT Michoacán. Unidad de Programación y Evaluación

Aeropuertos, aeródromos y longitud de pistas de aterrizaje de la aviación civil en el Municipio de Lázaro Cárdenas (2000):

Municipio y localidad	Aeropuertos	Longitud de pistas (mts.)	Aeródromos	Longitud de pista (mts.)
-----------------------	-------------	---------------------------	------------	--------------------------

Lázaro Cárdenas	-	1,450	1	740
Cd. Lázaro Cárdenas (La Orilla)	1	1,450	-	-
Bahía Bufadero (Caleta de Campos)	-	-	1	740

Fuente: Centro SCT Michoacán. Unidad de Programación y Evaluación.

Oficinas postales por clase (2009).

Total	Oficinas postales
10	10

Fuente: TELECOM Gerencia Estatal, Departamento de Recursos Humanos; a/ comprende los expendios ubicados en pequeños comercios; b/ comprende los expendios ubicados en D CONSA, LICONSA, INFONAVIT, IMSS, INAR y CERESO; c/ comprende DSD exclusiva de la SHCP y módulo de máquina automática expendedora de estampillas.

Medios de Transporte.

Vehículos registrados por tipo de servicio en el Municipio de Lázaro Cárdenas (2000):

	Automóviles			Camión para pasajeros				Cam, de carga			Motocicletas		
	Oficiales	Alquiler	Particular	Total	Oficiales	Alquiler	Particular	Total	Oficiales	Particular	Total	Oficiales	Particular
Total													
15506	Nd	754	15752	377	-	272	6	6,592	5	6,587	284	-	284

Servicios públicos.

Sistema de manejo de residuos.

La zona de estudio posee infraestructura a nivel de Ayuntamiento, que opera un basurero para la disposición final de residuos sólidos municipales y plantas para tratamiento de aguas residuales.

Como todos los municipios en expansión urbana, Lázaro Cárdenas genera un volumen de residuos sólidos equiparable al de dos ciudades de su tamaño. Se estima una generación promedio de 0.725 kg/día por casa. No existen opciones para reciclar la basura ni infraestructura para ello, aunque ha sido del interés de la población local. En la zona rural, la disposición de residuos se realiza sin control alguno sobre espacios abiertos, a la salida de los asentamientos rurales y en ocasiones, en los propios patios traseros o directamente en los cauces de arroyos. En el Municipio de Lázaro Cárdenas no existen instalaciones para el tratamiento de residuos peligrosos.

Viviendas y servicios.

A nivel municipal, los servicios de drenaje no son suficientes para toda la población, concentrándose en los 9 centros de población más grandes, incluyendo la zona urbana de la cabecera municipal. A

continuación, se presenta la disponibilidad de drenaje en las viviendas particulares a nivel municipal y otros servicios y características.

VIVIENDA.

Carencia de calidad y espacios de la vivienda 2010 (Absolutos)	
	Municipal
Viviendas particulares habitadas [1]	634
Viviendas con piso de tierra [1]	9
Viviendas con techos endebles [2]	3
Viviendas con muros endebles [2]	
Viviendas con algún nivel de hacinamiento [3]	343
Carencia de calidad y espacios de la vivienda 2010 (Porcentajes)	
	Municipal
Viviendas con piso de tierra [1]	1.42
Viviendas con techos endebles [2]	0.47
Viviendas con muros endebles [2]	0
Viviendas con algún nivel de hacinamiento [3]	54.19
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas 2010 (Absolutos)	
	Municipal
Viviendas sin luz eléctrica [1]	5
Viviendas sin agua entubada [1]	8
Viviendas sin drenaje [1]	30
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar [2]	41
Viviendas sin sanitario [1]	44
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas 2010 (Porcentajes)	
	Municipal
Viviendas sin luz eléctrica [1]	0.79
Viviendas sin agua entubada [1]	1.26
Viviendas sin drenaje [1]	4.75
Viviendas que usan leña y carbón para cocinar [2]	6.49
Viviendas sin sanitario [1]	6.94

Fuente: [1] INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010.
 [2] INEGI. Censo de Población y Vivienda. Microdatos de la muestra Censal 2010.
 [3] Elaboración propia con base en la metodología de CONAPO. Índice de marginación por entidad federativa y municipio 2010.

Indicadores de carencia por tamaño de localidad (Absolutos).				
Tamaño de localidad (Habitantes)	Número de localidades	Viviendas particulares habitadas	Carencia de calidad y espacios de la vivienda No. de viviendas	Carencia de acceso a los servicios básicos en la vivienda (No. de viviendas)

			Con piso de tierra	Sin luz eléctrica	Sin agua entubada	Sin drenaje	Sin sanitario
Menos de 100	2	9		2		3	4
100 a 499	1	66				5	1
500 a 1,499							
1,500 a 2,499	1	554	8	2	6	35	23
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
Confidenciales (una y dos viviendas)	4	5	1	1	2	1	2

Fuente:

Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales Resultados por Localidad.

Indicadores de carencia por tamaño de localidad (Porcentajes)

Tamaño de localidad (Habitantes)	Número de localidades	Viviendas particulares habitadas	Carencia de calidad y espacios de la vivienda	Carencia de acceso a los servicios básicos en la vivienda			
			% de viviendas	% de viviendas			
			Con piso de tierra	Sin luz eléctrica	Sin agua entubada	Sin drenaje	Sin sanitario
Menos de 100	2	9	0	22.22	0	33.33	44.44
100 a 499	1	66	0	0	0	7.58	1.52
500 a 1,499							
1,500 a 2,499	1	554	1.44	0.36	1.08	6.32	4.17
2,500 a 4,999							
5,000 a 9,999							
10,000 y más							
Confidenciales (una y dos viviendas)	4	5	20	20	40	20	40

Fuente:

Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales Resultados por Localidad.

Nota: Para el cálculo de los indicadores se excluyen las viviendas no especificadas.

[4] Grupo de 1,080 municipios de las Zonas de Atención Prioritaria (ZAP), conformado por 849 de marginación alta o muy alta (CONAPO, 2011); 211 con 25% o más de población en pobreza extrema (CONEVAL, 2011) y 20 con rezago social alto (CONEVAL, 2011).

Nivel educativo.

Dentro del Municipio de Lázaro Cárdenas se reporta la siguiente población de 6 a 14 años de edad por aptitud para leer, escribir y sexo (2010):

Población de 5 y más años con primaria, 2010	51,215
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2009	332
Población de 6 y más años, 2010	152,961

Población de 18 años y más con nivel profesional, 2010	15,507
Población de 18 años y más con posgrado, 2010	949
Alumnos egresados en preescolar, 2009	3,384
Alumnos egresados en primaria, 2009	3,704
Alumnos egresados en secundaria, 2009	2,208
Alumnos egresados en profesional técnico, 2009	80
Alumnos egresados en bachillerato, 2009	646
Total de escuelas en educación básica y media superior, 2009	332
Escuelas en preescolar, 2009	119
Escuelas en primaria, 2009	148
Escuelas en secundaria, 2009	42
Escuelas en profesional técnico, 2009	2
Escuelas en bachillerato, 2009	21
Personal docente en preescolar, 2009	354
Personal docente en primaria, 2009	1,259
Personal docente en secundaria, 2009	679
Personal docente en profesional técnico, 2009	40
Personal docente en bachillerato, 2009	409
Personal docente en educación especial, 2009	47
Bibliotecas en educación básica, media y superior de la modalidad escolarizada, 2009	8
Grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años, 2010	8.5

Servicios de salud.

Dentro del municipio se reporta la siguiente población derechohabiente de las instituciones de seguridad social por institución (2010):

Población derechohabiente, 2010	123,755
Población no derechohabiente, 2010	50,059
Derechohabientes en el IMSS, 2010	80,682
Derechohabientes en el ISSSTE, 2010	9,567

Agricultura.

Por su parte en el 2012 de acuerdo a la Secretaría de Desarrollo Social se tiene los siguientes datos: En cuanto a agricultura se refiere a la fecha se tiene el registro que en el municipio de Lázaro Cárdenas se produce el maíz, frijol y ajonjolí.

Ganadería.

Dentro del Municipio de Lázaro Cárdenas, para el año de 2010 se reportan las siguientes unidades de producción rurales (U.P.R.) con actividad de cría y explotación de animales:

UPR con actividad y cría de explotación de Animales	UPR	UPR	UPR	UPR	UPR	UPR	UPR
	ganado	ganado	ganado	ganado	ganado	aves de	conejos
	bovino	caprino	porcino	ovino	equino	corral	
1,248	701	24	282	9	218	43	29

Fuente: INEGI Michoacán. Resultados Definitivos Tomo 11 y 111. VII Censo Agrícola-Ganadero.

Pesca.

Embarcaciones inscritas en el rastro regional de pesca por sector según principales pesquerías:

Estado de Michoacán 2000			
Pesquerías	Total	Social	Privado
Total	4,672	4,617	55
Pesca de altura	8	8	—
Camaroneras	8	8	—
Pesca ribereña	4,664	4,609	55

Fuente: Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca en el Estado. Área de Informática y Estadística.

Turismo.

Para el Municipio de Lázaro Cárdenas se reportan los siguientes establecimientos de hospedaje:

Total	5 estrellas	4 estrellas	3 estrellas	2 estrellas	1 estrellas	Otros (clase económica).
39	1	5	6	8	10	10

Fuente: Secretaría Estatal de Turismo, Dirección de Operación Departamento de Estadística.

IV.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El diagnóstico ambiental pretende otorgar una calificación que denote la calidad del escenario y sistema ambiental en lo general y del estado de los factores ambientales en lo particular, con miras a evaluar las tendencias de actividades que contribuyen en los procesos de deterioro natural, así mismo conocer aquellas actividades o prácticas que contribuyen a la conservación o sostenimiento ambiental en la zona, de manera previa al establecimiento del proyecto. Este dictamen ambiental a cargo del grupo multidisciplinario que participa en el estudio, se realiza mediante el análisis integral de los siguientes aspectos:

- ✚ ANTECEDENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL. Referencia expedita de eventos de cambio históricos.

- + CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL. En base a la descripción del sistema ambiental se da una *Identificación de interacción entre componentes ambientales*.
- + EVALUACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA). Análisis de los *factores ambientales relevantes*.
- + DIAGNÓSTICO AMBIENTAL. Calificación de la integridad *del SA delimitado*.

ANTECEDENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL

- Aspectos históricos.

El territorio municipal de Lázaro Cárdenas, Michoacán hacia el Sur, dentro de la extensa área del delta del Balsas y el corredor de playa, presenta en la actualidad un sistema ambiental francamente perturbado, como consecuencia de una cantidad considerable de desequilibrios ecológicos y económicos.

En el sistema ambiental, coexisten los complejos portuario-industriales; industrias estratégicas junto a acciones de autoconsumo, los megaproyectos turísticos, portuarios e industriales más sofisticados y áreas rurales (agrícolas y pesqueras) altamente desorganizadas; el más elevado nivel tecnológico industrial junto a actividades tradicionales; los más altos niveles de ingreso junto al subempleo.

La estrategia con la que se construyó el complejo portuario-industrial, terminó por producir desequilibrios estructurales, ambientales, en la economía y la sociedad regionales:

1. Las inversiones masivas se localizaron en la parte central del delta, en tanto que su entorno rural, hacia el occidente y el oriente, quedó rezagado.
2. La estructura productiva del complejo portuario-industrial se concentró inicialmente en las industrias metálicas básicas (industrias siderúrgicas), es hasta el inicio del siglo actual que se incrementa el movimiento productivo y de servicios a la par del portuario diversificado, dando como resultado un desarrollo industrial, portuario y de servicios que hoy funciona de acuerdo a sus previsiones, requiriendo de más espacios predefinidos para infraestructura.
3. El crecimiento industrial se limitó a una serie de actividades intensivas en capital y ahorradoras de mano de obra, lo que propició un distanciamiento entre las actividades de punta y su entorno macroeconómico y, a la postre, el crecimiento desordenado de actividades secundarias, comerciales y de servicios, en detrimento de las actividades primarias, agrícolas y pesqueras de la región.
4. La ocupación del espacio biológicamente productivo (servicios ambientales), y ecológicamente inestable, por las plantas industriales y obras de infraestructura, propició la pérdida del suelo agrícola

y de los ecosistemas biológicamente más productivos del delta (humedales y esteros), en favor de los usos industriales y urbano-turísticos. Complejos industriales y ciudades se ubicaron sobre terrenos ejidales, sustrayéndolos a la producción agrícola, o sobre áreas ambientalmente frágiles del delta. Esto propició la desaparición desde hace más de 40 años de zonas clasificadas como de *relevancia ecológica* para la fauna silvestre, por su adecuada calidad como hábitats (por su alta diversidad de especies, por ser lugar de alimentación, refugio y anidación), tales como los humedales, esteros, islas y el propio estuario del río Balsas.

5. La pérdida de importancia de las actividades primarias a medida que avanzaban los procesos de operación del complejo portuario-industrial, se tradujo en una reducción de la oferta regional de alimentos. La superficie dedicada a la producción agrícola disminuyó en los años posteriores a la creación del complejo.

6. La relación contradictoria que se estableció, entre los reducidos niveles de ocupación permanente propiciados por el polo industrial y los altos precios de los bienes y servicios básicos (alimentación, vivienda, educación, salud, etc.), acentuaron las desigualdades sociales.

7. La diferenciación y las desigualdades sociales fueron los resultados de la lógica productiva de las inversiones que se aplicaron en la región.

8. Afortunadamente, a partir de la entrada en vigor del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo, la degradación de zonas de relevancia ecológica, dentro del sistema ambiental cesa y se establecen áreas de conservación y aprovechamiento, en base a las potencialidades del suelo, lo que determinó que el área del proyecto quedará establecido para usos industriales.

- Aspectos bióticos.

Se observan áreas intercaladas con vegetación secundaria, manchones de selva baja en sucesión y zonas inundables con presencia de cayacos; entre estas áreas se observan carreteras, vías de ferrocarril, almacenamiento de contenedores, almacenamiento de vehículos de importación, producción de fertilizantes, instalaciones de industria metalmecánica, desguace de barcos, los patios de almacenamiento de carbón y el almacén de cenizas de la termoeléctrica, así como muelles para arribo de embarcaciones, etc.

Las propias actividades portuarias, industriales y de servicios comunes dentro de la región, generaron un hábitat poco colonizable para la fauna silvestre, por lo que está en la búsqueda de su nicho

ecológico llegan a utilizar el SA como áreas de paso, los ejemplares reportados para el SA son un indicativo de la baja diversidad de fauna en general hacia todo el interior del recinto portuario, sin desconocer que existen zonas que aún son nichos ecológicos para el caso de aves y reptiles, incluso algunos mamíferos de importancia ecológica como el venado, las iguanas y sobre todo la predominancia del grupo de las aves.

De acuerdo con los resultados de evaluación del nivel de paisaje y su calidad presente en la zona; se concluye que las vistas paisajísticas prevalecientes, no resultan afectadas con la ejecución del proyecto; esto sin duda influenciado por las características propias del área para el proyecto, que ya denota alteración y que ha quedado establecido para usos industriales en el OERZIPLC.

CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL Y EVALUACIÓN.

La caracterización del Sistema Ambiental (SA), ya se dio al identificar y exponer aquellos componentes y factores ambientales presentes en el SA, ahora nos avocaremos a evaluar la magnitud de los potenciales impactos ambientales a generar sobre los factores ambientales y la posibilidad de que algunos de esos factores puedan ser impactados de manera crítica o de alta significancia para el sistema ambiental, en base a la propia relevancia ambiental existente en su estado actual.

Se descartan aquellos cuyos atributos no se modifican sensiblemente cuando son afectados, que presentan estabilidad a lo largo del tiempo, o los que presentan una variación lenta de sus características en escalas de tiempo.

Una vez identificados los factores ambientales del SA que se verán afectados, se procede a su caracterización en base a los siguientes criterios:

- ✚ Normativo: Se verifica si el factor está regulado o normado por instrumentos legales o administrativos vigentes.
- ✚ Diversidad: Se verifica si hay variedad de elementos dentro de una población total y su proporción.
- ✚ Rareza: Se verifica la escasez de un determinado recurso en el ámbito espacial, en este caso el SA.
- ✚ Naturalidad: Se verifica el estado de conservación o grado de perturbación del factor.
- ✚ Aislamiento: Se verifica la posibilidad de dispersión de los elementos del factor analizado.
- ✚ Calidad: Se verifica la posible desviación de los valores presentes en el factor contra los rangos de valores normales establecidos.

Posteriormente se procede a la calificación de cada uno de los criterios en base a los valores enlistados a continuación:

Cuadro 26. Valores de los criterios de evaluación para los factores ambientales en el SA.

Criterio	Abreviatura	Valor = 1	Valor = 0
Normativo	a	Se encuentra normado	No se encuentra normado
Diversidad	b	Se presenta variedad de elementos	Se presenta poca variedad de elementos.
Rareza	c	Se presenta escasez de elementos	No se presenta escasez
Naturalidad	d	Se presenta conservación	El factor está perturbado
Aislamiento	e	Se presenta dispersión	No se presenta dispersión
Calidad	f	El factor está en el rango de valores naturales.	El factor está en el rango de valores deteriorados.

Asimismo, con base a una escala de valores establecida se evalúa y determina los factores ambientales críticos, relevantes e importantes en el SA, previo al establecimiento del proyecto.

Cuadro 27. Escala de valores para los factores ambientales en el SA.

Definición del factor	Valor
Crítico	5 - 6
Relevante	4
Importante	3
Moderado	2
Irrelevante	1
Sin importancia	0

Fuente: CANTER, L. 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la elaboración de los estudios de impacto, modificado.

De esta manera y para efectos del diagnóstico ambiental se establece que aquellos factores ambientales que hayan dado como resultado un valor de 3 o superior, deben ser considerados como dignos de atención en el SA. Los resultados fueron los siguientes:

Cuadro 28. Evaluación de los Factores Ambientales relevantes del SA.

SUBSISTEMA	COMPONENTE	FACTOR	CRITERIOS						Σ
			a	b	c	d	e	f	
Abióticos	Suelo	Características edáficas, geológicas, uso y relieve.	1	0	0	0	0	0	1
	Agua	Aportes usos y Calidad del agua.	1	0	0	0	0	1	2
	Aire	Partículas, gases, ruido, microclima,	1	0	0	0	1	0	2
Bióticos	Vegetación	Disminución de la cobertura vegetal, distribución.	1	0	0	0	0	1	2
	Fauna	Afectación, pérdida y modificación del hábitat	1	0	0	0	0	1	2
Paisaje	Paisaje	Vistas escénicas, escenario natural	0	1	0	0	0	0	1
Social económico y	Socioeconómico	Empleos, derrama económica, contribución social.	1	1	0	1	1	0	4

Fuentes: Canter (1998) y Conesa Fernández (1995).

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.

Síntesis del inventario.

Una parte muy importante del funcionamiento del sistema ambiental está en función de las condiciones que se presentan en la zona industrial, portuaria y de servicios del SA.

Los resultados obtenidos nos muestran un SA con cuatro factores ambientales con un grado de deterioro moderado, como consecuencia de su relevancia, por sus implicaciones sobre los factores agua, vegetación, fauna y aire; así la presión existente en el SA, sobre los factores del ambiente, deriva de las propias actividades designadas en el área de influencia del proyecto que son de alto impacto; sin embargo, las operaciones del proyecto contribuyen con la presión ambiental a nivel puntual, sin que esa presión pueda extenderse en el SA, ya que el propio sistema está alterado y no presenta factores definidos como *relevantes o importantes* ni tampoco factores *críticos*.

Desde el punto de vista ecológico, el área presenta una fragmentación de ecosistemas, dividiendo estos en porciones menores, donde las cualidades ambientales quedan menguadas por las actividades portuarias de servicios, comerciales e industriales, y que solo son compensadas por la creación de áreas verdes, bordos de protección y la existencia de áreas de conservación (brazo San Francisco), por parte de APILAC.

El factor suelo resulta ya aprovechado para fines industriales establecidos en el OERZIPLC, por lo cual continuaría ese uso de acuerdo a las operaciones del proyecto, de acuerdo a la vocación.

El recurso agua resulta ser impactado con baja significancia, debido a que en la zona existe disponibilidad del recurso, y no se requiere para actividades productivas como parte de la operación del proyecto, excepto para servicios sanitarios, y para limpieza de oficinas y de áreas de tráfico.

En los aspectos de vegetación, fauna y paisaje, las condiciones de presión ambiental se mantienen en el SA cuyo estado ambiental y las presiones ambientales serán similares a las actuales, ya que el tipo de obras consiste en modificar las existentes sin que la presión por las nuevas actividades altere las condiciones de esos factores, ya que el área a modificar de la actual Terminal de minerales a granel, para dar paso a la Terminal de petrolíferos, serán similares, en cuanto a efectos actuales y futuros.

El diagnóstico general de la vegetación de la zona de estudio muestra un alto grado de perturbación, debido a las obras y actividades que a través del tiempo dieron origen al estado actual del sistema

ambiental, con sus rellenos de terrenos bajos y grandes obras de infraestructura portuaria (creación de canales de navegación, dragado de canales, puentes, vías férreas, terminales comerciales, de autos, de minerales, etc), y sólo se conservan fragmentos de los distintos tipos de vegetación que originalmente existieron, siendo afectada principalmente la selva baja caducifolia, y la fauna asociada, que en la actualidad presenta una pérdida de la presencia y diversidad local. Es oportuno señalar que no existirá desmonte ni pérdida de vegetación en el área del proyecto ni en el SA, lo que implica que no habrá pérdida de hábitats para la fauna y la presencia de organismos de las comunidades de avifauna, aves, mamíferos y reptiles será equiparable ya que las operaciones de manejo de mineral también son equiparables a las que existirán para la nueva terminal de petrolíferos.

El Sistema Ambiental Actual se encuentra dentro de las Unidades de Gestión Ambiental In2_34, In2-42, e If2_29, con usos de suelo industrial e infraestructura y política de aprovechamiento según el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas Ocampo (OERZIPLCM). Dichas UGAs recibirán influencia indirecta a causa de las operaciones del proyecto. Los impactos ambientales no inciden sobre la vegetación y/o modificación del hábitat en las colindancias, pero significativos para recursos abióticos, tomando en cuenta las actividades durante la las etapas del proyecto, por la operación de camiones de carga, maquinaria, equipos, autotanques, carro-tanques (a futuro), generación de ruido y emisiones de contaminantes al aire y manejo de residuos sólidos peligrosos y de manejo especial.

Los ecosistemas terrestres y acuáticos presentes el SA, (ecosistema terrestre antrópico en el área del proyecto), presentan un alto grado de disturbio, derivado de la alteración de los factores ambientales originales, como son el suelo (rellenos), el delta del balsas (rellenos y desviación), desmontes con pérdida de vegetación, modificación del hábitat y emisiones contaminantes por descargas de aguas residuales de empresas asentadas en el recinto portuario y barcos de carga, así como emisiones de gases de combustión derivada del alto flujo de camiones y carros de ferrocarril, así como el constante arribo de grandes barcos de carga y las propias actividades industriales que se presentan (producción de fertilizantes, manejo de mercancías diversas para el mercado nacional e internacional, carga de productos acereros y minerales, actividades de servicios portuarios de operaciones portuarias, entre otras).

CAPITULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Este capítulo es medular, ya que se plasman y declaran los efectos ambientales que comúnmente se generan en el tipo de obras y actividades a desarrollar relacionadas con la terminal de almacenamiento y reparto Lázaro Cárdenas [terminal de petrolíferos].

Por apartados se han manifestado previamente; las obras a ejecutar conociendo al promovente y los alcances de las obras y actividades que pretende realizar, enseguida se informa sobre el análisis e interrelación de los instrumentos legales, normativos, de ordenamiento territorial o planes de desarrollo que tienen vinculación con el proyecto, entrando en detalles sobre el grado de concordancia o acoplamiento del proyecto y las regulaciones aplicables.

El estudio se adentra entonces hacia la exposición de los elementos del sistema ambiental en que se incrusta el área para las obras y actividades a realizar, con la finalidad de permitir al evaluador contar con elementos que permitan definir el escenario ambiental actual en el sitio, y lo enlace con el proyecto, de tal manera que le permita prefigurar el escenario esperado con la ejecución del mismo.

De tal manera que la trascendencia del actual capítulo es primordial pues permitirá conocer directamente del profesional evaluador, los efectos ambientales esperados, la metodología empleada, los criterios de valoración de impactos y las medidas propuestas de mitigación, o atenuaciones necesarias para dar sustentabilidad al proyecto.

El presente capítulo integra el conocimiento del proyecto y el sistema ambiental en que se incrusta, por parte del equipo evaluador, de manera que el conjunto de técnicas y métodos de evaluación de impactos permitirán analizar del evaluador ambiental, la veracidad de datos aportados por el método, lo cual permitirá a la vez, escudriñar si la serie de medidas de prevención, mitigación, compensación o restauración de impactos ambientales propuestas en el siguiente capítulo, es adecuada para dar sustentabilidad al proyecto.

«La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es un procedimiento jurídico administrativo que tiene por objeto la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración de los mismos, todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas Administraciones Públicas competentes» [Conesa, 1993].

Nuestro análisis cualitativo y cuantitativo de impactos ambientales se desarrolla en base a un arreglo de sucesión de etapas generadoras de los mismos (acciones generadoras), de manera subsecuente

se realizará la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos considerará este mismo orden.

El sistema ambiental y el área del proyecto se encuentran incluidos en el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán, así como en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, Michoacán, donde se determina su uso de suelo industrial y portuario.

La identificación y evaluación de impactos ambientales que modificarán las condiciones actuales de los ecosistemas presentes en el área del proyecto donde se desarrollará un proyecto, incluido el SA, del mismo (sistema ambiental), se despliega considerando las condiciones socioeconómicas, incluyendo factores socioeconómicos y de interés regional, como es el presente caso, debido a que el objetivo central es mantener la infraestructura portuaria relacionada con el manejo de mercancías, insumos y productos de importación y exportación.

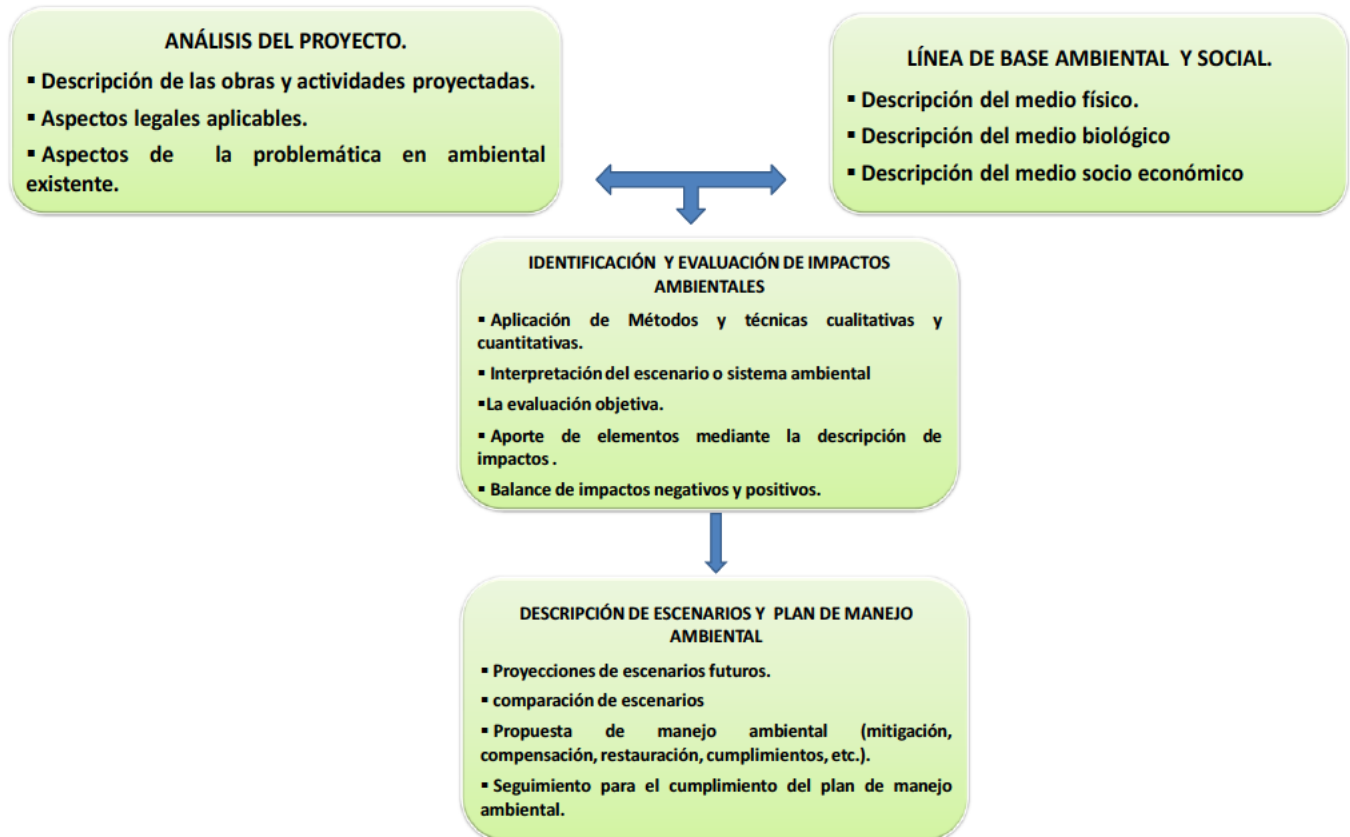
Un efecto ambiental es cualquier alteración del ambiente resultante de la acción del hombre, mientras que un impacto es la alteración significativa del ambiente. El primero se puede definir convencionalmente como el cambio parcial y temporal en el ambiente, en la salud del hombre o, en su bienestar, debido a la interacción de las actividades humanas con los sistemas naturales. El impacto puede ser positivo o negativo, y se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, límites establecidos en la normatividad, criterios técnicos, hipótesis científicas, comprobaciones empíricas, juicio profesional, valoración económica, ecológica o social, entre otros criterios.

Los elementos que constituyen un ecosistema se denominan componentes ambientales; a su vez, los elementos de una actividad que interactúan con el ambiente se señalan como aspectos ambientales. Cuando los efectos de estos aspectos se tornan significativos para el hombre y su ambiente, adquieren la connotación de impactos ambientales.

Los impactos ambientales que se describen resultan de la utilización de criterios de predicción y juicio de expertos profesionales en el tema de impactos ambientales, que son consecuencia de la ejecución de obras constructivas de tipo industrial, comercial o creación de infraestructura de transporte o de interés de la comunidad. Asimismo, se emplearon estándares de calidad ambiental establecidos legal o normativamente, tanto de México como a nivel internacional (LGEEPA, OMS, EPA, Banco Mundial, entre otros), ligados al sector ambiental. Estos se presentan en las vinculaciones con los instrumentos legales y en su caso con las regulaciones sobre uso de suelo.

La siguiente figura ilustra el proceso de determinación de los impactos ambientales y su interacción con la línea base y descripción del proyecto. También muestra como el Plan de manejo Ambiental (medidas preventivas, correctivas y/o de mitigación) resulta de la evaluación de impactos y el conocimiento de los componentes ambientales, recursos naturales y actividades del proyecto.

Figura 28. Secuencia del Estudio de Impactos Ambientales.



El proceso de identificación y evaluación que a continuación se describe, fue realizado en forma interdisciplinaria, con la participación de profesionales especialistas en cada uno de los factores ambientales evaluados.

En esencia, el proceso consistió en una revisión detallada del proyecto en todos sus aspectos (uso de recursos, tipo de actividades, duración de actividades, tipo de emisiones y sus características); enseguida se procedió a efectuar el análisis e interrelación de cada una de las actividades por etapa del proyecto y los impactos que generarán, en función del estado ambiental actual (inicial o de referencia). El proceso culminó en la identificación de impactos y su valoración, tanto para las etapas de preparación del área, construcción-modificación de instalaciones; operación-mantenimiento y abandono del sitio.

V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR EL IMPACTO AMBIENTAL.

Metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales.

A nivel conceptual, la evaluación ambiental es un proceso de análisis más o menos largo y complejo, que va a formar un juicio previo, lo más objetivo posible, sobre los efectos ambientales de una acción humana prevista (proyecto) y sobre la posibilidad de evitarlos o reducirlos a niveles aceptables.

Técnicamente hablando, la evaluación ambiental es un proceso de análisis para identificar (relación causa-efecto), predecir (cuantificar), valorar (interpretar) y prevenir (corregir de forma preventiva), el impacto ambiental de un proyecto. Su finalidad es contribuir a la toma de decisiones, en la idea de que la decisión sobre un proyecto será probablemente más acertada si se somete a este análisis, que si no se hace.

La interpretación administrativa por su parte, considera que las evaluaciones ambientales son un proceso administrativo, es decir un conjunto de trámites administrativos conducentes a la aceptación, modificación, o rechazo de un proyecto, en función de su incidencia en el medio ambiente. Se trata de un instrumento administrativo de control de proyectos, que incorpora en su procedimiento la participación pública.

En el presente estudio, cabe resaltar que la evaluación de los impactos ambientales, incorpora las tres dimensiones anteriormente mencionadas, dando especial énfasis en la parte técnica y conceptual.

Dentro de la metodología de evaluación de impactos ambientales se mencionan los llamados métodos cuantitativos, que —como su nombre indica— incorporan variables cuantitativas, en un intento de ganar objetividad en el análisis y hacer más comparables sus resultados.

Aunque existen varios métodos para la valoración de los impactos ambientales, uno de los más usados es el de Conesa (1995), ya que éste valora y describe el impacto ambiental, considerando los criterios o atributos de intensidad, extensión, causa-efecto, momento, persistencia, reversibilidad, periodicidad, acumulación, sinergia y recuperabilidad. Cabe mencionar que, con variantes en el número y tipo de elementos en la fórmula y los factores de ponderación, el método propuesto por Conesa (1995) para el cálculo de la Importancia es usado muy comúnmente en el ámbito hispano para la valoración de impactos.

A cada uno de los atributos considerados por Conesa, se le asignan puntos, de acuerdo al sistema indicado en la Tabla 26, que considera valores máximos, medios y mínimos para cada categoría. Por ejemplo, si la intensidad del impacto se considera alta se asigna un 8, si se considera un impacto fugaz le corresponde un 1, o si el impacto es sinérgico, un 4.

Tabla 26. Criterios y calificaciones para la valoración de la Importancia de impactos.
(Adaptado según Conesa, 1995).

ATRIBUTO	MÁXIMO	MEDIO	MÍNIMO
CARÁCTER (CA)	POSITIVO (+)		NEGATIVO (+)
INTENSIDAD (IN)	ALTA (8)	MEDIA (4)	BAJA (1)
CAUSA-EFECTO (CE)	DIRECTO (4)		INDIRECTO (1)
EXTENSIÓN (EX)	EXTENSO (8)	PARCIAL (4)	PUNTUAL (1)
MOMENTO (MO)	CORTO PLAZO (8)	MEDIO (4)	LARGO PLAZO (1)
PERSISTENCIA (PE)	PERMANENTE (8)	TEMPORAL (4)	FUGAZ (1)
PERIODICIDAD (PR)	CONTINUO (8)	PERIÓDICO (4)	IRREGULAR (1)
ACUMULACIÓN (AC)	ACUMULATIVO (4)		SIMPLE (1)
SINERGIA (SI)	SINÉRGICO (4)		NO SINÉRGICO (1)
REVERSIBILIDAD (RV)	IRREVERSIBLE (4)		REVERSIBLE (1)
RECUPERABILIDAD (RE)	IRRECUPERABLE (8)	MITIGABLE (4)	RECUPERABLE (1)

Al terminar la valoración para las diez categorías los puntos asignados a cada una de ellas se suman, para el cálculo de la Importancia del impacto (Im), a través de una fórmula:

$$I_m = CA (3IN + CE + 2EX + MO + PE + PR + AC + SI + RV + RE)$$

En la fórmula cada letra identifica un atributo, que en el caso de la Intensidad (IN) se pondera multiplicándola por 3 y en el caso de la Extensión (EX) se multiplica por 2. La suma total representa la Importancia del impacto (Im) y lleva el signo del atributo carácter. Aclaramos que los elementos de la fórmula, los factores de ponderación, los intervalos de la escala y las denominaciones de las categorías pueden variar de un autor a otro.

Tabla 27. Categorías de importancia para la valoración de impactos (adaptado a partir de Conesa, 1995).

CATEGORÍAS PARA IMPACTOS NEGATIVOS	VALORES DE IMPORTANCIA	CATEGORÍAS PARA IMPACTOS POSITIVOS	VALORES DE IMPORTANCIA
IRRELEVANTE	< 29	BAJO	< 29
MODERADO	30 a 49	MODERADO	30 a 49
ALTO	50 a 69	ALTO	50 a 69
SEVERO	> 70	MUY ALTO	> 70

Considerando los factores de ponderación, la Importancia del impacto varía entre -13 y - 88, para un impacto mínimo y máximo negativo, respectivamente; y entre +13 y + 88, para un impacto mínimo y máximo positivo, respectivamente. Bajo estos criterios, la Importancia de los impactos que se generen, ya sean positivos o negativos, queda categorizada como irrelevante, moderada, alta y severa.

La categorización de los impactos según su Importancia tiene utilidad práctica, pues a través de estos números podemos establecer una jerarquía en el listado de los impactos negativos, desde los más severos hasta los irrelevantes. Esta jerarquización nos ayuda a separar y priorizar los impactos más significativos, para los cuales se deben elaborar medidas de mitigación adecuadas.

Los impactos negativos irrelevantes pueden requerir tan solo de medidas de protección generales, mientras que los negativos moderados, y especialmente los altos, ya requieren medidas más elaboradas. Los impactos negativos severos demandan medidas de manejo especiales. Estos impactos son altamente significativos y si no se buscan alternativas que eliminen las causas o las cambien por otras de efectos menos dañinas (Conesa, 1995), pueden hacer inviable un proyecto.

En el caso de los impactos positivos se tratará simplemente de potenciarlos para reforzar su efecto benéfico y garantizar su cumplimiento.

DESCRIPCIÓN DE LOS CRITERIOS PARA DETERMINAR LA IMPORTANCIA DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS.

Carácter.

Cuando hablamos del carácter del impacto simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio físico-natural o socioeconómico-cultural se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad.

Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio físico-natural o socioeconómico-cultural.

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta, se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado y si es baja, hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora.

En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores. Por eso, para este tipo de impacto es necesario establecer una escala relativa de destrucción/ beneficio referida al factor que se analiza.

Relación causa-efecto.

Aquí se alude a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto.

Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión.

La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Por ello, para este tipo de impacto es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Momento.

Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (por ejemplo, un año o menos), a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción (por ejemplo, más de tres años) o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (por ejemplo, entre uno y tres años). Nuevamente, se hace necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza.

Persistencia.

Una faceta importante del impacto es el tiempo que permanece actuando, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración, indefinida en el tiempo (por ejemplo, superior a un año); temporal aquel que causa una alteración transitoria (por ejemplo, varios meses) y fugaz aquel que causa una alteración breve (por ejemplo, días o semanas).

Periodicidad.

Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación, tiende a confundirse con el impacto permanente, si bien uno concierne a su comportamiento en el tiempo y el otro al tiempo de actuación.

Interrelación de causas y efectos. Impacto Acumulativo y Simple.

Cuando la acción que provoca el impacto se mantiene a lo largo del tiempo, puede ocurrir que su efecto se agudice y se amplíe y entonces hablamos de impacto acumulativo. En un impacto simple el efecto es individualizado y éste no se potencia aun cuando la acción que lo provoca persista en el tiempo, por lo que no hay inducción de nuevos efectos. Precisamente, por el incremento de los efectos este tipo de impacto es objeto incluso de evaluaciones particulares (Canter, 1999).

Suma de efectos. Impacto Sinérgico y No Sinérgico.

Se define como impacto sinérgico al que tiene lugar cuando dos acciones, al actuar de forma simultánea sobre un factor, potencian sus efectos por encima del que tendrían actuando independientemente. Es un impacto no sinérgico si las acciones no se solapan para potenciar un efecto mayor.

Reversibilidad.

En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural, a su situación inicial cuando la acción cesa. Hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible.

Al incorporar en su definición el concepto de retorno a la situación inicial de forma natural, este tipo de impacto alude en un sentido ecológico, término que se define como la capacidad que tiene un sistema para retornar a las condiciones previas a la perturbación (Fox y Fox, 1986). Ello involucra, por tanto, procesos naturales y mecanismos de autodepuración, posibles solo entre los distintos componentes del medio físico-natural, por lo que la categoría de reversibilidad no debe aplicarse cuando tratamos de impactos al medio socio-económico-cultural.

Recuperabilidad. Impacto Recuperable y No Recuperable.

No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras permite el retorno a la situación inicial cuando desaparece la acción que lo causa, o mitigable cuando al desaparecer la acción impactante, los efectos pueden ser mitigados con medidas correctoras, si bien no se llega a la situación inicial. En ambos casos aplican las llamadas medidas mitigadoras.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos, como veremos en el próximo capítulo, se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo.

V.1.2. VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la valoración de impactos en este estudio, se partió de una matriz de interacción de acciones del proyecto (Tabla 29), con los factores o componentes ambientales (Tabla 28), donde se indica con signos + ó - el tipo de impacto, según afecta positiva o negativamente al entorno físico y social. Una vez concluido el análisis de la Importancia de los impactos, la misma matriz fue utilizada reemplazando los signos (+ ó -) por el valor de importancia resultado de la aplicación de la fórmula, creando así lo que Conesa (1995) llama la Matriz de Importancia (Tablas 30-36). Cabe mencionar que se utilizó simbología para la identificación de actividades del proyecto y de indicadores ambientales (Tablas 29 y 28), así como para los criterios de valoración de impactos (Tabla 26).

Si en esta matriz sumamos entonces los valores de importancia por filas y columnas tendríamos, respectivamente, un valor final para cada factor y acción (o grupo de ellas), en las diferentes fases del proyecto. En el caso de los factores, los valores de importancia final nos ayudan a definir aquellos elementos del ambiente más y menos agredidos por las acciones del proyecto, mientras que en el caso de las acciones dichos valores permiten delimitar aquellas acciones (o grupos de ellas) que resultan más o menos agresivas al ambiente.

V.2 SELECCIÓN DE INDICADORES DE IMPACTO.

La selección de indicadores ambientales se realizó tomando en cuenta aquellos factores o componentes ambientales más susceptibles de ser impactados debido a las actividades del proyecto en todas sus etapas, y éstos se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 28. Indicadores ambientales considerados por factor ambiental, y simbología.

Factor Ambiental	Indicador ambiental	Símbolo
Suelo	Textura (permeabilidad)	STE
	Uso potencial (servicio ambiental)	SUS
	Estructura (capas), y propiedades fisicoquímicas	SET
	Contaminación del suelo	SCO
Aire	Microclima	AMC
	Emisión de partículas y/o gases de combustión	AEP
	Emisión de ruido	AER
	Emisiones fugitivas de hidrocarburos.	AEF
Agua	Agua subterránea (infiltración)	HIN
	Agua subterránea (calidad o uso)	HCA
	Agua superficial (contaminación en dársena o uso)	HSC
	Agua superficial disminución de captación (aportes)	HSA
Vegetación	Pérdida de vegetación (distribución), incluyendo especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	VPV
	Pérdida de hábitat	VPH
	Servicios ambientales	VSA
Fauna	Desplazamiento	FDP
	Abundancia y distribución	FAD
	Pérdida de hábitat	FPH
Paisaje	Panorama visual	PPV
	Servicio	PSE
Economía y Sociedad	Infraestructura energética para generación de un servicio de amplia demanda.	EGS
	Empleo y contribución al desarrollo social	EEM
	Derrama económica	EDE

Ahora bien, con respecto a las obras y actividades a desarrollar mismas que corresponden a obras complementarias sobre edificaciones ya existentes; sobre terreno ya rellenado, así como las que se realizarán en zona federal, estas se prefiguran de bajo impacto sobre los factores ambientales, sin embargo con la finalidad de contar con una identificación y evaluación de impactos objetiva, se aplicarán las metodologías de identificación y evaluación de impactos de manera precisa; en la siguiente tabla se muestran por etapa esas actividades a generar en cada etapa del proyecto; para cada concepto se ha utilizado simbología que facilita su identificación para la interpretación de las matrices de identificación y de importancia ambiental.

Las actividades a realizar para modificar las actuales instalaciones de la terminal de petrolíferos, se ha agrupado para facilitar y exponer de manera objetiva las que generarían algún tipo de impacto ambiental sobre los factores ambientales en el área del proyecto y/ en las colindancias dentro del SA.

Tabla 29. Actividades del proyecto por etapa.

ETAPA	TOPOGRAFÍA, DISEÑO, UBICACIONES	SIMBOLOGÍA
PREPARACIÓN DEL SITIO	DEFINICIÓN, LIMPIEZA Y TRAZO DE ÁREAS NUEVAS Y EXISTENTES PARA LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO. UBICACIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE CIRCULACIÓN INTERNAS, DRENAJES, EQUIPAMIENTO CONTRA INCENDIO Y SISTEMAS DE SEGURIDAD, ÁREAS NUEVAS COMO REDONDELES DE TANQUES, SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, ÁREAS DE TANQUES, ÁREAS DE MAQUINARIA, PATÍN DE MEDICIÓN, MEZCLAS, LLENADERAS, TORRE DE CONTROL Y RETIRO DE EQUIPOS PARA MANEJO DE MATERIALES DEL MUELLE ACTUAL.	DLT
	FASE OBRA CIVIL	
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	PILOTEO PARA RECIBIR LOS REDONDELES DE LOS TANQUES DE 80,000 BLS (5), 55,000 BLS (2), 20,000 BLS Y 5,000 BLS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS MISMOS. CONSTRUCCIÓN DE DIQUES DE LOS TANQUES DE 80,000 BLS (5), 55,000 BLS (2), 20,000 BLS Y 5,000 BLS	OPC
	ACONDICIONAMIENTO Y EN SU CASO CONSTRUCCIÓN DE LÍMITE PERIMETRAL CON MALLA CICLÓN	CMC
	CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES PLUVIALES, ACEITOSOS, AGUAS NEGRAS Y JABONOSOS, POZOS DE VISITA; CONSTRUCCIÓN DE BASES Y RACKS DE CONCRETO PARA TUBERÍAS; DUCTOS ELÉCTRICOS E INSTRUMENTACIÓN	CDC
	CONSTRUCCIÓN DE: ESTRUCTURAS METÁLICAS, BASES DE CONCRETO PARA EQUIPOS DINÁMICOS (BOMBAS DE GASOLINAS, DIÉSEL, OXIGENANTES Y RECUPERADORA DE VAPORES; CONSTRUCCIÓN DE COBERTIZO DE LLENADERAS, ÁREA DE MEDICIÓN, BOMBAS DE PROCESO (GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES) BOMBAS CONTRA INCENDIO, RECUPERACIÓN DE VAPORES, RESIDUOS NO PELIGROSOS Y RESIDUOS PELIGROSOS	CEB
	ACONDICIONAMIENTO DE LAS ÁREAS EXISTENTES (CONCRETO Y/O ASFALTO, PARA DELIMITAR CALLES, ACONDICIONAMIENTO DE FOSA APILAC; CONSTRUCCIÓN DE BANQUETAS Y GUARNICIONES	OAI
	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES (CUARTO DE CONTROL, CCM, BAÑOS, VESTIDORES, TALLERES DE MANTENIMIENTO, COMEDORES, PLANTA DE EMERGENCIA, TORRE DE CONTROL PERIMETRAL)	CEA
	PRUEBA DE SELLO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL Y APLICACIÓN DE ACABADOS CON PINTURA VINÍLICA A EDIFICACIONES (OFICINAS ADMINISTRATIVAS, CUARTO DE CONTROL, CCM, BAÑOS, VESTIDORES, TALLERES DE MANTENIMIENTO, CASETA DE VIGILANCIA, RESIDUOS NO PELIGROSOS, RESIDUOS PELIGROSOS.	PGE
	OBRA DE TUBERÍAS Y ESTRUCTURAS AFINES	
PREFABRICACIÓN DE: TUBERÍAS E INSTALACIÓN DEL MUELLE A TANQUES; TUBERÍAS E INSTALACIÓN AL MUELLE A TANQUES RECIBO; TUBERÍAS E INSTALACIÓN DE TANQUES A SUCCIÓN DE BOMBAS; TUBERÍAS E INSTALACIÓN DE DESCARGA DE BOMBAS A LLENADERAS; TUBERÍAS E INSTALACIÓN A LOS PATINES DE MEDICIÓN; TUBERÍAS E INSTALACIÓN DE DESFOGUE DE LÍQUIDOS; TUBERÍAS E INSTALACIÓN DE INYECCIÓN DE ADITIVOS; TUBERÍAS E INSTALACIÓN DE DRENAJE ACEITOSO; TUBERÍAS E INSTALACIÓN DE LA RED DE CONTRA INCENDIO (ASPERSIÓN, MONITORES, HIDRANTES, HIDRANTE MONITOR, TOMAS SIAMESAS); TUBERÍAS E	PIN	

INSTALACIÓN PARA EL SISTEMA DE ESPUMOSO; TUBERÍAS E INSTALACIÓN DE AIRE DE PLANTA, HIDROSANITARIO Y AGUA DE SERVICIOS	
PREFABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y PLATAFORMAS DE OPERACIÓN	PIM
APLICACIÓN DE PROTECCIÓN MECÁNICA (SAND-BLAST, PRIMARIO, ENLACE Y ACABADO); EN: ESTRUCTURAS METÁLICAS Y PLATAFORMAS DE OPERACIÓN; TUBERÍAS DE PROCESO, CONTRA INCENDIO Y SERVICIOS AUXILIARES]	CIM
ROTULACIÓN EN TUBERÍAS DE PROCESO, CONTRA INCENDIO Y SERVICIOS AUXILIARES	RPI
PRUEBAS HIDROSTÁTICAS DE TUBERÍAS DE OPERACIÓN, SERVICIOS AUXILIARES Y LA RED DE CONTRA INCENDIO Y PRUEBAS Y ARRANQUES	PHP
PRUEBAS Y ARRANQUES DE LAS TUBERÍAS DE PROCESO Y SERVICIOS AUXILIARES	PAR
OBRAS MECÁNICAS DE PISO (EQUIPAMIENTOS)	
EQUIPAMIENTO CON INSTALACIÓN DE BOMBAS PARA: GASOLINA, DIESEL Y OXIGENANTES; CONTRA INCENDIO Y ESPUMOSO. INSTALACIÓN DE: BRAZOS DE DESCARGA EN EL MUELLE; BRAZOS DE DESCARGA EN LLENADERAS; PATINES DE MEDICIÓN; BOMBAS DE ADITIVOS, PLANTA DE EMERGENCIA, TABLEROS DE CONTROL, TABLEROS CCM, ILUMINACIÓN PERIMETRAL, APARTARAYOS Y PARARAYOS; LA INSTRUMENTACIÓN EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES, BOMBAS DE CARGA, BOMBAS CABOTAJE, PATINES DE MEDICIÓN, BOMBAS CONTRA INCENDIO, ESPUMOSO Y LLENADERAS	EQG
PRUEBAS EN VACÍO Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS	PRE
OBRAS PARA TANQUES DE ALMACENAMIENTO, AFINES Y PRUEBAS.	
CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO. 5 DE 80,000 BARRILES; 2 DE 55,000 LITROS; UNO DE 20,000 BARRILES Y UNO DE 5,000 BARRILES. (FONDO, ENVOLVENTE DE 5 ANILLOS, (ESCALERA HELICOIDAL, ESCALERA TELESCÓPICA, PONTONES, ACCESORIOS) MEMBRANA INTERNA FLOTANTE Y TECHO FIJO O CARACTERÍSTICAS SIMILARES.	COT
APLICACIÓN DE PROTECCIÓN MECÁNICA (SAND-BLAST, PRIMARIO, ENLACE Y ACABADO) EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE 80,000 BLS, 55,000 BLS, 20,000BLS Y 5,000 BLS, ASÍ COMO ROTULADO DE LOS TANQUES.	OPM
PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y DE VACÍO EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO	PHT
OBRAS ELÉCTRICAS Y AFINES	
DUCTOS ELÉCTRICOS DE SUBESTACIÓN AL ÁREA DE TRANSFORMADORES; A CENTRO DE CONTROLES DE MOTORES Y A CUARTO DE CONTROL, ILUMINACIÓN PERIMETRAL E INTERNA. DUCTOS ELÉCTRICOS DEL ÁREA DE CENTRO DE CONTROL DE MOTORES A EQUIPOS MOTORIZADOS (BOMBAS DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES, CONTRA INCENDIO, ESPUMOSO, LLENADERAS, BOMBAS DE INYECCIÓN, BRAZOS DE DESCARGA DEL MUELLE, BRAZOS DE DESCARGA DE LLENADERAS Y BOMBAS CABOTAJE. DUCTOS ELÉCTRICOS CUARTO DE BATERÍAS Y CARGADOR DE BATERÍAS; DUCTOS ELÉCTRICOS DE LA PLANTA DE EMERGENCIA	OEL
CABLEADO Y CONEXIONADO DE EQUIPOS DINÁMICOS Y A SISTEMAS DE ILUMINACIÓN INTERNOS Y PERIMETRAL, INCLUYE EQUIPAMIENTO.	OCA
CONSTRUCCIÓN DE CAMA ANÓDICA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA Y CONECTADA INCLUYE RECTIFICADOR. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS ELÉCTRICAS E INSTRUMENTOS. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APARTA RAYOS Y PARARRAYOS. PRUEBAS Y ARRANQUE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN DE LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO	CCA
OBRAS DE INSTRUMENTACIÓN Y PRUEBAS	

	DUCTOS DE INSTRUMENTACIÓN EN ÁREAS DE: TANQUES; CASA DE BOMBAS; ÁREA DE LLENADERAS; ÁREA DE RED CONTRA INCENDIOS; ÁREA DE PATINES DE MEDICIÓN; ÁREA DE SERVICIOS AUXILIARES; CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO	ODI
	PRUEBAS DE OPERACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LAS ÁREAS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO, BOMBAS DE CARGA DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES, LLENADERAS, BOMBAS DE CONTRA INCENDIO, BOMBAS DE CABOTAJE Y BOMBAS DE INYECCIÓN.	PIN
	OBRA PARA TELECOMUNICACIONES	
	EQUIPAMIENTO DE TELECOMUNICACIONES CON: DUCTOS DE TELECOMUNICACIONES, CÁMARAS. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE: RADIOCOMUNICACIÓN UHF, VIDEOCONFERENCIA, COMUNICACIÓN POR VOZ DE FORMAS DIGITAL Y ANALÓGICA; CIRCUITO CERRADO DE TV (CCTV), SISTEMA DE RADIO Y SISTEMA DE FUERZA ININTERRUMPIBLE.	OET
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS (PREPARACIÓN, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MEZCLADO)	PRM
	PROCEDIMIENTOS DE SUMINISTRO DE PETROLÍFEROS.	PRS
	MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES, EQUIPOS Y PRUEBAS.	MIE
ABANDONO DEL SITIO (CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PETROLÍFEROS,	LIF
	RETIRO DE EQUIPOS Y DEMOLICIÓN DE OBRAS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS.	REE
	MANEJO DE RESIDUOS Y RETIRO DE LOS MISMOS DEL ÁREA.	MRR
	PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ÁREA PARA FOSA;, SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES; CANALES DE CAPTACIÓN Y DESALOJO DE AGUAS PLUVIALES, SISTEMA DE DRENAJES Y ANÁLISIS DE SUELOS EN ÁREAS VERDES.	PRE

USO DE METODOLOGÍA DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS COMPLEMENTARIA; MEDIANTE LA MATRIZ DE LEOPOLD.

RELACIÓN DESCRIPTIVA DE LOS INDICADORES DE IMPACTO.

En la selección de indicadores ambientales, fue necesario definir el árbol de actividades (basado en Gómez, Orea, 1998), para que junto con la selección de factores ambientales seleccionados según enfoque del método matricial de Leopold (Leopold, 1971), permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que pudieran presentarse como consecuencia del establecimiento del proyecto.

Los indicadores de impacto que fueron seleccionados se presentan en la tabla 28, señalando en la segunda columna; los componentes del ambiente que recibirán de una manera u otra los impactos de las actividades propuestas.

Continuaremos con el proceso de identificación de impactos ambientales, para lo cual se describen los indicadores ambientales como herramientas de invaluable ayuda al momento de evaluar los impactos ambientales, esos indicadores corresponden a las particularidades del tipo de proyecto y se evalúan en base a criterios cualitativos y cuantitativos.

En la descripción de los indicadores consideran, además, las condiciones del sistema ambiental actual, su capacidad para absorber los impactos a generar, así como las tendencias de deterioro en el área sin el proyecto y con proyecto, así como la posible mitigación de impactos previstos.

La relación que a continuación se presenta, es la correspondiente a los indicadores de impacto seleccionados, junto con una breve descripción de los cambios que potencialmente se generan en el mismo.

FACTOR SUELO.

Textura. Evalúa los impactos o daños que modifican las características del suelo relativas a su composición o porcentaje de arcilla, limo y arena que se relacionan con la permeabilidad.

Uso de suelo. Se identifican y evalúan los impactos que se relacionan por un uso del suelo por el desarrollo de las actividades, el indicador de mayor relevancia será evalúa si hay una pérdida de servicios respecto a los que otorga actualmente. Como factor de atenuación del impacto se considera el uso de suelo establecido para el área.

Estructura [capas y propiedades fisicoquímicas]. Se toma como indicador la pérdida de su capacidad para otorgar un servicio ambiental como puede ser el desarrollo de vegetación y hábitats.

Contaminación del suelo. Para este indicador se valora si durante las etapas del proyecto puede haber afectación del suelo por las obras y actividades hacia las colindancias que es donde existe suelo sin cubierta asfaltada o de concreto.

FACTOR AIRE (ATMOSFERA).

Microclima. Se evalúa si pueden existir efectos negativos a nivel de microclima sobre el suelo y hábitat en las zonas donde no se desarrollaron obras pero se complementarían.

Calidad del aire [Emisión de partículas y gases]. Se determinará si habrá generación de emisiones contaminantes al aire por fuentes fijas o móviles o si se incrementan las emisiones de gases de combustión por uso de maquinaria de obras y transporte de materiales y las propias actividades de servicios; tomando como base a factores de emisión y su incidencia en la calidad del aire.

Calidad del aire [Emisión de ruido y vibraciones]. Se evaluará si los niveles de ruido se incrementarán en función del tipo de actividades del proyecto, su duración y extensión; situación que impacta con magnitud variable, que será considerada para dar valores a los criterios de impacto.

Emisiones fugitivas de hidrocarburos. Este indicador se selecciona en base al tipo de actividades a desarrollar y la potencialidad de que exista contaminación del aire y ambientes peligrosos por emisiones fugitivas de hidrocarburos, en su caso.

FACTOR AGUA.

Agua subterránea (infiltración). El indicador de impacto ambiental sobre el recurso hídrico, considera si puede haber pérdida en la captación de agua, debido al cambio del sustrato por las obras o su funcionamiento, así como si la calidad se ve afectada por las obras o el nivel de infiltración.

Agua subterránea (calidad, uso). El indicador de impacto ambiental sobre el recurso hídrico, considera si la calidad se ve afectada por las obras o el nivel de infiltración o por uso excesivo del recurso.

Corrientes superficiales (contaminación de arsena o uso). Aquí se determina la alteración del nivel de escorrentías pluviales y su aporte en la subcuenca del estudio, traducido en impactos o pérdida en la captación de agua que fluye hacia corrientes superficiales y si esas escorrentías tienen un uso.

Corrientes superficiales disminución de captación (aportes). Aquí se determina la alteración, traducida en impactos o pérdida en la captación de agua que fluye hacia corrientes superficiales; se evalúan los resultados, potenciales desvíos o formación de escorrentías.

FACTOR VEGETACIÓN.

Pérdida de vegetación o de continuidad en su distribución local. Para el factor vegetación, su indicador de impacto es la pérdida de biomasa o si existen cortes en su distribución (continuidad, generando fragmentación de hábitats y/o ecosistemas), incluyendo situaciones de pérdida de vegetación con estatus de protección, establecida en la NOM-059-SEMARNAT-2010; así como riesgo de pérdida o disminución para el SA.

Cambio en los patrones de distribución. Su indicador es precisamente la alteración en los patrones de distribución de la vegetación, a causa de las obras y función de las instalaciones, o que pueda afectar su continuidad al sistema ambiental actual.

Pérdida de hábitat especiales o diversidad de hábitats y Provisión de servicios ambientales. Especies protegidas. Se incluye el impacto ambiental sobre las comunidades de flora cuando están presentes en el área del proyecto y SA, así como la trascendencia de las especies, respecto de los servicios ambientales que otorga su presencia en relación a captura de carbono, hábitat, depuración de agua e interés de grupos étnicos.

FACTOR FAUNA.

Desplazamiento. Relacionada los efectos directos e indirectos a causa de las obras y actividades proyectadas sobre los patrones de distribución y/o pérdida de presencia de fauna silvestre, como pudiera ser: el desplazamiento hacia otras zonas, su estrés, no contar con refugios disponibles en el área a modificar o bien; incluso en el SA.

Abundancia, cambio en los patrones de distribución. Este indicador a analizar se fundamentará en si las obras y su función incide sobre la abundancia de fauna y/o distribución en el área y SA.

Perdida del hábitat como servicio ambiental. Entre los servicios ambientales que genera la fauna silvestre se incluye, además de la diversidad, su papel dentro de la cadena trófica del ecosistema terrestre, la generación de materia orgánica, que proporciona nutrientes orgánicos al suelo y su papel de equilibrio del sistema ambiental por mantener un equilibrio en las poblaciones al depredar presas o constituirse en presa de otros ejemplares de fauna, por lo cual el indicador analiza si hay pérdida o conservación de esos servicios ambientales.

Paisaje como vistas panorámicas (Cualidades paisajísticas), Como indicador de impacto se tiene la percepción del paisaje en una zona sin acceso o disfrutes para la población y con vistas escénicas de un muelle para usos de servicios sin cualidades agradables.

Paisaje como servicio ambiental para recreación. Se evalúa la posibilidad de que el área se constituya o pueda aprovecharse para actividades recreativas y sus correspondientes servicios conexos (disfrute de las comunidades, actividades de esparcimiento, vistas escénicas, etc).

FACTORES SOCIALES Y ECONÓMICOS.

Infraestructura energética para generación de un servicio de amplia demanda En este caso como indicador en el aspecto social y económico se tomará en cuenta si se contribuye a incrementar la infraestructura de servicios portuarios diversos, que para el presente caso sería por creación de infraestructura para manejo y distribución de petrolíferos que a su vez contribuyen al desarrollo industrial, comercial y más servicios cubriendo así la demanda del tipo de instalaciones tanto actual como futura y cubriendo este importante aspecto vislumbrado en las Zonas Económicas Especiales (ZEE), siendo la región de Lázaro Cárdenas, Michoacán; la ZEE número 1 con prioridad regional.

Generación de Empleos y desarrollo social. El número de empleos a generar o conservar por el desarrollo de obras nuevas y por modificación de las existentes, obras y actividades para equipamiento y el servicio que se dará en las instalaciones es fiel indicador de impacto positivo sobre el

escenario y sistema ambiental, ya que dentro de todo ecosistema productivo por inducción, se incluye la presencia humana, incluso las propias actividades generarán más de 200 empleos fijos y múltiples empleos indirectos para provocar en sus empleados, nuevas oportunidades y un estatus social y económico de importancia regional, debido a que su contribución en la generación de empleos a nivel regional es incuestionable.

Derrama económica y nivel de vida. Como indicador de oportunidades para acceder a un mejor nivel de vida por parte de la población y acceso a servicios de distribución de hidrocarburos ya sea para particulares nacionales e internacionales, se tiene la generación de empleos, que a su vez genera una derrama económica que se extiende en circuito, contribuyendo a la adquisición de bienes muebles e inmuebles, que significan mayor comodidad para los ciudadanos y ascenso en su nivel de vida.

V.3 APLICACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES.

Como resultado de la aplicación de la metodología señalada anteriormente, se reportan los siguientes resultados:

V.3.1 APLICACIÓN DE MATRICES PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES DEL PROYECTO: CASO MATRIZ INTERACTIVA DE LEOPOLD¹ (1971).

Iniciaremos aplicando el método de identificación de impactos mediante el empleo de la matriz de Leopold, adaptado desde luego al tipo de proyecto y las propias acciones que corresponden a las actividades de las tapas para construir y acondicionar instalaciones existentes como parte de la futura operación de la terminal de petrolíferos.

Este sistema utiliza originalmente; un cuadro de doble entrada [matriz]. En las columnas pone las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas. En el original hay 100 acciones y 88 factores ambientales, aunque debido a que cada proyecto es particular, no se emplean todas las acciones ni factores ambientales dado que sería inútil incluir una extensa matriz donde no son aplicables estas variables.

Cuando se comienza el estudio se tiene la matriz sin rellenar las cuadrículas; enseguida se identifican aquellas interacciones susceptibles basados en el conocimiento del tipo de actividades a ejecutar y las cualidades del escenario o sistema ambiental existente en el sitio de obras y actividades. Si es el caso; en la casilla correspondiente, se hace una diagonal. Y se coloca en la izquierda el valor que corresponde a la magnitud del impacto los valores van del 1 al 10. 10 es la magnitud máxima y 1 la

¹ Leopold, L.B. et al. "A procedure for Evaluating Environmental Impact", circular 645, US Geological Survey, Washinton, DC, 1971

mínima. Con color se ha distinguido el carácter de impacto, así los negativos van en color azul y los positivos en verde. En la parte inferior derecha se califica de 1 a 10 la importancia del impacto, es decir si es regional o solo local, etc.

La siguiente metodología de identificación y evaluación de impactos es la de Conesa, que incluye desde luego las actividades generadoras de impacto identificadas mediante la matriz de Leopold misma que constituye un análisis de los impactos de manera expedita.

La matriz de Leopold es, fundamentalmente, una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. La matriz presenta una lista de 100 acciones y 88 elementos ambientales; cada acción debe ser considerada sobre cada uno de los componentes del entorno de manera a detectar su interacción, es decir los posibles impactos.

El uso de la matriz es una referencia rápida de las afectaciones que generan las actividades que se realizan en un proyecto; es idónea para introducirnos al análisis y evaluación cuantitativa de las afectaciones sin adentrarse en dimensionar [valorar], el impacto en cuanto a sus consecuencias en tiempo, forma y lugar; esta matriz es adaptable a cada proyecto en particular ya que el listado de componentes del medio es muy amplio.

La llamada "matriz de Leopold" que fue el primer método utilizado para hacer estos estudios, en 1971, por el Servicio Geológico de los Estados Unidos.

DESARROLLO DEL MÉTODO.

Cuando se comienza el estudio se tiene la matriz sin rellenar las cuadrículas. Se va analizando una a una las cuadrículas situadas bajo cada acción propuesta y se ve si puede causar impacto en el factor ambiental correspondiente. Si es así, se hace una diagonal. Cuando se ha completado la matriz se vuelve a cada una de las cuadrículas con diagonal y se pone a la izquierda un número de 1 a 10 que indica la magnitud del impacto. 10 la máxima y 1 la mínima [el 0 no vale]. Con un + si el impacto es positivo y - si negativo. En la parte inferior derecha se califica de 1 a 10 la importancia del impacto, es decir si es regional o solo local, etc.

Este sistema utiliza un cuadro de doble entrada [matriz]. En las columnas pone las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas. En el original hay 100 acciones y 88 factores ambientales, aunque no todos se utilizan en todos los casos.

Cuando se comienza el estudio se tiene la matriz sin rellenar las cuadrículas. Se va mirando una a una las cuadrículas situadas bajo cada acción propuesta y se ve si puede causar impacto en el factor ambiental correspondiente. Si es así, se hace una diagonal. Cuando se ha completado la matriz se vuelve a cada una de las cuadrículas con diagonal y se pone a la izquierda un número de 1 a 10 que indica la magnitud del impacto. 10 la máxima y 1 la mínima (el 0 no vale). Con un + si el impacto es positivo y - si negativo. En la parte inferior derecha se califica de 1 a 10 la importancia del impacto, es decir si es regional o solo local, etc.

Ejemplo:

Actuaciones propuestas causantes de posibles impactos ambientales			Modificación del régimen		Transformación del suelo			Cambios en el tráfico		Localización de vertidos			
			Tala y destrucción	Pavimentación	Construcción de edificios	Líneas comunicación eléctrica	Desmonte y terraplén	Efectos mecánicos del pisoteo	Ruidos y emanaciones de vehículos	Descarga de efluentes líquidos	Construcción de losas sépticas		
Características físicas y químicas	Tierra	Suelos	3	2	1	1	3	7	2	1	18	21	
		Factores físicos singulares		1	1	1	4				3	43	67
	Agua	Calidad agua superficial	1				1			6	6	9	12
		Calidad agua subterránea		2						6	1	3	9
Condiciones biológicas	Flora	Erosión	3	6			2	7	4		9	17	17
		Árboles	2	10			1	3	3		6	14	27
		Arbustos	3	10			1	5	1		10	16	45
	Fauna	Estrato herbáceo	3	8			7	4	1		11	15	38
		Aves	3	8	1	4	2		3	1	8	15	70
		Especies terrestres	3	7	2	1	2	3	3	1	14	13	34
		Especies acuáticas	3	1	1	1	1			6	8	10	35
Factores culturales	Usos del suelo	Especies en peligro	3	10	1	10	3		3	8	2	7	35
		Agricultura de secano		2	10	10	3	10	5			7	44
		Paisaje (vistas)	5	4	3	2	5	3	2		22	29	65
Factores culturales	Intereses estéticos y humanos	Naturalidad	3	2	1	1	3	7	4	1	22	36	114
		Importancia	32	14	10	7	21	40	15	14	2	11	155
Magnitud del Impacto			46	75	45	60	19	35	30	17	19	11	311

RESULTADOS EN LA MATRIZ DE LEOPOLD (ADAPTADO AL TIPO DE PROYECTO).

Los resultados obtenidos al aplicar este método básico, para el proyecto que se manifiesta, al enlazar las actividades generadoras de impacto de la tabla 29 con los factores indicadores de impacto de la tabla 28, arrojan los siguientes resultados:

Esta matriz de identificación de impactos muestra 193 interacciones entre negativas y positivas; cuya evaluación indica impactos de baja magnitud dadas las condiciones ambientales imperantes en las instalaciones existentes y sistema ambiental, donde con anterioridad quedó impactado; por las obras y actividades que ahí se realizaron.

Podemos notar que los impactos de mayor significancia serán durante la etapa de construcción, dado que se creará infraestructura de manejo de petrolíferos a cargo de una empresa privada, situación que anteriormente estaba reservada a la paraestatal PEMEX, solo recientemente con la reforma energética se ha venido dando la participación de capital privado (de tipo positivo), esta etapa arroja pues 68 impactos; por su relevancia son de buena significancia y abarcan los factores del medio socioeconómico; cabe resaltar que esa infraestructura permanecerá de manera indefinida, manteniendo los impactos positivos por operar esas instalaciones, manteniendo los empleos, derrama económica y un servicios de trascendencia regional; referente a los impactos negativos, será durante la misma etapa cuando se genere la mayor cantidad de impactos negativos con 69; de los cuales 32 son por emisiones contaminantes sobre el aire; 13 se darán por uso de agua o potencial contaminación de efluentes, mientras que para el factor fauna se tendrán 17 impactos negativos, dado que será ahuyentada en cada actividad de la etapa por el movimiento de materiales, personas y unidades de carga, sobre los factores suelo y vegetación (con 4 y 1 impactos negativos respectivamente, mientras que para el paisaje se tiene 2 impactos negativos); resulta evidente la baja afectación, al tratarse de instalaciones donde existe una plataforma de concreto hidráulico, lo que impide el desarrollo de vegetación (excepto en áreas verdes inducidas), y por qué el suelo ya se encuentra impactado todos ellos de importancia baja, dado que serán temporales, puntuales y sobre obras ya realizadas.

Durante la etapa de operaciones y mantenimiento se identificaron 19 impactos negativos, todos de manera permanente y durante el abandono del sitio serán 18 impactos de la misma categoría.

La siguiente figura muestra la matriz de identificación y valoración de magnitud e importancia de impactos ambientales mediante el empleo de la matriz de Leopold, adaptada al tipo de proyecto:

Figura 29. Matriz de Leopold adaptada al tipo de proyecto, identificando claramente las interacciones entre las obras y/o actividades y los factores del ambiente.

INSTRUCCIONES		B. ETAPA DE ACONDICIONAMIENTO/CONSTRUCCIÓN																								OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			ABANDONO				EVALUACIONES	
		A. DLT	A. OPC	B. CMC	C. CDC	D. CEB	E. OAI	F. CEA	G. PGE	H. PIN	I. CIM	J. RPI	K. PHP	L. PAR	M. EQG	N. PRE	O. COT	P. OPM	Q. PHT	R. OEL	S. OCA	T. CCA	U. ODI	V. PIB	W. OET	X. MRE	A. PRM	B. PRS	C. MIE	A. LIF	B. REE	C. MRR		
<p>1. Se identifican todas las acciones (Columnas de la parte superior de la matriz) adaptada a las del proyecto exclusivamente.</p> <p>2. Se enlaza la acción generadora con los indicadores de los factores ambientales que resultan impactados, identificando por color, así se indican los impactos negativos (azul), y los positivos (verde).</p> <p>3. Enseguida se anotan las valoraciones en cada interacción colocando en la esquina superior izquierda de cada interacción la calificación de 1 a 10 por la MAGNITUD del posible impacto, 10 representa la máxima magnitud y 1 la mínima. En la esquina inferior derecha de cada interacción se califica de 1 a 10 la IMPORTANCIA del posible impacto (por ejemplo si es regional o simplemente local) 10 representa la máxima importancia y 1 la mínima. NOTA: La matriz de Leopold, se adapta al tipo de proyecto dado que se trata de ser congruente y no se incluyen acciones que no se ejecutan, de igual manera los indicadores están basados en aquellos que efectivamente resultan impactados. 4. El texto que se incluye en la matriz es sobre los impactos más significativos, que resultaron con las mayores calificaciones.</p>		FACTORES E INDICADORES.																								<p>Impactos negativos</p> <p>Impactos positivos</p>								
		1. Suelo		A. Textura (permeabilidad)																								<p>30</p> <p>36</p>						
				B. Usos de suelo y servicio ambiental																														
				C. Estructura (capas y propiedades fisicoquímicas).																														
				D. Contaminación del recurso.																														
		2. Agua		A. Agua subterránea (infiltración)																								<p>8</p> <p>8</p>						
				B. Agua subterránea (calidad, uso)																														
				C. Agua superficial (contaminación incluyendo en darsena o uso).																														
				D. Agua superficial (aportes o uso)																														
		3. Atmósfera		A. Microclima																								<p>153</p> <p>153</p>						
				B. Calidad del aire (emisión de gases de combustión y partículas)																														
				C. Ruido y vibraciones																														
D. Emisiones fugitivas de hidrocarburos.																																		
1. Flora		A. Pérdida de vegetación (distribución), incluyendo especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010																								<p>3</p> <p>3</p>								
		B. Pérdida de hábitat especiales o diversidad de hábitats																																
		C. Provisión de servicios ambientales																																
2. Fauna		A. Desplazamiento (diversidad)																								<p>3</p> <p>3</p>								
		B. Abundancia y/o cambio en los patrones de distribución. (NOM-059-SEMARNAT-2010)																																
		C. Pérdida del hábitat como servicio ambiental.																																
2. Estéticos y de interés humano		A. Vistas panorámicas y paisajes																								<p>6</p> <p>6</p>								
		B. Servicio ambiental del sitio para recreación																																
		3. Nivel Económico																																
		4. Servicios e infraestructuras																																
EVALUACIONES		A. Generación de empleos y desarrollo.																								<p>327</p> <p>327</p>								
		B. Derrama económica y nivel de vida.																																
		A. Contribución al desarrollo regional y nacional por la inversión para Infraestructura energética para generación de un servicio de amplia demanda.																																
EVALUACIONES		<p>Por las particularidades del proyecto los impactos positivos identificados y evaluados superan en importancia a los negativos.</p> <p>El factor ambiental sobre el que recaen la mayoría de los impactos en el aire, dado que las actividades de construcción-acodncionamiento implican grandes obras como la construcción de tanques y el periodo de trabajos es extenso, aun cuando serán impactos temporales. Los impactos negativos se confirman como de baja importancia dado que se dan sobre obras preconstruídas y en suelo ya rellenado, compactado, nivelado y con firme de concreto. Los impactos positivos son de gran signficancia por la creación de infraestructura de manejo de petrolíferos a cargo de particulares en áreas donde el uso de suelo es acorde a esas actividades.</p>																																

V.3.2 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS MEDIANTE EL MÉTODO VICENTE CONESA FERNÁNDEZ-VÍTORA ADAPTADO AL PROYECTO.

Esta se ha realizado tomando como base el método descrito en el punto V.1.1 de este mismo capítulo.

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

En este apartado se presentan las matrices de interacción de factores y acciones del proyecto; se trata de una matriz integrada que incluye los resultados la valoración de impactos ambientales identificados (en base al método), cabe señalar que en la matriz de interacciones se usaron signos – ó + para indicar el carácter del impacto, ya sea negativo o positivo. Asimismo, en la sección de matriz de valoración de impactos ambientales (misma matriz de interacciones y valoración), se utilizaron los colores naranja y verde para identificar los impactos negativos y positivos, respectivamente. Por último, cabe señalar que en las tablas para cálculo del índice de importancia, se utilizó una escala de colores para identificar la categoría en que cae el impacto valorado, independientemente si se trata de un impacto negativo o positivo, tal como se ha explicado en la Tabla 27.

A continuación, se presentan las tablas integradas del cálculo de índice de importancia de impacto ambiental, exponiendo en forma clara las obras y actividades generadoras de impacto (columna 2); la etapa del proyecto donde se desarrollan esas actividades (primera columna); el factor del ambiente impactado (tercera columna); el indicador ambiental del factor (cuarta columna), así mismo en la columna 5 se presenta el símbolo con el que se identifica de manera expedita el factor e indicador impactado.

La tabla incluye en la columna sexta, la descripción del tipo de impacto ambiental, mientras que la columna séptima expone el carácter de impacto que se genera o potencialmente puede generarse por las actividades; las columnas de la 8 a la 17 presentan los valores asignados en base al método de evaluación de impacto ambiental (de la tabla 26), y para cada indicador ambiental que resulta con interacción se realiza el cálculo de acuerdo a la formula $I_m = CA(3IN + CE + 2EX + MO + PE + PR + AC + SI + RV + RE)$, para obtener en la columna décimo octava; el índice de importancia de impacto ambiental; en la columna 19 se muestra el nivel de importancia de impacto ambiental de acuerdo con las valoraciones de la tabla 18; finalmente en la columna 20 se indica como observación si el impacto ambiental a generar tiene medida de prevención, mitigación o compensación ambiental.

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS IDENTIFICADOS PARA EL PROYECTO.

Como puede observarse; estas tablas incluyen la descripción de los impactos ambientales negativos identificados para el proyecto y el resumen de resultados al aplicar el método de evaluación y la propia matriz de índice de importancia del impacto ambiental.

Tablas de resultados de la interacción entre factores ambientales y actividades que generan impactos ambientales de acuerdo al método de Vicente Conesa Fernández-Vitora adaptado al tipo de proyecto por factor ambiental (matriz de índice de importancia integrada).

Tabla 30. Matriz integrada de resultados de valoración de importancia para el factor suelo (todas las etapas).

ETAPA	OBRA(S) O ACTIVIDAD(ES)	FACTOR	INDICADOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DE IMPACTO	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE IMP.	NIVEL DE IMPORTANCIA
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	PILOTEO PARA RECIBIR LOS REDONDELES DE LOS TANQUES DE 80,000 BLS (5), 55,000 BLS (2), 20,000 BLS Y 5,000 BLS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS MISMOS. CONSTRUCCIÓN DE DIQUES DE LOS TANQUES DE 80,000 BLS (5), 55,000 BLS (2), 20,000 BLS Y 5,000 BLS	Suelo	ESTRUCTURA (CAPAS), PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	Y SET	Durante las actividades se requiere excavar en las áreas de los tanques y preparar las bases para su construcción, ello conlleva nuevas modificaciones del suelo alterando las capas y su estructura, el impacto es puntual y solo para esta fase, por ello se asignaron estos valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO. 5 DE 80,000 BARRILES; 2 DE 55,000 LITROS; UNO DE 20,000 BARRILES Y UNO DE 5,000 BARRILES. (FONDO, ENVOLVENTE DE 5 ANILLOS, (ESCALERA HELICOIDAL, ESCALERA TELESCÓPICA, PONTONES, ACCESORIOS) MEMBRANA INTERNA FLOTANTE Y TECHO FIJO O CARACTERÍSTICAS SIMILARES.	Suelo	ESTRUCTURA (CAPAS), PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	Y SET	Durante las actividades se realiza la construcción de los tanques adicionando gran cantidad de materiales al suelo actual, ello conlleva nuevas modificaciones del suelo alterando las capas y su estructura, el impacto es puntual y solo para esta fase, por ello se asignaron estos valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	MANEJO DE RESIDUOS RESULTANTES DE LAS ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS EXISTENTES U OBRAS NUEVAS.	Suelo	TEXTURA (PERMEABILIDAD), ESTRUCTURA	Y STE	Durante la Etapa se generarán residuos de manejo especial que será necesario disponer en sitios autorizados generando el impacto en el sitio de disposición (fuera del área), al modificar la textura del recurso, será un impacto puntual, temporal, fugas con medida de mitigación (llevarlos a sitios autorizados, por ello se asignan esos valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	MANEJO DE RESIDUOS RESULTANTES DE LAS ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS EXISTENTES U OBRAS NUEVAS.	Suelo	ESTRUCTURA (CAPAS), PROPIEDADES FISICOQUÍMICAS	Y SET	Durante la Etapa se generarán residuos de manejo especial que será necesario disponer en sitios autorizados generando el impacto en el sitio de disposición (fuera del área), al modificar la estructura del recurso, será un impacto puntual, temporal, fugas con medida de mitigación (llevarlos a sitios autorizados, por ello se asignan esos valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
OPERACIÓN MANTENIMIENTO	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS (PREPARACIÓN, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MEZCLADO)	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	Se trata de actividades potencialmente generadoras de impactos sobre suelos en las áreas verdes o en el suelo al norte del área por arrastre de un potencial derrame combinado con escorrentías pluviales, se asignan los siguientes valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
OPERACIÓN MANTENIMIENTO	PROCEDIMIENTOS DE SUMINISTRO DE PETROLÍFEROS.	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	Se trata de actividades potencialmente generadoras de impactos sobre suelos en las áreas verdes o en el suelo al norte del área por arrastre de un potencial derrame combinado con escorrentías pluviales, se asignan los siguientes valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
OPERACIÓN MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES, EQUIPOS Y PRUEBAS.	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	Se trata de actividades potencialmente generadoras de impactos sobre suelos en las áreas verdes o en el suelo al norte del área por arrastre de un potencial derrame combinado con escorrentías pluviales, se asignan los siguientes valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
ABANDONO DEL SITIO (CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL PETROLÍFEROS.	LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PETROLÍFEROS,	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	Se trata de actividades potencialmente generadoras de impactos sobre suelos en las áreas verdes o en el suelo al norte del área por arrastre de un potencial derrame combinado con escorrentías pluviales, se asignan los siguientes valores.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
ABANDONO DEL SITIO (CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL PETROLÍFEROS.	RETIRO DE EQUIPOS Y DEMOLICIÓN DE OBRAS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS.	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	Para estas actividades ya en la etapa de abandono del sitio, se generarán residuos de manejo especial y con la potencialidad de contener aun materiales impregnados de los fondos de los tanques, situación que generaría un impacto hacia las áreas verdes internas o en el sitio de disposición de los residuos	-	1	1	1	4	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante

ABANDONO DEL SITIO DE LA DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL PETROLÍFEROS.	MANEJO DE RESIDUOS Y RETIRO DE LOS MISMOS DEL ÁREA.	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	(fuera del área); será de tipo puntual, fugaz, temporal, con medida de mitigación, al disponer los residuos solo en sitios autorizados. Para estas actividades ya en la etapa de abandono del sitio, se generarán residuos de manejo especial y con la potencialidad de contener aun materiales impregnados de los fondos de los tanques, situación que generaría un impacto hacia las áreas verdes internas o en el sitio de disposición de los residuos (fuera del área); será de tipo puntual, fugaz, temporal, con medida de mitigación, al disponer los residuos solo en sitios autorizados.	-	1	1	1	4	1	1	1	1	1	4	4	22	Irrelevante
ABANDONO DEL SITIO DE LA DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL PETROLÍFEROS.	PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ÁREA PARA FOSA; SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES; CANALES DE CAPTACIÓN Y DESALOJO DE AGUAS PLUVIALES, SISTEMA DE DRENAJES Y ANÁLISIS DE SUELOS EN ÁREAS VERDES.	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	Se trata de impactos positivos ya que no afectan las condiciones del suelo y por el contrario revierte su contaminación (en caso de que se hayan infiltrado al subsuelo de las áreas verdes con el paso del tiempo).	+	1	4	8	1	4	1	1	1	1	1	4	36	Moderado
ABANDONO DEL SITIO DE LA DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL PETROLÍFEROS.	PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ÁREA PARA FOSA; SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES; CANALES DE CAPTACIÓN Y DESALOJO DE AGUAS PLUVIALES, SISTEMA DE DRENAJES Y ANÁLISIS DE SUELOS EN ÁREAS VERDES.	Suelo	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	SCO	Se trata de impactos positivos ya que no afectan las condiciones del suelo en las colindancias o sobre suelos al norte de las instalaciones ya que la limpieza de las obras donde se manejaban aguas residuales pueden contener hidrocarburos con el transcurso del tiempo de operaciones y llegar al fin de vida útil.	+	1	4	8	1	4	1	1	1	1	1	4	36	Moderado

Tabla 31. Matriz integrada de resultados de valoración de importancia para el factor aire (todas las etapas).

ETAPA	OBRA(S) O ACTIVIDAD(ES)	FACTOR	INDICADOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DE IMPACTO	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE IMP.	NIVEL DE IMPORTANCIA
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO. 5 DE 80,000 BARRILES; 2 DE 55,000 LITROS; UNO DE 20,000 BARRILES Y UNO DE 5,000 BARRILES. (FONDO, ENVOLVENTE DE 5 ANILLOS, (ESCALERA HELICOIDAL, ESCALERA TELESCÓPICA, PONTONES, ACCESORIOS) MEMBRANA INTERNA FLOTANTE Y TECHO FIJO O CARACTERÍSTICAS SIMILARES.	Aire	MICROCLIMA	AMC	Las actividades de obras nuevas implican excavaciones sobre el suelo de concreto hidráulico, por lo que las condiciones del microclima se alteran aumentando la temperatura en esas superficies, pero sin que afecte comunidades de flora o fauna, ya que será apenas perceptible en el subsuelo por la exposición directa a condiciones climáticas, por ello los valores asignados para la evaluación son de intensidad baja, extensión puntual, causa directa (las obras), e irrecuperable, los demás valores se muestran en las siguientes columnas.	-	1	4	1	1	1	1	1	1	1	8	23	Irrelevante
PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS (PREPARACIÓN, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MEZCLADO)	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS (PREPARACIÓN, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MEZCLADO)	Aire	MICROCLIMA	AMC	Durante las operaciones se almacenarán grandes volúmenes de hidrocarburos en superficie (tanques), con alrededor de 500 mil barriles; de igual manera las operaciones de transvase para recepción y suministro en autotanques para distribución implica un incremento de la temperatura dadas las características de los combustibles y la intensidad de operaciones con llegada y salida de autotanques y movimiento de personas, los valores del método para obtener el índice de importancia se muestran en las siguientes columnas.	-	1	4	1	1	1	1	1	1	1	8	23	Irrelevante
PREPARACIÓN DEL ÁREA	DEFINICIÓN, LIMPIEZA Y TRAZO DE ÁREAS NUEVAS Y EXISTENTES PARA LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO. UBICACIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE CIRCULACIÓN INTERNAS, DRENAJES, EQUIPAMIENTO CONTRA INCENDIO Y SISTEMAS DE SEGURIDAD, ÁREAS NUEVAS COMO REDONDELES DE TANQUES, SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, ÁREAS DE TANQUES, ÁREAS DE MAQUINARIA, PATÍN DE MEDICIÓN, MEZCLAS, LLENADERAS, TORRE DE CONTROL Y RETIRO DE EQUIPOS PARA MANEJO DE MATERIALES DEL MUELLE ACTUAL.	Aire	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y/O GASES DE COMBUSTIÓN	AEP	Se inician las actividades del proyecto, básicamente consiste en limpiar las áreas existentes, mover estructuras y equipos dentro de la plataforma de concreto que no se requieren para las obras nuevas de la terminal de petrolíferos, esto generará movimiento de residuos, materiales, los que generarán partículas de minerales y polvo acumulado, así mismo el uso de maquinaria y camiones de carga para movimiento de equipos de la actual terminal hacia el área del muelle, generará partículas y gases de combustión. los valores asignados son pues para intensidad baja, puntual, de corto plazo, fugas, irregular, no acumulativo y con medida de mitigación (humidificar el suelo)	-	1	1	1	8	1	1	1	1	1	4	23	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	PILOTEO PARA RECIBIR LOS REDONDELES DE LOS TANQUES DE 80,000 BLS (5), 55,000 BLS (2), 20,000 BLS Y 5,000 BLS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS MISMOS. CONSTRUCCIÓN DE DIQUES DE LOS TANQUES DE 80,000	Aire	EMISIÓN DE PARTÍCULAS Y/O GASES DE COMBUSTIÓN	AEP	Durante estas obras se dará un movimiento de materiales, equipos, maquinaria y camiones de carga que usan diesel para su propulsión, generando emisiones de gases de combustión (SO ₂ , Nox, CO,	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante

ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	TORRE DE CONTROL PERIMETRAL] PREFABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y PLATAFORMAS DE OPERACIÓN	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	APLICACIÓN DE PROTECCIÓN MECÁNICA (SAND-BLAST, PRIMARIO, ENLACE Y ACABADO); EN: ESTRUCTURAS METÁLICAS Y PLATAFORMAS DE OPERACIÓN; TUBERÍAS DE PROCESO, CONTRA INCENDIO Y SERVICIOS AUXILIARES)	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	PRUEBAS Y ARRANQUES DE LAS TUBERÍAS DE PROCESO Y SERVICIOS AUXILIARES	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	EQUIPAMIENTO CON INSTALACIÓN DE BOMBAS PARA: GASOLINA, DIESEL Y OXIGENANTES; CONTRA INCENDIO Y ESPUMOSO. INSTALACIÓN DE: BRAZOS DE DESCARGA EN EL MUELLE; BRAZOS DE DESCARGA EN LLENADERAS; PATINES DE MEDICIÓN; BOMBAS DE ADITIVOS, PLANTA DE EMERGENCIA, TABLEROS DE CONTROL, TABLEROS CCM, ILUMINACIÓN PERIMETRAL, APARTARRAYOS Y PARARRAYOS; LA INSTRUMENTACIÓN EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES, BOMBAS DE CARGA, BOMBAS CABOTAJE, PATINES DE MEDICIÓN, BOMBAS CONTRA INCENDIO, ESPUMOSO Y LLENADERAS	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	PRUEBAS EN VACÍO Y PUESTA EN OPERACIÓN DE LOS EQUIPOS	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO. 5 DE 80,000 BARRILES; 2 DE 55,000 LITROS; UNO DE 20,000 BARRILES Y UNO DE 5,000 BARRILES. (FONDO, ENVOLVENTE DE 5 ANILLOS, (ESCALERA HELICOIDAL, ESCALERA TELESCÓPICA, PONTONES, ACCESORIOS) MEMBRANA INTERNA FLOTANTE Y TECHO FIJO O CARACTERÍSTICAS SIMILARES.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	APLICACIÓN DE PROTECCIÓN MECÁNICA (SAND-BLAST, PRIMARIO, ENLACE Y ACABADO) EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE 80,000 BLS, 55,000 BLS, 20,000BLS Y 5,000 BLS, ASÍ COMO ROTULADO DE LOS TANQUES.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	PRUEBAS HIDROSTÁTICAS Y DE VACÍO EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	DUCTOS ELÉCTRICOS DE SUBESTACIÓN AL ÁREA DE TRANSFORMADORES; A CENTRO DE CONTROLES DE MOTORES Y A CUARTO DE CONTROL, ILUMINACIÓN PERIMETRAL E INTERNA. DUCTOS ELÉCTRICOS DEL ÁREA DE CENTRO DE CONTROL DE MOTORES A EQUIPOS MOTORIZADOS (BOMBAS DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES, CONTRA INCENDIO, ESPUMOSO, LLENADERAS, BOMBAS DE INYECCIÓN, BRAZOS DE DESCARGA DEL MUELLE, BRAZOS DE DESCARGA DE LLENADERAS Y BOMBAS CABOTAJE. DUCTOS ELÉCTRICOS CUARTO DE BATERÍAS Y CARGADOR DE BATERÍAS; DUCTOS ELÉCTRICOS DE LA PLANTA DE EMERGENCIA	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	CABLEADO Y CONEXIONADO DE EQUIPOS DINÁMICOS Y A SISTEMAS DE ILUMINACIÓN INTERNOS Y PERIMETRAL, INCLUYE EQUIPAMIENTO.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	CONSTRUCCIÓN DE CAMA ANÓDICA DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA Y CONECTADA INCLUYE RECTIFICADOR. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE TIERRAS ELÉCTRICAS E INSTRUMENTOS. CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE APARTA RAYOS Y PARARRAYOS. PRUEBAS Y ARRANQUE DE EQUIPOS ELÉCTRICOS E ILUMINACIÓN DE LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO CONSTRUCCIÓN	Y/O	DUCTOS DE INSTRUMENTACIÓN EN ÁREAS DE: TANQUES; CASA DE BOMBAS; ÁREA DE LLENADERAS; ÁREA DE RED CONTRA INCENDIOS; ÁREA DE PATINES DE MEDICIÓN; ÁREA DE SERVICIOS AUXILIARES; CABLEADO Y CONEXIONADO DE LA INSTRUMENTACIÓN DE LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante

ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	PRUEBAS DE OPERACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LAS ÁREAS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO, BOMBAS DE CARGA DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES, LLENADERAS, BOMBAS DE CONTRA INCENDIO, BOMBAS DE CABOTAJE Y BOMBAS DE INYECCIÓN.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER		-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	MANEJO DE RESIDUOS RESULTANTES DE LAS ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS EXISTENTES U OBRAS NUEVAS.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER		-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS (PREPARACIÓN, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MEZCLADO)	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	Durante estas actividades de recepción de hidrocarburos, y llegada del buque tanque, así como el transvase para abasto y distribución en autotanques y carro tanques (en su caso), implicará emisiones de gases de combustión, ruido y vibraciones por operación de bombas y equipos para el transvase, los valores para cálculo de importancia son de intensidad baja, causa directa, puntual y plazo medio, los demás valores se muestran en las siguientes columnas.	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROCEDIMIENTOS DE SUMINISTRO DE PETROLÍFEROS.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER		-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES, EQUIPOS Y PRUEBAS.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER		-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
ABANDONO DEL SITIO (CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	RETIRO DE EQUIPOS Y DEMOLICIÓN DE OBRAS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	Durante estas obras se dará un movimiento de materiales, equipos, maquinaria y camiones de carga que usan diesel para su propulsión, generando ruido y vibraciones, los valores para cálculo de importancia son de intensidad baja, causa directa, puntual y plazo medio, los demás valores se muestran en las siguientes columnas	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
ABANDONO DEL SITIO (CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	MANEJO DE RESIDUOS Y RETIRO DE LOS MISMOS DEL ÁREA.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER		-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS (PREPARACIÓN, RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y MEZCLADO)	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	Durante estas actividades de recepción de hidrocarburos, y llegada del buque tanque, así como el transvase para abasto y distribución en autotanques y carro tanques (en su caso), implicará emisiones de gases de combustión, ruido y vibraciones por operación de bombas y equipos para el transvase, los valores para cálculo de importancia son de intensidad baja, causa directa, puntual y plazo medio, los demás valores se muestran en las siguientes columnas.	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	PROCEDIMIENTOS DE SUMINISTRO DE PETROLÍFEROS.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER		-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
ABANDONO DEL SITIO (CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PETROLÍFEROS,	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER	Durante estas obras se dará un movimiento de materiales, equipos, maquinaria y camiones de carga que usan diesel para su propulsión, generando ruido y vibraciones, los valores para cálculo de importancia son de intensidad baja, causa directa, puntual y plazo medio, los demás valores se muestran en las siguientes columnas	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	
ABANDONO DEL SITIO (CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	RETIRO DE EQUIPOS Y DEMOLICIÓN DE OBRAS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS.	Aire	EMISIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES	AER		-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante	

Tabla 32. Matriz integrada de resultados de valoración de importancia para el factor agua (todas las etapas).

ETAPA	OBRA(S) O ACTVIDAD(ES)	FACTOR	INDICADOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DE IMPACTO	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE IMP.	NIVEL DE IMPORTANCIA
PREPARACIÓN DEL ÁREA	DEFINICIÓN, LIMPIEZA Y TRAZO DE ÁREAS NUEVAS Y EXISTENTES PARA LA TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO. UBICACIÓN DE NUEVAS ÁREAS DE CIRCULACIÓN INTERNAS, DRENAJES, EQUIPAMIENTO CONTRA INCENDIO Y SISTEMAS DE SEGURIDAD, ÁREAS NUEVAS COMO REDONDELES DE TANQUES, SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, ÁREAS DE TANQUES, ÁREAS DE MAQUINARIA, PATÍN DE MEDICIÓN, MEZCLAS, LLENADERAS, TORRE DE CONTROL Y RETIRO DE EQUIPOS PARA MANEJO DE MATERIALES DEL MUELLE ACTUAL.	Agua	AGUA SUPERFICIAL (CONTAMINACIÓN O USO)	HSC	Se inician las actividades del proyecto, básicamente consiste en limpiar las áreas existentes, mover estructuras y equipos dentro de la plataforma de concreto que no se requieren para las obras nuevas, esto generará residuos y materiales, que pueden ser arrastrados por las escorrentías pluviales o vientos hacia la dársena de ciaboga contaminando el recurso agua por acumulación de los residuos. Los valores asignados para calcular el índice de importancia son de intensidad baja, indirecto (no se prevé que se contamine el agua), puntual, de corto plazo, fugas, irregular, no acumulativo, reversible y mitigable.	-	1	1	1	8	4	1	1	1	1	4	26	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	MANEJO DE RESIDUOS RESULTANTES DE LAS ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS EXISTENTES U OBRAS NUEVAS.	Agua	AGUA SUBTERRÁNEA INFILTRACIÓN (USO O APORTES)	HIN	Las actividades de estas etapas implican el movimiento de grandes volúmenes de materiales que es necesario humedecer para evitar la emisión de partículas generando requerimiento del recurso, de igual manera se requiere para preparar mezclas y limpieza de áreas captándola de fuentes disponibles en la zona. los valores asignados son de intensidad baja, uso sería directo, puntual, plazo medio, de persistencia fugaz,	-	1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	25	

ABANDONO DEL SITIO DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	DE LA DE	LIMPIEZA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO DE PETROLÍFEROS,	Agua	AGUA SUPERFICIAL (DISMINUCIÓN POR USO)	HSA	Durante estas actividades el impacto a generar será por el uso del recurso y conducción de agua pluvial hacia la fosa de sedimentación existente, lo que disminuye la captación directa natural; con valores asignados de intensidad baja, indirecto, puntual, plazo corto, fugaz, irregular y con los valores de las siguientes columnas que complementan el cálculo de índice de importancia.	-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	28	Irrelevante
ABANDONO DEL SITIO DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	DE LA DE	RETIRO DE EQUIPOS Y DEMOLICIÓN DE OBRAS DE MANEJO DE PETROLÍFEROS.	Agua	AGUA SUPERFICIAL (DISMINUCIÓN POR USO)	HSA		-	1	1	4	4	4	1	1	1	1	4	28	Irrelevante

Tabla 33. Matriz integrada de resultados de valoración de importancia para el factor vegetación (todas las etapas).

ETAPA	OBRA(S) O ACTIVIDAD(ES)	FACTOR	INDICADOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DE IMPACTO	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE IMP.	NIVEL DE IMPORTANCIA
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	MANEJO DE RESIDUOS RESULTANTES DE LAS ACTIVIDADES DE ACONDICIONAMIENTO DE LAS EXISTENTES U OBRAS NUEVAS.	Vegetación	PÉRDIDA DE HÁBITAT	VPH	Para esta etapa, se tendrán actividades de manejo de residuos resultantes de la construcción (de manejo especial), la acumulación impactará áreas verdes existentes al interior de la actual terminal y/o causará un impacto ambiental en el sitio de disposición, por ello la medida de mitigación consiste en contratar una empresa autorizada para una disposición legal; los valores para el índice de importancia son de intensidad baja, efecto directo, será puntual; de plazo medio, fugaz, irregular, simple, no sinérgico, reversible y con medida de mitigación.	-	1	4	1	4	1	1	1	1	1	4	22	Irrelevante
ABANDONO DEL SITIO DE LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.	PLAN DE RESTAURACIÓN DEL ÁREA PARA FOSA; SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES; CANALES DE CAPTACIÓN Y DESALOJO DE AGUAS PLUVIALES, SISTEMA DE DRENAJES Y ANÁLISIS DE SUELOS EN ÁREAS VERDES.	Vegetación	SERVICIOS AMBIENTALES	VSA	Se trata de un impacto con carácter positivo ya que al concluir actividades de manejo de petrolíferos (gasolinas, diesel y oxigenante), y desmontar construcciones de su manejo así como maquinaria y equipos, se posibilitará el crecimiento de vegetación en las áreas desmontadas, aun cuando solo pueda ser pastizal o vegetación herbácea secundaria, adicional a ello en las áreas verdes crecerá la vegetación aumentando la biomasa; los valores para el índice de importancia se muestran en las siguientes columnas.	+	1	4	1	8	8	1	1	1	1	4	33	Moderado

Tabla 34. Matriz integrada de resultados de valoración de importancia para el factor fauna (todas las etapas).

ETAPA	OBRA(S) O ACTIVIDAD(ES)	FACTOR	INDICADOR	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	CARÁCTER DE IMPACTO	IN	CE	EX	MO	PE	PR	AC	SI	RV	RE	ÍNDICE IMP.	NIVEL DE IMPORTANCIA
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES PLUVIALES, ACEITOSOS, AGUAS NEGRAS Y JABONOSOS, POZOS DE VISITA; CONSTRUCCIÓN DE BASES Y RACKS DE CONCRETO PARA TUBERÍAS; DUCTOS ELÉCTRICOS E INSTRUMENTACIÓN	Fauna	DESPLAZAMIENTO	FDP	Cada actividad de esta etapa generará auyentamiento de avifauna que acude esporádicamente a las áreas verdes de la actual terminal, a su vez se ahuyentará la fauna que habita en las colindancias del área (al sur y poniente) por las intensas actividades para desarrollar la nueva terminal de petrolíferos, disminuyendo así su presencia en el SA, por lo anterior los valores asignados para el cálculo de importancia son: intensidad baja (zona ya modificada), efecto directo, puntual, de plazo medio, persistencia temporal, periódico, simple, no sinérgico, reversible y con medidas de mitigación.	-	1	4	1	4	4	4	1	1	1	4	28	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS, BASES DE CONCRETO PARA EQUIPOS DINÁMICOS (BOMBAS DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES Y RECUPERADORA DE VAPORES; CONSTRUCCIÓN DE COBERTIZO DE LLENADERAS, ÁREA DE MEDICIÓN, BOMBAS DE PROCESO (GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES) BOMBAS CONTRA INCENDIO, RECUPERACIÓN DE VAPORES ,RESIDUOS NO PELIGROSOS Y RESIDUOS PELIGROSOS	Fauna	DESPLAZAMIENTO	FDP		-	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	25	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	ACONDICIONAMIENTO DE LAS ÁREAS EXISTENTES (CONCRETO Y/O ASFALTO, PARA DELIMITAR CALLES, ACONDICIONAMIENTO DE FOSA APILAC; CONSTRUCCIÓN DE BANQUETAS Y GUARNICIONES	Fauna	DESPLAZAMIENTO	FDP		-	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	25	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES (CUARTO DE CONTROL, CCM, BAÑOS, VESTIDORES, TALLERES DE MANTENIMIENTO, COMEDORES, PLANTA DE EMERGENCIA, TORRE DE CONTROL PERIMETRAL)	Fauna	DESPLAZAMIENTO	FDP		-	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	25	Irrelevante
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	PRUEBA DE SELLO DEL SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL Y APLICACIÓN DE ACABADOS CON PINTURA VINÍLICA A EDIFICACIONES (OFICINAS	Fauna	DESPLAZAMIENTO	FDP		-	1	4	1	1	4	4	1	1	1	4	25	Irrelevante

ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	PRUEBAS DE OPERACIÓN DE INSTRUMENTOS DE LAS ÁREAS DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO, BOMBAS DE CARGA DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES, LLENADERAS, BOMBAS DE CONTRA INCENDIO, BOMBAS DE CABOTAJE Y BOMBAS DE INYECCIÓN.	Economía y Sociedad	EMPLEO Y CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO	EEM	LOS EMPLEOS PARA PERSONAL OBRERO Y DE CONFIANZA SE MANTIENE, INCREMENTANDO LAS PRESTACIONES Y POR CADA FASE DE DESARROLLO DEL PROYECTO SE CONTRATA PERSONAL CON HABILIDADES EN OFICIOS Y CARRERAS TÉCNICAS COMO HERREROS, SOLADORES, PAILEROS, PINTORES, INGENIERO, CAPTURISTA, SUPERVISORES, ETC.	+	4	4	1	8	8	4	4	1	1	4	48	Moderado
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	EQUIPAMIENTO DE TELECOMUNICACIONES CON: DUCTOS DE TELECOMUNICACIONES, CÁMARAS. INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE RADIOCOMUNICACIÓN UHF, VIDEOCONFERENCIA, COMUNICACIÓN POR VOZ DE FORMAS DIGITAL Y ANALÓGICA; CIRCUITO CERRADO DE TV (CCTV), SISTEMA DE RADIO Y SISTEMA DE FUERZA ININTERRUMPIBLE.	Economía y Sociedad	EMPLEO Y CONTRIBUCIÓN AL DESARROLLO	EEM	LOS EMPLEOS PARA PERSONAL OBRERO Y DE CONFIANZA SE MANTIENE, INCREMENTANDO LAS PRESTACIONES Y POR CADA FASE DE DESARROLLO DEL PROYECTO SE CONTRATA PERSONAL CON HABILIDADES EN OFICIOS Y CARRERAS TÉCNICAS COMO HERREROS, SOLADORES, PAILEROS, PINTORES, INGENIERO, CAPTURISTA, SUPERVISORES, ETC.	+	4	4	1	8	8	4	4	1	1	4	48	Moderado
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	PILOTEO PARA RECIBIR LOS REDONDELES DE LOS TANQUES DE 80,000 BLS (5), 55,000 BLS (2), 20,000 BLS Y 5,000 BLS Y CONSTRUCCIÓN DE LOS MISMOS. CONSTRUCCIÓN DE DIQUES DE LOS TANQUES DE 80,000 BLS (5), 55,000 BLS (2), 20,000 BLS Y 5,000 BLS	Economía y Sociedad	DERRAMA ECONÓMICA	EDE	OTRO DE LOS IMPACTOS SOCIALES POSITIVOS ESTRIBA EN EL NOTABLE INCREMENTO DE ACTIVIDADES COMERCIALES POR LA DEMANDA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, ACERO, OTROS MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPOS DE ALTA ESPECIALIDAD PARA EL MANEJO DE PETROLÍFEROS, EQUIPOS DE OFICINA, EQUIPOS SE SEGURIDAD, ETC. ESTO CONLLEVA A UNA IMPORTANTE DERRAMA ECONÓMICA YA QUE TAMBIÉN SE REQUERIRÁN SERVICIOS EN CADA FASE DE DESARROLLO DEL PROYECTO.	+	4	4	1	8	8	4	4	1	1	4	48	Moderado
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	ACONDICIONAMIENTO Y EN SU CASO CONSTRUCCIÓN DE LÍMITE PERIMETRAL CON MALLA CICLÓN	Economía y Sociedad	DERRAMA ECONÓMICA	EDE	OTRO DE LOS IMPACTOS SOCIALES POSITIVOS ESTRIBA EN EL NOTABLE INCREMENTO DE ACTIVIDADES COMERCIALES POR LA DEMANDA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, ACERO, OTROS MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPOS DE ALTA ESPECIALIDAD PARA EL MANEJO DE PETROLÍFEROS, EQUIPOS DE OFICINA, EQUIPOS SE SEGURIDAD, ETC. ESTO CONLLEVA A UNA IMPORTANTE DERRAMA ECONÓMICA YA QUE TAMBIÉN SE REQUERIRÁN SERVICIOS EN CADA FASE DE DESARROLLO DEL PROYECTO.	+	4	4	1	8	8	4	4	1	1	4	48	Moderado
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES PLUVIALES, ACEITOSOS, AGUAS NEGRAS Y JABONOSOS, POZOS DE VISITA; CONSTRUCCIÓN DE BASES Y RACKS DE CONCRETO PARA TUBERÍAS; DUCTOS ELÉCTRICOS E INSTRUMENTACIÓN	Economía y Sociedad	DERRAMA ECONÓMICA	EDE	OTRO DE LOS IMPACTOS SOCIALES POSITIVOS ESTRIBA EN EL NOTABLE INCREMENTO DE ACTIVIDADES COMERCIALES POR LA DEMANDA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, ACERO, OTROS MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPOS DE ALTA ESPECIALIDAD PARA EL MANEJO DE PETROLÍFEROS, EQUIPOS DE OFICINA, EQUIPOS SE SEGURIDAD, ETC. ESTO CONLLEVA A UNA IMPORTANTE DERRAMA ECONÓMICA YA QUE TAMBIÉN SE REQUERIRÁN SERVICIOS EN CADA FASE DE DESARROLLO DEL PROYECTO.	+	4	4	1	8	8	4	4	1	1	4	48	Moderado
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE: ESTRUCTURAS METÁLICAS, BASES DE CONCRETO PARA EQUIPOS DINÁMICOS (BOMBAS DE GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES Y RECUPERADORA DE VAPORES; CONSTRUCCIÓN DE COBERTIZO DE LLENADERAS, ÁREA DE MEDICIÓN, BOMBAS DE PROCESO (GASOLINAS, DIESEL, OXIGENANTES) BOMBAS CONTRA INCENDIO, RECUPERACIÓN DE VAPORES ,RESIDUOS NO PELIGROSOS Y RESIDUOS PELIGROSOS	Economía y Sociedad	DERRAMA ECONÓMICA	EDE	OTRO DE LOS IMPACTOS SOCIALES POSITIVOS ESTRIBA EN EL NOTABLE INCREMENTO DE ACTIVIDADES COMERCIALES POR LA DEMANDA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, ACERO, OTROS MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPOS DE ALTA ESPECIALIDAD PARA EL MANEJO DE PETROLÍFEROS, EQUIPOS DE OFICINA, EQUIPOS SE SEGURIDAD, ETC. ESTO CONLLEVA A UNA IMPORTANTE DERRAMA ECONÓMICA YA QUE TAMBIÉN SE REQUERIRÁN SERVICIOS EN CADA FASE DE DESARROLLO DEL PROYECTO.	+	4	4	1	8	8	4	4	1	1	4	48	Moderado
ACONDICIONAMIENTO Y/O CONSTRUCCIÓN	ACONDICIONAMIENTO DE LAS ÁREAS EXISTENTES (CONCRETO Y/O ASFALTO, PARA DELIMITAR CALLES, ACONDICIONAMIENTO DE FOSA APILAC; CONSTRUCCIÓN DE BANQUETAS Y GUARNICIONES	Economía y Sociedad	DERRAMA ECONÓMICA	EDE	OTRO DE LOS IMPACTOS SOCIALES POSITIVOS ESTRIBA EN EL NOTABLE INCREMENTO DE ACTIVIDADES COMERCIALES POR LA DEMANDA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN, INSUMOS, ACERO, OTROS MATERIALES, MAQUINARIA, EQUIPOS DE ALTA ESPECIALIDAD PARA EL MANEJO DE PETROLÍFEROS, EQUIPOS DE OFICINA, EQUIPOS SE SEGURIDAD, ETC. ESTO CONLLEVA A UNA	+	4	4	1	8	8	4	4	1	1	4	48	Moderado

V.4. RESUMEN DE LA IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS MEDIANTE ESTE MÉTODO.

Como resultado de la matriz de interacción se puede apreciar que el total de impactos ambientales es de 197 impactos, de estos 109 (55.33%) son impactos de carácter negativo, mientras que el resto, 88 (44.67%), son impactos positivos (Tabla 37). Para el valor de las interacciones se aprecia claramente que el factor ambiental más afectado es el aire, con un total de 47 potenciales impactos negativos (Tabla 38), aun cuando en su mayoría serán temporales pues ocurrirán durante la etapa de construcción acondicionamiento.

Teniendo como referencia la identificación de los potenciales impactos se ha podido establecer que durante la Construcción-acondicionamiento se darán un mayor número de impactos negativos, pero estos son de carácter temporal con 69 impactos negativos, será durante la operación y mantenimiento con 19 impactos negativos los que serán permanentes, de importancia baja dadas las dimensiones de las instalaciones y el tipo de actividades que se darán sobre un sistema ambiental ya eminentemente industrializado. Para la etapa de abandono del sitio se reconocieron 21 impactos negativos siendo también temporales pues concluyen con su etapa. Estas posibles afectaciones se derivan de las grandes obras a generar y el acondicionamiento de las existentes donde se ha planteado el uso de equipos, maquinaria, camiones de carga y las propias actividades de manejo de hidrocarburos, que generarán residuos sólidos tipo urbano, de manejo especial, peligrosos, gases de combustión, partículas, ruido y vibraciones, así como requerimientos de agua y generación de aguas residuales que se extiende durante la operación, situación que en el escenario actual ya se encuentra alterada negativamente.

Tabla 37. Total de impactos ambientales positivos y negativos en el proyecto.

ETAPA	IMPACTOS AMBIENTALES		
	NEGATIVOS	POSITIVOS	TOTAL
PREPARACIÓN DEL ÁREA	2	1	3
CONSTRUCCIÓN ACONDICIONAMIENTO	69	71	140
OPERACIÓN - MANTENIMIENTO	19	9	28
ABANDONO DEL SITIO.	19	7	24
TOTAL	109	88	197

Tabla 38. Interacciones o impactos ambientales negativos por factor o componente ambiental.

Factor ambiental	No. Impactos	
	-	+
SUELO	10	2
AIRE	47	0
AGUA	25	0
VEGETACIÓN	1	1
FAUNA	24	1
PAISAJE	2	4
ECONOMÍA Y SOCIEDAD	0	84
TOTALES	109	88

Según los datos mostrados en las tablas elaboradas para el cálculo del índice de importancia, destacan que todos los impactos negativos identificados se encuentran dentro de la categoría de irrelevante, esto en base a la valoración metodológica que se ha empleado, esta identificación de impactos es concordante con el estado actual de los factores ambientales en el sitio. Alterado ya por las obras y actividades que se desarrollaron y que se han manifestado en esta MIA-P.

Tabla 39. Total de impactos negativos y positivos por categoría, y por etapa del proyecto.

Etapa del proyecto.	CATEGORÍA DEL IMPACTO								Total	
	Irrelevantes		Moderados		Altos		Severos			
	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Preparación de sitio	2			1					2	1
Etapa de complemento y conclusión de construcciones	69			71					69	71
Ocupación y mantenimiento	19			9					19	9
Abandono del sitio.	19			7					19	7
Total	109			88					109	88

Resultados comparativos de las metodologías aplicadas.

Una vez confrontadas ambas metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales a generar, resultan congruentes ambos resultados y la manera en que se bosqueja el tipo de impactos, su magnitud e importancia tanto en los aspectos negativo (sobre factores del ambiente), y positivo (sobre el medio social, económico y de creación de infraestructura), sin duda es el reflejo de la particularidad del proyecto el cual se realizará sobre una terminal de minerales a granel es decir los impactos ambientales de mayor importancia se dieron con anterioridad, sobre los factores suelo, vegetación, fauna y la hidrología.

V.5 CONCLUSIONES.

Una vez que se conoce el tipo de proyecto que nos ocupa, donde se han expuesto las actividades proyectadas y las condiciones del escenario ambiental en la zona de influencia o sistema ambiental; y en el área del proyecto; también se ha realizado el análisis legal y de regulación de uso de suelo que formaliza la compatibilidad respecto de los usos y destinos del suelo; ello acorde con el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán; el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas; en esta conexión de obras y actividades, se han aplicado dos métodos para la identificación y evaluación de impactos ambientales que se generarán por el proyecto.

Así recapitulando sobre el tipo de proyecto que se manifiesta que es la construcción-acondicionamiento de una terminal de petrolíferos, en instalaciones existentes de una terminal de minerales a granel, lo que da como resultado el aprovechamiento de un área impactada y con parte de infraestructura requerida para las futuras operaciones de manejo de gasolinas, diesel y oxigenante; adicionalmente, desde el diseño de las obras se cumplirán especificaciones contenidas en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2017, situación que asegura un proyecto con actividades sustentables, deseables, por que impulsan el desarrollo regional al posibilitar el abasto de combustibles, cumpliendo legalmente al obtener las autorizaciones pertinentes, tanto en materia de seguridad y medio ambiente, como todas aquellas regulaciones en materia de manejo de residuos, emisiones a la atmósfera, descargas de aguas residuales, identificación de riesgos ambientales, prevención de accidentes y demás que resulten aplicables; adicionalmente; se trata de un proyecto en un área donde no existe oposición o controversia por parte de la población, ya que se trata de un proyecto de relevancia por tratarse de generación de infraestructura para el manejo de hidrocarburos en áreas que no representan riesgo para la población y su entorno ambiental.

De tal manera que las obras y actividades a desarrollar constituyen en sí, un servicio que es demandado por la población y usuarios del tipo de combustibles a manejar con lo cual la sustentabilidad técnica, ambiental y legal está asegurada, aun de mayor significancia, dado que los impactos ambientales de importancia para los factores del ambiente se originaron cuando se iniciaron las obras existentes en la terminal de minerales a granel, que opera actualmente; sin duda que este tipo de infraestructura a cargo de particulares constituye un proyecto que impulsa el desarrollo de las Zonas Económicas Especiales, particularmente la Zona Económica número 1, que abarca al municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán y La Unión Guerrero.

Así mismo; los resultados de identificación y evaluación de los impactos ambientales para el proyecto en particular, coinciden en que se tratan de impactos de importancia reducida (aplicando el método de Conesa), y de baja magnitud (matriz de Leopold), mostrando gráficamente la interacción entra la obra del proyecto causante, con el factor ambiental receptor del efecto (matriz de interacción).

Aun y cuando los resultados arrojan impactos de reducida importancia y magnitud; se han previsto actividades de prevención y mitigación de impactos ambientales, con lo cual se compensan los efectos para las etapas de operación-mantenimiento y abandono del sitio que serán permanentes; toda vez que la presencia de estos impactos se presentarán sobre un ecosistema previamente afectado, por lo que consideramos al proyecto viable, desde el punto de vista ambiental, en virtud de que los impactos no pueden alterar la estructura del ecosistema, porque este se encuentra ya alterado y el incremento de impactos es mínimo, de acuerdo a los valores de importancia y magnitud obtenidos, al aplicar las metodologías de evaluación de los mismos..

En síntesis, podemos concluir, que no se presentarán daños al ambiente regional ni en los recursos naturales; de esta manera los impactos ambientales que se presentan, son de magnitud baja e importancia reducida y su efecto negativo sobre los factores ambientales podrá minimizarse (dentro del área), mediante la adecuada aplicación de las medidas preventivas y de mitigación de impactos, que se describe más adelante.

SÍNTESIS DE ASPECTOS RELACIONADOS CON LOS IMPACTOS A GENERAR POR LA IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO.

Los factores socioeconómicos, y los componentes del ambiente abióticos como aire y agua, presentan las mayores variables a atender en el desarrollo del proyecto. SOBRESALIENDO los beneficios que este tipo de proyectos representan para la creación de infraestructura de servicios de distribución de hidrocarburos y aprovechamiento áreas ya impactadas con vocación industrial y de infraestructura, que a su vez contribuyen de manera importante generar empleos y derrama económica municipal e incluso regional.

La calidad del aire y del agua se verá afectada por impactos negativos, considerando que las obras implican emisiones de partículas y gases de combustión, requiriendo medidas de mitigación obligadas para evitar emisiones que afecten la calidad del aire y descargas de aguas residuales hacia la zona de los canales de navegación, así mismo se reconoce que habrá un incremento en los niveles de ruido y auyentamiento de fauna por las actividades cotidianas en las instalaciones, siendo de mayor intensidad durante las operaciones de transvase de los hidrocarburos, ya sea desde buque tanque o de tanques de almacenamiento a autotanques y carro-tanques.

Sobre los factores de flora y suelo se presentan impactos negativos de baja importancia, debido a la alteración anterior en el área del proyecto.

El paisaje es un factor importante, pero que tampoco resulta gravemente impactado, ya que se cambiarán las operaciones actuales de manejo de minerales a granel por actividades de manejo de hidrocarburos, por lo que el impacto generado resulto ser de baja importancia. Con base en la evaluación integral del proyecto, se reconoce que su implementación es recomendable en función del beneficio de creación de infraestructura para la distribución de hidrocarburos (gasolinas, diesel y oxigenante); en lo social y económico por la creación de empleos, impulso de actividades comerciales y por la extendida derrama económica que sus actividades implican.




Asimismo, el proyecto cumple, coincide y es congruente con las regulaciones plasmadas en las actuales leyes, planes, normas oficiales mexicanas e instrumentos de ordenación y regulación de los usos de suelo, ambientales y de desarrollo urbano, los cuales están orientados a minimizar impactos, reducir riesgos y evitar situaciones que representen un deterioro o peligro eminente del entorno ambiental.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Para lograr la sustentabilidad respecto de las obras y actividades a desarrollar y su interacción sobre el medio natural y social en el área de influencia por la ubicación del proyecto; es necesario planificar las acciones y obras necesarias para lograr la prevención, mitigación y atenuación de los impactos negativos que sobre el ambiente se han identificado al aplicar las metodologías señaladas en esta MIA-P.

La metodología que se utiliza para planificar las medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales se basa en identificar de manera precisa, objetiva y viable, medidas aplicables para todos y cada uno de los impactos relevantes identificados en las diferentes etapas del proyecto, de manera que se presenta una tabla con el sistema de medidas preventivas, de mitigación y/o compensación de los impactos específicos, por componente ambiental y etapa de proyecto, en donde se identifican y se vinculan todas y cada una de las medidas con los impactos que las generan.

Las medidas seleccionadas para los impactos que generará el proyecto se clasifican en:

-  Medidas de Prevención.
-  Medidas de Mitigación.
-  Medidas de Compensación.

Las medidas de mitigación, son aquellas que, con su aplicación, se van a reducir los efectos que sobre los factores del ambiente genera una actividad con su desarrollo, más no eliminan el impacto, por lo que las medidas planteadas para este estudio, proponen la implantación de acciones enfocadas a atenuar o minimizar los impactos adversos, identificados en los componentes y factores del área y/o sistema ambiental. El objetivo es que dichas medidas puedan ser congruentes y de aplicación factible para lograr el éxito en sus resultados.

Con las medidas preventivas se pretende anticiparse a cualquier impacto o evento ambiental que tiene la probabilidad de ocurrir, por lo que estas medidas protegerán los componentes y factores del sistema ambiental. Dentro de estas medidas podemos citar el mantenimiento de equipo y maquinaria, la señalización de las operaciones y del tránsito de camiones en la zona donde se ubica cada área, la capacitación, la utilización de equipo de protección, entre otras. Estas medidas se deben desarrollar antes de la actividad determinada, de manera que estas sean condicionantes y restrictivas con su aplicación y eviten algún impacto.

VI.1 DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

Cuadro 29. Medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos identificados.

TIPO DE MEDIDA	IMPACTO A MITIGAR	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
IMPACTOS SOBRE EL RECURSO SUELO.		
Prevención	Contaminación de suelo. Etapa de construcción- acondicionamiento.	Considerando que sobre el área del proyecto ya existe una plataforma de concreto hidráulico de unos 20 cm de espesor, excepto en las áreas verdes, por lo que sólo en estas áreas existe la posibilidad de impactar negativamente ese suelo al momento de ejecutar las obras nuevas (obras civiles y de acondicionamiento de las existentes), por lo cual se establecerá un plan de supervisión ambiental a cargo de un responsable, que vigile la no afectación de las áreas verdes en el interior, al igual que las áreas con suelo en las colindancias del terreno, todos los materiales y actividades para las obras deberán realizarse sobre el área del proyecto cementada. Contar con contenedores para el acopio de residuos tanto de tipo urbano como de manejo especial.
Prevención	Contaminación de suelos. Etapa de construcción- acondicionamiento.	Las actividades de manejo de residuos de la etapa implican contar con un adecuado plan de manejo de residuos de manejo especial y residuos sólidos urbanos, dados los volúmenes que se estima generar. Evitar la acumulación de residuos, previniendo su arrastre hacia el canal pluvial existente, como medida de prevención de afectación de suelos al exterior del área. Supervisar que los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sean entregados a empresas autorizadas para su disposición final. Contar con registros de generación, entrega de los residuos durante la etapa. Supervisar que la empresa autorizada para la disposición de residuos de manejo especial cuente con procedimientos y equipo para evitar derrames de los residuos durante su transporte hacia el exterior del área (lonas).
Prevención	Se evitan impactos que modifiquen las características del suelo y su uso en el exterior del área	Se contará con un supervisor ambiental que deberá mantener registros del mantenimiento que se da a maquinaria y camiones, por parte de la empresa contratista que realice los trabajos de preparación del área y construcción-acondicionamiento.

	dentro del SA. Etapa de construcción- acondicionamiento.	Designación de personal para labores de supervisión ambiental. Durante la actividad de excavación no afectar áreas más allá de las previamente establecidas. Prohibir realizar reparaciones a maquinaria y equipo en el área exterior del proyecto.
Prevención.	Evitar contaminación de suelos. Evitar potenciales daños por derrames de hidrocarburos fuera del área. Etapa de construcción- acondicionamiento.	Las instalaciones existentes en las instalaciones actuales como oficinas, sanitarias y comedores para el personal, serán aprovechadas tanto por el personal de supervisión de TPP como el contratista. Los patios de maquinaria, se mantendrán dentro de cada área.
Mitigación	Cambios en las características del suelo. Etapa de construcción- acondicionamiento.	Durante las excavaciones, se realizará modificación en la composición del suelo actual (concreto hidráulico), con lo que se modificará la superficie en la base para las estructuras de los tanques. Para mitigar el impacto se incorporará otra área verde entre la zona de los tanques de almacenamiento y las llenaderas.
Prevención	Contaminación de suelo. Etapa de operación- mantenimiento.	Para esta etapa se realizará un nuevo plan de manejo de residuos de manejo especial, ya que los que resultan de las actividades del sector hidrocarburos se consideran como tal, al provenir de esas actividades. Se continuará con un plan de supervisión ambiental a cargo de un responsable que vigile la no afectación de las áreas verdes en el interior, al igual que las áreas con suelo en las colindancias del terreno. Contar con contenedores para el acopio de residuos, tanto de tipo urbano como de manejo especial. Evitar la acumulación de residuos previniendo su arrastre hacia el canal pluvial existente, como medida de prevención de afectación en suelos al exterior del área. Supervisar que los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sean entregados a empresas autorizadas para su disposición final. Contar con registros de generación, entrega de los residuos durante la etapa. Supervisar que la empresa autorizada para la disposición de

		residuos de manejo especial cuenta con procedimientos y equipo para evitar derrames de los residuos durante su transporte hacia el exterior del área [lonas].
Mitigación.	Contaminación de suelo. Etapa de abandono del sitio.	Se realizará un análisis de 4 muestras de suelo de las áreas verdes y en su caso se remediará el recurso para dejarlo libre de hidrocarburos en niveles por debajo de los establecidos en la normatividad que exista para ese entonces.
IMPACTOS SOBRE EL RECURSO AGUA		
Prevención Mitigación	Impactos sobre la calidad del agua subterránea durante las etapas operación-mantenimiento y abandono del sitio. Impacto sobre la calidad del agua por infiltración.	<p>Durante las actividades de las etapas, existe la potencialidad de contaminar las descargas de aguas por un potencial derrame de hidrocarburos (operaciones de descarga de buques tanque, y de carga a autos tanques, accidente en auto-tanque o limpieza de áreas, dirigiendo la descarga hacia la red de drenaje, ello implicaría la contaminación del suelo y subsuelo por infiltración, ya sea en las colindancias al poniente o en el recorrido de descarga final de las aguas residuales.</p> <p>Las medidas de prevención y mitigación de impactos consisten de:</p> <p>Se establecerá un programa de mantenimiento conforme a lo establecido en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2016.</p> <p>Contar con constante supervisión de las actividades de transvase de combustibles.</p> <p>Se dará mantenimiento a la red de drenaje sanitario y de escorrentías.</p> <p>Se dará mantenimiento al canal de aguas pluviales.</p> <p>Se dará mantenimiento en fosa de sedimentación y fosa Api.</p> <p>Se dará mantenimiento en sistema de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Se establecerá un plan de manejo de residuos peligrosos.</p>
Mitigación	Impactos sobre la calidad del agua superficial durante las etapas de preparación del área, construcción-acondicionamiento y operación-mantenimiento	<p>Las actividades de estas etapas implican el movimiento de grandes volúmenes de materiales y residuos de manejo especial, así como intensivas actividades de transvase de hidrocarburos y captación de residuos durante el mantenimiento en instalaciones y equipos.</p> <p>Existe la potencialidad de contaminar las descargas de aguas por un potencial derrame de hidrocarburos (operaciones de descarga de buques tanque, y de carga a autos tanques, accidente en auto-tanque o limpieza de</p>

		<p>áreas, esas aguas con su carga de hidrocarburos pueden ser arrastradas por escorrentías hacia el canal pluvial y rebosar la fosa Api, fosa de sedimentación y pasar a áreas del exterior de la terminal, contaminando aguas superficiales del canal de navegación.</p> <p>Otra fuente de contaminación de aguas superficiales durante la operación mantenimiento sería por accidente desde un buque tanque al momento del transvase de combustibles hacia los tanques y que el derrame alcanzara la zona del muelle existente.</p> <p>Las medidas de prevención y mitigación de impactos consisten de:</p> <p>Se establecerá un programa de ahorro de agua.</p> <p>Se establecerá un programa de mantenimiento conforme a lo establecido en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2016.</p> <p>Contar con constante supervisión de las actividades de transvase de combustibles.</p> <p>Se dará mantenimiento a la red de drenaje sanitario y de escorrentías.</p> <p>Se dará mantenimiento al canal de aguas pluviales.</p> <p>Se dará mantenimiento en fosa de sedimentación y fosa Api.</p> <p>Se dará mantenimiento en sistema de tratamiento de aguas residuales.</p> <p>Se establecerá un plan de manejo de residuos peligrosos.</p> <p>Durante las obras se usarán los servicios sanitarios existentes en TPP; evitando pueda haber practicas insalubres que afecten la calidad del agua superficial por arrastre de desechos.</p>
Mitigación	Impactos sobre la calidad del agua superficial durante la etapa de abandono del sitio.	<p>Durante las actividades de limpieza de tanques (fondos), equipos, tubería y demás equipos de manejo de hidrocarburos; las mezclas acuosas resultantes deberán manejarse y disponerse como residuos peligrosos a través de empresas autorizadas, ello resulta una acertada medida de mitigación y prevención de impactos sobre las aguas superficiales, al evitar que sean derramadas naturalmente o puedan ser dispuestas a través de la red de drenajes.</p> <p>Adicionalmente se contará con las siguientes medidas de prevención/mitigación de impactos.</p> <p>Se establecerá un programa de restitución del área conforme a lo establecido en el proyecto de norma NOM-</p>

		<p>006-ASEA-2016.</p> <p>Se contará con constante supervisión de las actividades de desmantelamiento de instalaciones, limpieza de tanques, tubería y demás equipos de transvase de combustibles.</p> <p>Se dará mantenimiento a la red de drenaje sanitario y de escorrentías.</p> <p>Se dará mantenimiento al canal de aguas pluviales.</p> <p>Se dará mantenimiento en fosa de sedimentación y fosa Api.</p> <p>Se dará mantenimiento en sistema de tratamiento de aguas residuales.</p>
Mitigación	<p>Impactos sobre la disponibilidad del agua (uso) durante las etapas de construcción- acondicionamiento, operación- mantenimiento y abandono del sitio.</p>	<p>El recurso será requerido para las actividades de construcción (preparación de mezclas, humedecer las áreas de concreto, uso en servicios), durante la construcción se requiere de igual manera para el uso en servicios y mantenimiento; ya durante el abandono se empleará para la limpieza de tanques (fondos), equipos, tubería y demás equipos de manejo de hidrocarburos;</p> <p>El impacto es por el requerimiento, sin que ello signifique disminución del recurso, ya que se trata de una zona con amplia disponibilidad, por tratarse de la desembocadura del Río Balsas antes de su llegada al océano pacifico (canales de navegación); la medida de mitigación consistirá en realizar análisis de aguas residuales durante las operaciones y mantenimiento, de conformidad con lo que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996,</p> <p>Deberá realizarse un programa de ahorro de agua que contemple el uso de equipos ahorradores en los servicios sanitarios, vestidores, oficinas y eficientar el uso durante el mantenimiento.</p> <p>Reutilizar el agua resultante del sistema de tratamiento para el riego de áreas verdes.</p>
IMPACTOS SOBRE EL AIRE (ATMOSFERA)		
Mitigación.	<p>Impacto a nivel del microclima durante las actividades de construcción de tanques de almacenamiento. Etapa de construcción-</p>	<p>Dadas las dimensiones de los tanques de almacenamiento a construir, se requieren excavaciones para soportar dichas obras con adaptaciones específicas lo que altera el microclima a nivel puntual. Como medida de mitigación se mantendrán las áreas verdes existentes en las instalaciones actuales y se creará una más al norte del área de llenaderas.</p>

	acondicionamiento.	
Mitigación.	Impacto a nivel del microclima durante las actividades de transvase de hidrocarburos. Etapa de operación-mantenimiento.	El almacenar hasta 500 mil barriles de hidrocarburos (capacidad a instalar de 535,000), implica un aumento en la temperatura del área de los tanques de almacenamiento, como medida de mitigación se tiene la misma anteriormente citada.
Prevención	Deteriorar la calidad del aire por emisión de gases de combustión y partículas. Etapa de preparación del área.	La limpieza, retiro de residuos, estructuras temporales y acomodo de equipos implicará un impacto ambiental negativo sobre el aire por la emisión de partículas y gases de combustión. Como medida de mitigación se realizará riego sobre la plataforma de concreto hidráulico y se utilizarán camiones de transporte de residuos que hayan recibido mantenimiento preventivo (afinación).
Prevención/mitigación	Deteriorar la calidad del aire por emisión de gases de combustión y partículas. Etapa operación-mantenimiento.	Medidas de prevención/mitigación. Existirá una clausula por parte de los contratistas con la indicación para apagar los motores que utilizan diesel cuando la maquinaria y camiones no estén activos por más de 5 minutos. Se deberá restringir la velocidad de los vehículos y se realizará riego de las áreas de obras, para evitar la generación de polvos. Se solicitará evidencia al contratista del mantenimiento efectuado a la maquinaria, camiones y equipos a utilizar durante esta etapa.
Prevención/mitigación	Deteriorar la calidad del aire por emisión de partículas, gases de combustión y ruido. Etapa de preparación del área y de operación-mantenimiento; abandono del sitio.	Medidas de prevención/mitigación. Las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria y equipo con el sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores de combustión interna, por lo que las emisiones estarán debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; NOM-045-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad

		<p>del humo, proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible; NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores; y NOM-081-SEMARNAT-1994 para fuentes fijas (maquinaria); además de ajustarse al horario permitido por la misma. Los gases resultantes serán dispersados en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.</p> <p>Restringir la velocidad de los vehículos al acceder a las instalaciones durante cada etapa del proyecto.</p> <p>Realizar riego cuando sea necesario para asegurar una humidificación de los materiales de construcción.</p> <p>Se instalarán señalamientos preventivos en las plataformas de movimiento de maquinaria, materiales, equipo y camiones de carga durante la Construcción-acondicionamiento.</p> <p>Se solicitará evidencia a los usuarios de los servicios con auto-tanques del mantenimiento efectuado a la maquinaria, camiones y equipos a utilizar durante esta etapa.</p> <p>Se elaborará un manual de procedimientos para las operaciones de transvase de hidrocarburos y un manual de mantenimiento, de conformidad con lo que establece el proyecto de NOM-006-ASEA-2017.</p> <p>Se elaborará un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA), que sea aplicable para las etapas de operación-mantenimiento y abandono del sitio.</p> <p>Se contará con señalización alusiva a las medidas de seguridad y reglamento de conducta al ingresar a las instalaciones.</p> <p>Se integrarán las brigadas de control de derrames, combate de incendios y para control de incidentes y accidentes.</p> <p>Se contará con registros de eventos accidentales para establecer un historial de causas, efectos y forma de resolverlos.</p>
Prevenición	Emisiones fugitivas de hidrocarburos durante las actividades operativas y de	<p>Se contará con un sistema de recuperación de vapores para evitar emisiones fugitivas que afecten la calidad del aire en la zona y SA.</p> <p>Realizar la ventilación de los tanques de almacenamiento previo a su limpieza, cuando ya no se manejen en los</p>

	mantenimiento, así como para la etapa de abandono del sitio.	tanques de almacenamiento.
		Contar con equipos y materiales para recuperación/neutralización de derrames de combustibles de los tipos a manejar en las instalaciones.
Prevención	Emisiones fugitivas de hidrocarburos volátiles (COV's) durante las actividades operativas y de mantenimiento, así como para la etapa de abandono del sitio.	Para controlar los Compuestos Orgánicos Volátiles (COV's) emitidos durante las operaciones de Recepción, almacenamiento y Entrega de Productos, se contará con un procedimiento específico de cumplimiento de la normatividad ambiental nacional vigente e instalar la infraestructura de acuerdo a las disposiciones del apéndice A normativo del proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-006-ASEA-2017, así como mejores prácticas internacionales, códigos y estándares.
IMPACTOS SOBRE LA FLORA		
Prevención	Manejo de residuos durante la construcción-acondicionamiento de instalaciones	Dado que no existe suelo natural (solo áreas verdes), será durante las actividades de manejo de residuos donde exista el potencial impacto de afectar esas áreas por acumulación de residuos o bien que se ocupen áreas externas no autorizadas para la disposición, ocupando áreas de vegetación, por lo cual como medida de mitigación; existirá una asignación para el responsable ambiental del proyecto de supervisar las actividades de recolección y disposición de residuos de manejo especial, evitando acumularlos en las áreas verdes o bien por disponerlos en terrenos no autorizados con vegetación natural.
IMPACTOS SOBRE LA FAUNA		
Prevención/mitigación	Afectación sobre la fauna disminuyendo su presencia por auyentamiento debido a las actividades de las etapas de construcción-acondicionamiento, operación-	Dado que no existe suelo natural o vegetación original, no existen nichos ecológicos o hábitats donde pueda establecerse fauna silvestre, solo se observó la presencia de avifauna por el tipo de desplazamiento; mismas que acuden a las áreas verdes o áreas con vegetación hacia la colindancia sur o poniente del área del proyecto. Como medida preventiva de impacto ambiental, se prohíbe la caza, captura o molestia para la avifauna que sea observada al interior del área o sus colindancias, así mismo existirá la vigilancia permanente por parte del supervisor ambiental para evitar prácticas de molestia en la avifauna o

	mantenimiento y abandono del sitio.	reptiles y mamíferos, que sean observados en las colindancias. Como medidas de mitigación se mantendrán las áreas verdes. Se llevarán a cabo pláticas de educación ambiental con los trabajadores de las actividades, en donde planteen los señalamientos de evitar molestar a las especies de fauna silvestre que puedan pasar por la zona.
PAISAJE		
Mitigación	Evitar que las vistas del paisaje sean alteradas negativamente respecto a su estado actual. Etapa de construcción- acondicionamiento	Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, acumulación de residuos de manejo especial y/o peligrosos se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica), en lugares estratégicos dentro del área, para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados hacia el basurero municipal. Mientras que para los residuos de manejo especial se atenderán las indicaciones del plan de manejo, evitando su acumulación por más de 3 días.
IMPACTOS AL MEDIO SOCIAL Y ECONÓMICO.		
Mitigación	Impactos positivos durante las Etapas de construcción- acondicionamiento; operación- mantenimiento	Se creará infraestructura de tipo de servicios para la distribución y abasto de hidrocarburos en la región centro-occidente del país, impulsando a su vez las actividades productivas por el oportuno abasto.
Mitigación	Se promueve el otorgamiento de empleos para habitantes de la región y empresarios. Durante cada etapa del proyecto	Se generarán empleos directos e indirectos, por lo cual se contratará personal de la región y se privilegiará a empresas de la región y en su caso del Estado. Existirá una importante derrama económica durante toda la vida útil del proyecto.
Mitigación	Seguridad en ambiente laboral durante las etapas del proyecto	Se dotará de equipo de seguridad personal a los empleados que laboren en las actividades del proyecto, tales como casco, chaleco distintivo, guantes, lentes y protectores auditivos.

VI.1.1 DESCRIPCIÓN DEL PRESUPUESTO DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS.

IMPACTO A MITIGAR	DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	GASTOS POR: 1. MATERIALES. 2. EQUIPOS. 3. CONTRATO A PRESTADOR DE SERVICIOS: 4. CONTRATACIÓN DE PERSONAL PARA LABORAR EN LA TERMINAL	COSTO APROXIMADO EN PESOS MEXICANOS. (\$)
IMPACTOS SOBRE EL RECURSO SUELO.			
Contaminación de suelo.	Plan de supervisión ambiental a cargo de un responsable que vigile la no afectación de las áreas verdes en el interior, al igual que las áreas con suelo en las colindancias del terreno, Contar con contenedores para el acopio de residuos tanto de tipo urbano como de manejo especial.	4	250,000 (POR AÑO)* DOS EMPLEADOS
Etapa de construcción-acondicionamiento.		2	20.000
Contaminación de suelos.	Elaboración del plan de manejo de los de manejo especial, dados los volúmenes que se estima generar. Supervisar que los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sean entregados a empresas autorizadas para su disposición final. Contar con registros de generación, entrega de los residuos durante la etapa.	3	5.000
Etapa de construcción-acondicionamiento.		4	*
		4	*
		3	15,000 (MES)

	Supervisar que la empresa autorizada para la disposición de residuos de manejo especial cuente con procedimientos y equipo para evitar derrames de los residuos durante su transporte hacia el exterior del área (lonas)		
Se evitan impactos que modifiquen las características del suelo y su uso en el exterior del área dentro del SA. Etapa de construcción-acondicionamiento.	Se contará con un supervisor ambiental que deberá mantener registros del mantenimiento que se da a maquinaria y camiones, por parte de la empresa contratista que realice los trabajos de preparación del área, construcción-acondicionamiento. Compra de señalización de seguridad y protección ambiental.	4 1	* 10,000
Evitar contaminación de suelos. Evitar potenciales daños por derrames de hidrocarburos fuera del área. Etapa de construcción-acondicionamiento.	Se contará con un supervisor ambiental.	4	*

Cambios en las características del suelo. Etapa de construcción- acondicionamiento.	Se contará con un supervisor ambiental.	4	*
		1	43,000
	Creación de nueva área verde. Mantenimiento en área verde	4	*
Contaminación de suelo. Etapa de operación- mantenimiento.	Elaboración de un plan integral de manejo de residuos.	3	5,000* *
	Se continuará con un plan de supervisión ambiental.	4	*
	Contar con contenedores para el acopio de residuos tanto de tipo urbano como de manejo especial.	2	10,000
	Mantenimiento en instalaciones. Supervisar que los residuos de manejo especial y sólidos urbanos sean entregados a empresas autorizadas para su disposición final.	4	*
	Contar con registros de generación, entrega de los residuos durante la etapa. (contratar empresas para la disposición de los residuos)	3	5,000
Contaminación de suelo. Etapa de abandono del sitio.	Se realizará un análisis de 4 muestras de suelo de las áreas verdes y en su caso se remediará el recurso para dejarlo libre de hidrocarburos en niveles por debajo de los	3	30,000

	establecidos en la normatividad que exista para ese entonces.		
IMPACTOS SOBRE EL RECURSO AGUA			
Impactos sobre la calidad del agua subterránea durante las etapas operación- mantenimiento y abandono del sitio.	Elaboración de un programa de mantenimiento conforme a lo establecido en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2016.	3	15,000
	Contar con constante supervisión de las actividades de transvase de combustibles.	4	*
Impacto sobre la calidad del agua por infiltración.	Se dará mantenimiento a la red de drenaje sanitario y de escorrentías.	4	*
	Se dará mantenimiento al canal de aguas pluviales.	4	*
	Se dará mantenimiento en fosa de sedimentación	3	20,000
	Construcción y mantenimiento de fosa api.	4	*
	Construcción y mantenimiento del sistema de tratamiento de aguas residuales.	3	**
	Se establecerá un plan de manejo de residuos peligrosos.	3	
Impactos sobre la calidad del agua superficial durante las etapas de preparación del área, construcción-	Se establecerá un programa de ahorro de agua.	4	*
	Se establecerá un programa de mantenimiento conforme a lo establecido en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2016.	4	*
		4	*

acondicionamiento y operación- mantenimiento	Contar con constante supervisión de las actividades de transvase de combustibles.	4	*
	Se dará mantenimiento a la red de drenaje sanitario y de escorrentías.	4	*
	Se dará mantenimiento al canal de aguas pluviales.	4	*
	Se dará mantenimiento en fosa de sedimentación y fosa api.	4	*
	Se dará mantenimiento en sistema de tratamiento de aguas residuales. Se establecerá un plan de manejo de residuos peligrosos.	4	*
Impactos sobre la calidad del agua superficial durante la etapa de abandono del sitio.	Actividades de limpieza de tanques (fondos), equipos, tubería y demás equipos de manejo de hidrocarburos;	3	200,000
	Pago a prestadores de servicios de transporte y disposición de residuos peligrosos a través de empresas autorizadas.	3	50,000
	Se establecerá un programa de restitución del área conforme a lo establecido en el proyecto de norma NOM-006-ASEA-2016.	3	45,000
	Se contará con constante supervisión de las actividades de desmantelamiento de	4	50,000

	<p>instalaciones, limpieza de tanques, tubería y demás equipos de transvase de combustibles.</p> <p>Se dará mantenimiento a la red de drenaje sanitario y de escorrentías.</p> <p>Se dará mantenimiento al canal de aguas pluviales.</p> <p>Se dará mantenimiento en fosa de sedimentación y fosa api.</p> <p>Se dará mantenimiento en sistema de tratamiento de aguas residuales.</p>	<p>4</p> <p>4</p> <p>4</p>	<p>*</p> <p>*</p> <p>*</p>
<p>Impactos sobre la disponibilidad del agua [uso] durante las etapas de construcción-acondicionamiento, operación-mantenimiento y abandono del sitio.</p>	<p>Se realizarán análisis periódicos de aguas residuales durante las operaciones y mantenimiento, de conformidad con lo que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996,</p> <p>Realizar un programa de ahorro de agua que contemple el uso de equipos ahorradores en los servicios sanitarios, vestidores, oficinas y eficientar el uso durante el mantenimiento.</p> <p>Compra de mangueras, tubería, equipo de bombeo y válvulas para la reutilización de agua resultante del sistema de</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>1</p>	<p>45,000 (AÑO)</p> <p>*</p> <p>10,000</p>

	tratamiento para el riego de áreas verdes.		
IMPACTOS SOBRE EL AIRE (ATMOSFERA)			
Impacto a nivel del microclima durante las actividades de construcción de tanques de almacenamiento. Etapa de construcción-acondicionamiento.	Se dará mantenimiento en las áreas verdes existentes.	4	*
Impacto a nivel del microclima durante las actividades de transvase de hidrocarburos. Etapa de operación-mantenimiento.		4	*
Deteriorar la calidad del aire por emisión de gases de combustión y partículas. Etapa de preparación del área.	Limpieza, retiro de residuos, estructuras temporales y acomodo de equipos. Se realizará riego sobre la plataforma de concreto hidráulico y se utilizarán camiones de transporte de residuos que hayan recibido mantenimiento preventivo [afinación]. Existirá vigilancia ambiental	4	*
		3	20,000 ***
		4	*

	permanente.		
Deteriorar la calidad del aire por emisión de gases de combustión y partículas.	Existirá vigilancia ambiental permanente. Compra y utilización de señalamiento de límites de velocidad y medidas de protección ambiental	4 1	* 5,000
Etapa operación-mantenimiento.			
Deteriorar la calidad del aire por emisión de partículas, gases de combustión y ruido.	Realizar riego cuando sea necesario para asegurar una humidificación de los materiales de construcción. Existirá vigilancia ambiental permanente.	3 4 1	* * * * * *
Etapa de preparación del área y de operación-mantenimiento; abandono del sitio.	Compra y utilización de señalamiento de límites de velocidad y medidas de protección ambiental Se elaborará un manual de procedimientos para las operaciones de transvase de hidrocarburos y un manual de mantenimiento de conformidad con lo que establece el proyecto de NOM-006-ASEA-2017. Se elaborará un Programa para la Prevención de Accidentes (PPA). Existirá vigilancia ambiental	3 3 4 1 1	30,000 40,000 * 2,000 2,000

	<p>permanente. Compra y utilización de señalamiento de límites de velocidad y medidas de protección ambiental Compra de bitácoras y uso de sistema de registro de eventos accidentales.</p>		
Emisiones fugitivas de hidrocarburos durante las actividades operativas y de mantenimiento, así como para la etapa de abandono del sitio.	Se contará con un sistema de recuperación de vapores para evitar emisiones fugitivas que afecten la calidad del aire en la zona y SA.	2	200,000
	Realizar la ventilación de los tanques de almacenamiento previo a su limpieza, cuando ya no se utilicen.	3	50,000
	Contar con equipos y materiales para recuperación/neutralización de derrames de combustibles de los tipos a manejar en las instalaciones.	2	100,000
IMPACTOS SOBRE LA FLORA			
Manejo de residuos de manejo especial y sólidos urbanos durante la construcción-acondicionamiento de instalaciones	Existirá vigilancia ambiental permanente. Contratación de un prestador de servicios para el transporte y disposición de los residuos.	4 3	* 100,000 [AÑO] * * * *

IMPACTOS SOBRE LA FAUNA			
Afectación sobre la fauna disminuyendo su presencia por auyentamiento debido a las actividades de las etapas de construcción- acondicionamiento, operación- mantenimiento y abandono del sitio.	Existirá vigilancia ambiental permanente.	4	*
	Compra y utilización de señalamiento de seguridad y medidas de protección ambiental	1	3,000
	Realizar el mantenimiento permanente en las áreas verdes.	4	*
	Contratar a personal capacitado para otorgar pláticas de educación ambiental a los trabajadores de las actividades.	3	15,000
IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE			
Evitar que las vistas del paisaje sean alteradas negativamente respecto a su estado actual. Etapa de construcción- acondicionamiento	Se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica), en lugares estratégicos dentro del área, para depositar la basura generada.	2	5,000
	Contratación de servicios de transporte y disposición final de residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos.	3	****
TOTAL			1,300,000.00

VI.2 Impactos Residuales.

De acuerdo con el Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, un impacto ambiental residual se define como aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

El criterio para identificar los impactos ambientales residuales, fue mediante el analizar un análisis de los impactos, considerando un escenario del Proyecto, para el cual todas las medidas de prevención y mitigación, fueron aplicadas de manera eficaz.

Los resultados de valoración de los impactos ambientales residuales son los siguientes:

- Una vez implementadas las medidas de mitigación planteadas por el proyecto, **NO** se identificaron impactos ambientales identificados y definidos como residuales.
- Se trata de un escenario ambiental ya contemplado en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo, dado que el área del proyecto se localiza dentro de UGA`S para usos industriales y de infraestructura.

VI.3 PROGRAMA DE MANEJO AMBIENTAL (O DE VIGILANCIA AMBIENTAL).

El programa de vigilancia ambiental, contendrá la forma, tiempo y espacio que garantice el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales, que se han descrito para aplicar durante las distintas etapas del proyecto. Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental son los siguientes:

1. Supervisar la correcta ejecución de las medidas previstas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.
2. Detectar aquellos impactos ambientales no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
3. Verificar los estándares de calidad de los materiales, equipos y medios empleados en las actividades.
4. Comprobar la eficacia de las medidas establecidas y ejecutadas. En caso de detectar que la medida no contribuye en atenuar el impacto ambiental se deberá implementar una medida alterna.
5. Preparar y presentar los informes de cumplimiento de las medidas, a las dependencias facultadas para conocer de su cumplimiento.

El plan inicia con la designación de un responsable de supervisión ambiental, cuyas actividades incluyen precisamente la vigilancia en el cumplimiento de las medidas declaradas en la MIA-P.

El programa incluye presentar un programa calendarizado de cumplimiento de las medidas propuestas en el presente estudio y darlo a conocer a los responsables de cada una de las áreas, en las que se dividan las operaciones proyectadas.

También se incluye un programa de capacitación ambiental y el registro de acciones, actividades y obras del programa de vigilancia ambiental mediante el uso de bitácora, lo cual permite dar seguimiento oportuno a las actividades y medir el desempeño y cumplimiento legal.

Selección de variables y unidades de medición.

Los parámetros que permitan garantizar la viabilidad del proyecto deberán ser seleccionados de acuerdo al grado de susceptibilidad que poseen, con base en la significancia de los impactos generados en las diferentes etapas del proyecto, en función de la magnitud del impacto y la importancia del componente ambiental afectado.

Los lineamientos generales que serán la base a seguir durante la aplicación del programa, son los siguientes:

a) TPP establecerá un amplio contacto con los responsables de la Administración Portuaria Integral de Lázaro Cárdenas, Michoacán, estableciendo reuniones de trabajo cada tres meses, en los cuales se considerará el avance de las actividades con respecto al Programa Calendarizado, esto durante las etapas de preparación del área y de construcción-acondicionamiento.

b) Se elaborarán cursos de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica e hidrológica de la zona involucrada, así como las actividades que se han planificado para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.

c) Es recomendable que TPP diseñe un Reglamento de Protección Ambiental o establezca cláusulas y restricciones al personal a través del medio que determine idóneo, para el control interno, el cual defina las obligaciones del constructor y del personal en relación a la protección de ambiental y de seguridad incluyendo además los lineamientos del proyecto de NOM-006-ASEA-2017, (lo relativo al apartado 15. Procedimiento para la evaluación de la conformidad y documentar las medidas de seguridad industrial y ambiental;), adicionando los siguientes temas:

- ✚ Disposiciones generales.
- ✚ Conservación de suelos.
- ✚ Aguas residuales.
- ✚ Residuos sólidos.
- ✚ Contaminantes a la atmósfera.
- ✚ Protección de flora y fauna silvestre.
- ✚ Protección al paisaje.
- ✚ Provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.
- ✚ Sistema de protección ambiental.

d) Se generará un procedimiento ambiental para la vigilancia, que incluya la elaboración de memorandos, circulares y oficios que permitan dar a conocer los resultados de los avances en la aplicación del programa de vigilancia ambiental.

e) Se presentarán informes a las autoridades ambientales, de acuerdo a lo establecido.

Evaluación de los avances orientados a la conservación y compensación ambiental.

Todo plan debe contar con mecanismos de evaluación que permitan reorientar las actividades cuando los resultados esperados no se obtienen. Existen métodos que apoyarán la evaluación de resultados o avances, uno de ellos es el uso de escenarios ambientales, ésta simulación nos permitirá enlazar las actividades del programa con los factores ambientales restaurados o beneficiados, de ésta manera

los escenarios prefiguran las condiciones del escenario ambiental y su incorporación al sistema ambiental, además permiten establecer un parámetro de logros, conociendo el estado anterior y el actual. Este método de evaluación se complementa con otro que incluye el uso de indicadores ambientales.

- Programa de establecimiento de escenarios ambientales actuales, el esperado con las actividades proyectadas y posteriores al aplicar el programa de vigilancia ambiental.

Planteamiento de evaluación de avances mediante el uso de escenarios ambientales.

Nos permitirán dimensionar sobre el grado de avance y cumplimiento del programa, la evaluación incluirá cada factor ambiental y las actividades mediante las cuales se habrá de mitigar, compensar o detener el impacto ambiental que se causa, e incluirá una descripción de escenarios ambientales comparando un escenario testigo (escenario cero), referido a las condiciones en las colindancias dentro del área sin disturbio; luego el estado actual (escenario uno), con todos los impactos que generan las obras y actividades proyectadas; posteriormente se establecerá un (escenario dos), que proyecte la adopción de medidas de restauración y mitigación de impactos y su incidencia para minimizar o detener los impactos ambientales; finalmente, se deberá proyectar un escenario esperado a 5 años (escenario ambiental 3), una vez que se ha avanzado en la aplicación del programa de vigilancia ambiental y se han medido los resultados, como se ha señalado en base a indicadores ambientales.

Programa de seguimiento y proyecciones para el cabal cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental, mediante uso de indicadores de desempeño ambiental.

Uso de indicadores de desempeño (ambientales).

El empleo de indicadores ambientales, se complementa con el uso de escenarios ambientales, mismos que están basados en esos indicadores, ésta técnica nos permitirá también enlazar los factores ambientales hacia los que se orienta y las actividades del programa.

De ésta manera, se podrá valorar el grado de avance y cumplimiento del programa, incluyendo cada factor ambiental que se atiende contra los avances de acciones o programas conforme se van aplicado y que forman parte del PVA.

La siguiente información muestra los factores ambientales a considerar como indicadores de desempeño dentro del Programa de Vigilancia Ambiental y las actividades que se ejecutarán para lograr los objetivos.

De manera paralela, se utilizarán como indicador de desempeño ambiental todos los registros, análisis, autorizaciones, informes, etc., conforme se estén realizando para cumplir con la legislación aplicable a las operaciones, ya sea a dependencias federales, estatales o municipales; como ejemplo lo el programa de es el sistema de protección ambiental o plan de manejo de residuos (por cada residuos a generar) y resultados de su ejecución, informes del supervisor ambiental sobre el manejo de residuos, revisión de unidades de transporte, o registros en bitácora de mantenimiento en áreas verdes, etc.

Objetivos establecidos en el programa e indicadores ambientales de desempeño a considerar.

1. Establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación incluidas en la Manifestación de Impacto Ambiental y aquellas que se señalan en los Términos y Condicionantes de la autorización en materia de impacto ambiental.
2. Comprobar la dimensión de ciertos impactos cuya predicción resulta difícil (como pueden ser derrames de hidrocarburos derivados de eventos por fenómenos naturales, como huracanes o lluvias intensas, sismos, etc.).
3. Evaluar estos impactos y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes.
4. Evaluar hasta qué punto las predicciones efectuadas son correctas. Este conocimiento adquiere todo un valor, si se tiene en cuenta que muchas de las predicciones se efectúan mediante la técnica de escenarios comparados.

Cada objetivo trazado se cumplirá conforme se desarrollen las actividades de prevención, mitigación y compensación ambiental; se utilizará como parámetro de cumplimiento aquellos registros y escenarios futuros sobre las condiciones de los factores que resultarán impactados por las operaciones contempladas en el proyecto.

Debemos considerar como punto de partida que todo proyecto es adaptable y dinámico en cuanto al desarrollo, no se trata de actividades fijas o definitivas; incluso en ocasiones no llegan a concluirse en el periodo fijado o se requiere de mayor tiempo, es por ello que se trata de un "proyecto".

En el caso del área del proyecto por tratarse de modificación y construcción sobre instalaciones existentes de una terminal de minerales a granel para dar origen a una terminal de petrolíferos; ya fue

impactada con anterioridad dando lugar a obras y actividades industriales que prevalecen pero cesarán para dar lugar al nuevo proyecto y en consecuencia los impactos a generar por la ocupación de esa área implica impactos ambientales negativos como la generación de contaminantes al aire (gases de combustión, partículas y ruido), generación de residuos por el uso de maquinaria, camiones grúas, actividades del personal, etc).

Ello constituye un ejemplo de una actividad que puede tener variables en su desarrollo, por ello el objetivo 1 habla del sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación, el cual se refiere a la creación de **escenarios ambientales** que se realizarán conforme se avance en las actividades; esos escenarios son útiles, pues denotan el estado del sistema ambiental en su escenario cero (original), luego el escenario uno (con el proyecto sin medidas de mitigación), y el escenario dos (el proyecto insertado en el sistema ambiental más las medidas de mitigación). Estos escenarios deben realizarse cuando ya existan las operaciones, de otra manera no representarán fidedignamente el estado real del escenario ambiental.

A su vez estos escenarios se contendrán en los registros de cumplimiento ambiental (bitácoras, reportes, autorizaciones, etc.), como todo un sistema que garantizará el cumplimiento ambiental.

Como acción del objetivo 2, el desarrollo del programa de vigilancia ambiental permitirá detectar impactos ambientales no previstos originalmente, como puede ser una emergencia ambiental derivada de un incendio, un derrame de aceites, un movimiento de tierras, un deslave, tormentas que ocasionan avenidas extraordinarias y afecten las operaciones, etc.; cuyas causas pueden ser originadas por las operaciones conjugadas o no con fenómenos naturales.

Este objetivo se enlaza con el 3, el cual evaluaría en su momento esos impactos que se atenderán mediante medidas correctivas o de mitigación adicionales a las ya consideradas.

Para el objetivo 4, el desarrollo de escenarios ambientales permitirá evaluar si la predicción de los impactos establecida en la MIA-P, fueron acertadas y permitirá establecer también si el dimensionamiento de esos impactos fue acertado.

La siguiente tabla muestra una relación entre las actividades que se realizarán para el logro de objetivos establecidos dentro del PVA y los indicadores ambientales de desempeño a considerar:

Objetivos establecidos en el programa e indicadores ambientales de desempeño a considerar.

OBJETIVOS	INDICADORES AMBIENTALES (FACTORES)					
	SUELO	AGUA	AIRE	FLORA	FAUNA	HÁBITAT
- Mantener los servicios ambientales del recurso agua en la dársena de navegación al norte del área del proyecto.	Mantener pendientes de la zona con dirección natural de escorrentías, descargando hacia la dársena, previa estabilización en la fosa de sedimentación.	Realizar análisis de las aguas residuales de acuerdo a lo establecido en la NOM-001-SEMARNAT-1996.	Para este objetivo, un indicador sobre el aire, será la visibilidad presente durante los trabajos de construcción-acondicionamiento de obras.	Como indicador se tendrá la permanencia de las áreas verdes al interior del área del proyecto.	La presencia de avifauna en las áreas verdes y en las colindancias, serán indicador del estado del factor biótico.	Un indicador relativo al hábitat lo es la propia presencia de fauna y vegetación en las áreas verdes del área y en las colindancias.
- Implementar medidas de mitigación para frenar los impactos de importancia (en su caso), generados por las actividades.	Mantener ocupada solo el área del proyecto durante cada etapa considerada en la presente MIA-P.	Evitar formación de grandes estancamientos para evitar arrastre de sólidos a los canales. Realizar análisis de agua con periodicidad y en los parámetros que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996	Mantener las áreas verdes. Realizar mediciones de ruido perimetral con periodicidad de cada año. Realizar monitoreo permanente de ambientes explosivos durante las operaciones.	Mantener las áreas verdes.	Mantener las áreas verdes. Realizar vigilancia en la malla perimetral, evitando daños a la fauna.	Un indicador relativo al hábitat lo es la propia presencia de fauna y vegetación en las áreas verdes del área y en las colindancias.
- Promoción de actividades de educación	Definir la importancia del cuidado ambiental.				Definir la importancia del	Que los empleados

<p>ambiental y capacitación, dirigidos al personal laboral.</p>			<p>cuidado ambiental y protección de fauna silvestre. Su papel en la cadena trófica dentro del SA.</p>	<p>conozcan que las cualidades del paisaje denotan la calidad ambiental.</p>
<p>- Difundir las bondades del éxito al haber aplicado el programa de vigilancia ambiental.</p>	<p>El estado del área y en las colindancias deberá conservar los suelos colindantes y en el cauce terrestre del canal de navegación adjunto a la zona del muelle.</p>	<p>Realizar análisis de agua con periodicidad y en los parámetros que establece la NOM-001-SEMARNAT-1996.</p>	<p>Como indicadores para cumplimiento del objetivo, se encuestará al personal laboral de TPP encargado del área ambiental, para conocer su capacitación y conocimiento de legislación aplicable al tipo de actividades autorizadas en materia de impacto ambiental.</p>	

Programa de monitoreos para evaluación de avances y logros en la aplicación del programa de vigilancia ambiental.

Impacto	Evaluación	Periodicidad	Comparación	Cumplimiento/Supervisión
Desplazamiento de fauna.	Avistamiento de fauna en las áreas verdes.	Cada año.	Cumplimiento de objetivos	Revisión de los registros que reporten avistamientos.
Ruido	Control de emisión de niveles elevados mediante el mantenimiento a maquinaria y equipos.	Cada dos meses.	Se cotejan los registros de mantenimiento,	Mantener registro de documentos que avalen el mantenimiento.

	Realizar medición de niveles de ruido perimetral conforme a la NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Cada dos años.	Se analizan los resultados	Conservar copia de resultados.
Calidad del Agua.	Presencia de fauna indicadora en la fosa de sedimentación y fosa API, así como en la zona del muelle adjunta al canal de navegación. Resultados de los análisis de agua	Anual.	Comparación con presencia de indicadores en otras áreas del canal de navegación (dársena), fuera del área del proyecto.	Evidencias fotográficas y registros.
Flora y fauna.	Presencia de áreas verdes y fauna	Al inicio de actividades. Anual.	Comparación con listado de avistamientos y estado de las áreas verdes.	Inventarios de vegetación antes de iniciar operaciones y posteriormente cada año, observar talla y diámetro de especies de las áreas verdes.
Calidad del aire.	Observar las emisiones del escape de unidades de carga, maquinaria y equipos así como de autotanques y los niveles de ruido.	Cada dos meses.	Se cotejan los registros de mantenimiento,	Mantener registro de documentos que avalen el mantenimiento.
Arrastre de suelo y contaminación de agua.	Revisión de las áreas de acopio de residuos y almacén de residuos peligrosos.	Cada mes.	Se cotejan los registros de las bitácoras de generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos para cada etapa del proyecto y la documentación que avale el envió a disposición final a través de empresas autorizadas.	Evidencias fotográficas. Mantener registro de documentos que avalen el mantenimiento.

RESULTADOS DE APLICACIÓN DE MEDIDAS.

El programa incluye un seguimiento de actividades tal como se ha planteado, para lo cual se entregarán puntualmente los informes respectivos, en las formas y tiempos establecidos y ante las autoridades señaladas, con la finalidad de evidenciará el cumplimiento cabal a las condicionantes establecidas.

Adicionalmente, con base en tales reportes se integrará un sistema de registros y estadísticas que incluyan los siguientes aspectos por cada anualidad de aplicación del programa.

- a) Compilación de acuses de los reportes que se entregan a las dependencias relacionadas con la autorización del proyecto (SEMARNAT y PROFEPA), en base los términos y condiciones que sean establecidos (en su caso), cubriendo además las medidas de prevención y mitigación de impactos señaladas en la MIA-P.
- b) Integración de un expediente que reúna información relativa al desarrollo de operaciones de conformidad con lo establecido en el proyecto de NOM-006-ASEA-2017, consistentes en el manejo de petrolíferos (gasolinas, diésel y oxigenante), así como las medidas de seguridad industrial y ambiental y el Sistema de Protección Ambiental documentado, así como los resultados de aplicación del PVA, incluyendo un informe especial (en su caso), de modificación o adecuación de alguna medida de prevención de impactos de manera adicional, si es que esta ocurriese, etc. Así como contener la documentación, fotos, registros, autorizaciones, procedimientos e informes que evidencian el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental.

Los respectivos reportes deben siempre estar acompañados de sus controles de flujo de información, ya que se trata de documentos controlados de uso exclusivo de la empresa.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.

VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

Un sistema de pronósticos ambientales debe ser capaz de predecir, con cierto grado de confiabilidad, la ocurrencia de impactos ambientales críticos, con el fin de tomar medidas correctivas destinadas a prevenir, revertir o mitigar una situación insostenible que represente un riesgo para los factores ambientales del sistema ambiental. De esta manera, se puede predecir cómo se comportará el sistema ambiental con un proyecto, sobre todo partiendo de su estado actual (sin el proyecto), al establecer los pronósticos ambientales de un escenario ambiental, como consecuencia de la realización de actividades dentro de ese espacio, y evaluar que tan acertadas son las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos propuestas. Lo anterior, resulta relevante considerando que no se evalúan alternativas que consideren seleccionar otra área diferente.

En el presente caso el estado actual del escenario ambiental en el área del proyecto es con proyecto, ya que como se ha reiterado, se trata del acondicionamiento de obras de una terminal existente y en operación, dedicada al manejo de minerales a granel, realizando obras adicionales para virar hacia una terminal de petrolíferos; por tanto, no se parte de un escenario natural, por lo que en lo sucesivo se nombrará como escenario actual o cero, aun cuando se trata de un área impactada.

La construcción del pronóstico de los escenarios ambientales para este proyecto, se buscó un modelo de simulación de escenarios que de manera fácil y sencilla nos explicara, como un escenario ambiental se modifica cuando se inserta, en el medio natural o actual, un proyecto de especial interés, como es el proyecto de la presente MIA-P. Tomando como referencia los modelos de Canter (2001) y Taylor (2008), podemos identificar los escenarios iniciales, con apoyo además de lo descrito en el capítulo IV, respecto al Diagnóstico Ambiental, para finalmente recurrir al uso del método predictivo de simulación de escenarios denominado K.SIM; mismo que se desarrolla a continuación.

Escenarios ambientales.

En relación con los posibles escenarios y consecuencias sobre los servicios ambientales, ocasionados por las actividades durante la construcción-acondicionamiento y operación-mantenimiento del proyecto, estos no afectarán significativamente el Sistema Ambiental, considerando que dichas actividades no incidirán fuera del área proyectada a excepción de los factores aire y agua para abasto y descargas. Los escenarios ambientales considerando estos factores y componentes bióticos, abióticos y sociales, en su aportación al estado del ecosistema presente con sus servicios ambientales, se evalúan sin proyecto nuevo y con el proyecto nuevo sin medidas de prevención,

mitigación y compensación de impactos ambientales, así como el proyecto con las medidas a ejecutar, planteadas en el capítulo precedente.

Ya se ha establecido un análisis técnico científico, que denota las condiciones existentes en el sistema ambiental y Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal de petrolíferos, en el cual se demuestra que el escenario ambiental existente se encuentra francamente perturbado, ya que es una superficie con condiciones ambientales modificadas, ya que se trata de un área de uso industrial y de servicios, con infraestructura industrial y donde los servicios ambientales por presencia de flora y fauna son mínimos, puesto que la vegetación solo se observa en las áreas verdes existentes y es de tipo inducida en consecuencia la presencia de fauna se reduce al ocasional paso de fauna ya que el área se encuentra delimitada por malla perimetral.

Este análisis de escenarios ambientales expone de manera predictiva, las condiciones ambientales para el área del proyecto, su área de influencia (sistema ambiental) en que ambos están inmersos; considerando ya la instauración de actividades actuales; esta predicción parte del conocimiento de las condiciones ambientales actuales y las tendencias de afectaciones derivadas de las condiciones prevalecientes en el sistema ambiental (escenario ambiental cero), ello basado en indicadores ambientales de la presión ambiental existente, el estado ambiental actual y la respuesta que debe darse, la que corresponde a las acciones de la sociedad (quienes realizan proyectos como es el caso actual del promovente), e instituciones, para evitar que los impactos perturben el equilibrio ecológico del sistema ambiental.

Identificados los factores ambientales, es posible realizar modelos ecológicos o de simulación. Es por ello que utilizamos el denominado método K.SIM, el cual nos ofrece la ventaja de construir escenarios de forma rápida, simple y eficaz, respecto al comportamiento de los factores ambientales involucrados en el proyecto con y sin medidas, su evolución bajo influencias, dada la siguiente relación:

Donde $T = k\Delta t$ y k un número positivo y el exponente $\varphi_i(T)$ está dado por la expresión:

$$\varphi_i(t) = \frac{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=1}^n (|a_{ij}| - a_{ij}) x_j}{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=1}^n (|a_{ij}| + a_{ij}) x_j}$$

Donde a_{ij} son elementos de una matriz, dado el impacto de X_j sobre X_i y t es el intervalo de tiempo.

En el planteamiento de los pronósticos ambientales, se consideró los impactos de las actividades a generarse con motivo del proyecto, sobre los factores e indicadores ambientales (Capítulo V), y que incluye:

Suelo	Textura (permeabilidad)
	Uso potencial (servicio ambiental)
	Estructura (capas), y propiedades fisicoquímicas
	Contaminación del suelo
Aire	Microclima
	Emisión de partículas y/o gases de combustión
	Emisión de ruido
	Emisiones fugitivas de hidrocarburos.
Agua	Agua subterránea (infiltración)
	Agua subterránea (calidad o uso)
	Agua superficial (contaminación en dársena o uso)
	Agua superficial disminución de captación (aportes)
Vegetación	Pérdida de vegetación (distribución), incluyendo especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
	Pérdida de hábitat
	Servicios ambientales
Fauna	Desplazamiento
	Abundancia y distribución
	Pérdida de hábitat
Paisaje	Panorama visual
	Servicio
Economía y Sociedad	Infraestructura energética para generación de un servicio de amplia demanda.
	Empleo y contribución al desarrollo social
	Derrama económica

Criterios de calificación o valoración del grado de alteración por factor ambiental considerado. Con esto nos estaremos refiriendo al grado de conservación o alteración de las condiciones naturales de cada uno de los factores. Los niveles cualitativos y cuantitativos de evaluación serán:

Alto. (0.8 – 1.0). Nos referiremos a aquellos factores que se encuentren con alteraciones ambientales importantes o totales.

Medio. (0.5 – 0.79). Con este término describiremos aquella afectación moderada, donde aún prevalezcan, aunque alteradas, condiciones naturales de los factores ambientales.

Bajo. (0 – 0.49). Con esto se señalarán las afectaciones mínimas y apenas detectables en la evaluación.

Pronóstico del escenario actual, sin Proyecto. Aquí se hace una simulación de la situación actual del SA, sin el proyecto. Un escenario sin proyecto implica ese estado de condiciones ambientales actuales con una terminal de minerales a granel que implica operaciones con afectación sobre el medio

ambiente, por emisiones de gases de combustión, partículas, aguas residuales, residuos, y por consecuentemente un bajo costo social y ambiental hacia esa zona del interior del recinto portuario por las presiones económicas, ya que los habitantes no hacen uso de esas áreas que fueron concesionadas a la APILAC (administración portuaria integral de Lázaro Cárdenas, Michoacán). Es decir; es una áreas ya definida para el uso industrial y de servicios tal como se pretende con el nuevo proyecto y tal como acontece actualmente Para lo anterior se toma en cuenta la descripción desarrollada en el Capítulo IV, del medio biótico y abiótico, y se considera un escenario actual que ha sufrido una serie de perturbaciones o afectaciones antropogénicas, es decir, si bien se reconoce la condición de perturbación ambiental actual, esta se asume como una alteración hacia los factores ambientales presentes, referido al deterioro de la calidad del aire (alta afluencia vehicular, industrias y actividades portuarias que generan emisiones de gases de combustión, partículas y ruido); vegetación y fauna silvestres (modificación por las propias actividades portuarias e industriales, obras de infraestructura); y los recursos agua, y suelo (uso de agua para actividades portuarias y descargas contaminadas de las industrias, así como la expansión de instalaciones de manejo de contenedores y operación de megaterminales de manejo de autos, minerales e incluso una base naval).

Con estos antecedentes podemos afirmar que el ecosistema puede soportar esas condiciones, pues se encuentra actualmente en equilibrio con su biocenosis, alterada ya de manera permanente, incluido el SA.

El análisis de la estructura y funcionalidad del sistema, junto con lo señalado en su diagnóstico ambiental, invariablemente reconoce que la zona posee tendencias de deterioro ambiental, dada la dinámica de las actividades antes enunciadas, lo cual representa un estatus actual con modificaciones en sus condiciones naturales, dando paso a un gran sistema ambiental mixto, que incluye el medio antropogénico con tendencia hacia su expansión.

Pronóstico del escenario con Proyecto. Un escenario con proyecto sin medidas de mitigación supone impactos ambientales a nivel del área y las colindancias, donde se ahuyentaría la fauna, existirán potenciales derrames de hidrocarburos al suelo y corrientes de agua, la calidad del aire deteriorada por emisiones de partículas, gases de combustión, ruido y vibraciones así como arrastre de sedimentos por escorrentías que descargan en el canal de navegación (dársena). En estos escenarios ya se ha considerado que Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal, aun cuando se encuentran dentro de usos de suelo permitido para actividades industriales y de servicios, resulta insoslayable que es necesario atender las regulaciones ambientales aplicables para evitar impactos ambientales significativos y dar sustentabilidad a las operaciones por realizar.

El escenario con proyecto, presupone la tendencia normal del escenario actual, lo que implica actividades inherentes a cada etapa. En este sentido, el pronóstico que se simula absorbe los impactos negativos potenciales a generarse, sin incluir aquí las medidas de prevención, mitigación o compensación que se plantean en el capítulo precedente de esta MIA-P, ante dichos impactos. Suele este pronóstico con proyecto, arrojar valores que incrementan la tendencia actual de deterioro ambiental.

Pronóstico del escenario con Proyecto y Medidas de Mitigación. Un escenario con proyecto y medidas de mitigación, requiere una valoración de escenarios, mediante el uso del método KSIM, que nos muestre las bondades de un proyecto con alcances de desarrollo sustentable mejorado, en donde existirá una alta eficiencia productiva y de protección al ambiente. Esto sucede porque los impactos ambientales tienen una baja importancia o significancia, precisamente por la implementación de las medidas de prevención y mitigación de impactos propuestas; de tal manera que se trata de un escenario sin repercusiones a nivel del sistema ambiental.

Este escenario incluye la cualificación de las alteraciones sobre los factores e indicadores ambientales, dentro de las etapas del proyecto bajo un estricto cumplimiento de medidas preventivas y de mitigación, así como el escenario futuro, aplicando esas medidas.

Incluso un escenario de abandono del sitio es similar al que se simula para el caso anterior, ya que no sería posible un retorno a condiciones iniciales (escenario cero), pues el uso de suelo permite el uso compatible en actividades industriales, lo que implica que seguiría un escenario industrializado, con sus múltiples actividades, que también otorga servicios ambientales, ya que de otra manera no habría éxito en la actividad.

Los resultados de la aplicación del Método KSIM, para proyectar escenarios ambientales sobre el área del proyecto, comparando el estado actual del escenario ambiental puntual y el estado prefigurado para las condiciones con proyecto, con referencia a los factores ambientales que resultarán impactados por el proyecto se plantean de la siguiente forma:

- Pronóstico del Escenario Actual. (Escenario cero)
- Pronóstico del Escenario con Proyecto. (Escenario 1)
- Pronóstico del Escenario con Proyecto y Medidas de Mitigación. (Escenario 2)
- Pronostico sin las actividades de manejo de hidrocarburos (Escenario 3)

PRONÓSTICO DEL ESCENARIO ACTUAL EN EL SA, SIN PROYECTO NUEVO.

SUELO.

En el SA, es evidente que los suelos originales han sufrido modificaciones por la actividad portuaria e industrial que se consolidó con la publicación en el año 2003, del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán, incluyendo una reforma en el año 2008; donde se designan las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal y todo el recinto portuario para usos industriales y de infraestructura; en general los suelos tienen su origen en el relleno de terrenos, para conformar las áreas navegables e incrementar la superficie de terrenos para operación de muelles y expandir la zona industrial del Puerto; estas acciones fueron planificadas y formuladas a través de importantes programas de la federación, para impulsar el desarrollo regional [Comisión del Balsas en los años 80].

Las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal de petrolíferos tienen entonces una presión ambiental para usos de suelo industriales y la capacidad del SA para soportar esa presión es buena; así mismo los resultados del análisis de no erosión, indican niveles bajos, pero ya se dio un cambio de uso de suelo al invadir de concreto hidráulico esa superficie; para las condiciones actuales del área, los factores todos fueron modificados, conservando rasgos naturales hacia el S.A.

Por lo anterior, al suelo se le otorgó un valor inicial de 0.80, en el sentido de que las condiciones naturales se han modificado en grado alto, ya que existe la afectación sin conservar condiciones de servicios ambientales. Su valor final (0.82), al cabo de un periodo de 10 años, dada la tendencia prevaleciente en la zona y los usos de suelo permitidos, tanto en el Ordenamiento Ecológico Regional como en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, Michoacán.

HIDROLOGÍA.

Este componente se basa principalmente en la situación del sistema hidrológico identificando principalmente las posibles descargas o afectaciones al brazo izquierdo de la desembocadura del Río Balsas, lo que ha implicado un uso racional del recurso y por contraparte, las descargas de agua residual por las industrias e instalaciones de servicios en el Recinto Portuario. Se da la presión sobre el recurso agua que se descarga en el SA; así la presión sobre el factor agua se da y continuará, por las descargas de aguas residuales que finalmente van al Océano Pacífico; el nivel de escurrimiento se muestra aceptable, así como el balance hidrológico, porque la precipitación excede la evapotranspiración.

El modelo de simulación se le dio un valor inicial de 0.68, referido al rol actual de ubicación espacial del área, existe disponibilidad del recurso, dado que se encuentra hacia la región de la desembocadura del río Balsas, adicional a ello el SA recibe su aporte de agua pluvial. Por ello su valor final, se estima en 0.70 a 10 años, como un escenario de tendencia de reducción en la calidad del agua, pero favorecido por los aportes de agua en la zona, debido al alto nivel de precipitación y humedad que prevalece a través del tiempo.

AIRE (ATMÓSFERA).

En este aspecto es importante considerar los valores de índice de calidad, sin embargo para la zona no existe un inventario de emisiones; si se tiene la referencia, dadas las actividades industriales y de servicios portuarios, con alto movimiento de contenedores, autos, minerales y metales, aceites, combustibles e incluso la presencia de una base naval, cuyas emisiones contaminantes al aire alcanzan la zona del SA, se tiene una reducción de la calidad del aire.

Estas son las condiciones que prevalecen en el SA para el factor aire, en cuanto a la capacidad del sistema, por continuar con esa tendencia, tenemos la referencia del potencial para el crecimiento de servicios portuarios, lo que significará una reducción de la calidad del aire a través del tiempo.

Por este motivo, para trabajar el K-SIM se otorgó un valor inicial de 0.70 (medio), considerando que existe una afectación sobre las condiciones de la calidad del aire en el SA y que al final de un periodo de 10 años se incrementará, por la tendencia que se presenta sobre la zona, por los usos de suelo industriales y portuarios, con un score final de 0.74.

VEGETACIÓN.

La trascendencia y complejidad del proyecto radica en que, aun cuando el uso de suelo establecido en los ordenamientos y programas de regulación de usos de suelo está establecido para actividades industriales, se reconoce una alta fragmentación de los cuadros forestales y de vegetación, con presencia de asociaciones de herbáceas y arbustivas de tipo secundario; así mismo la expansión de esas actividades portuarias, apertura de vialidades, vías férreas e instalaciones industriales, cambió la composición florística de la región, incluido el SA; a pesar de esta situación, la alta precipitación en la zona y alta humedad por la influencia del medio marino en el SA, el componente vegetal resultará con una afectación baja ya que no habrá desmonte y se carece de vegetación natural en el área del proyecto.

Para este factor del medio se consideró el área de la terminal a modificar para la terminal de petrolíferos dentro del SA, cuya cobertura vegetal es nula (vegetación natural), a la evidente transformación en el SA. Adicionalmente encontramos que a nivel regional, dentro de la subcuenca,

las comunidades de vegetación están bien representadas por su extensión y abundancia de ecosistemas. Por lo anterior, en el modelo de simulación K-SIM, se le dio un valor inicial de 0.60 (media), por que presenta afectación moderada, donde aún prevalecen, aunque alteradas, condiciones naturales del factor ambiental y un valor final de 0.65, considerando que la tendencia dentro del SA continuará en el periodo considerado dentro del modelo, para los primeros 5-10 años, debido a que las actividades industriales y portuarias muestran una tendencia de incremento en el SA.

FAUNA.

Se consideró el grado de alteración existente en el SA, donde la presencia de alto flujo vehicular, de camiones de carga, movimiento de ferrocarril, actividades industriales y portuarias en las colindancias al oriente, poniente, sur y la misma área del proyecto y la presencia de fauna indeseable (perros), ha contribuido en la disminución y auyentamiento de fauna silvestre, la cual cada vez se observa menos en el SA; así pues el hábitat presente es prácticamente para dar refugio temporal a la fauna de paso, que no llega a establecerse en la zona, a excepción de insectos, roedores y algunos reptiles, como las lagartijas e iguanas, este factor es de los más desfavorecidos, por la presencia de actividades industriales y portuarias en el SA delimitado.

Con estas consideraciones, se otorgó un valor inicial de 0.61 (medio) y un valor final de 0.70, lo anterior en virtud del estado actual, la tendencia de deterioro hacia este factor biótico del medio será constante y estará en función de las actividades que se dan e incrementen en el SA.

PAISAJE (ESCENARIO DEL ECOSISTEMA).

El paisaje natural se ha transformado con el paso del tiempo, pero que conserva rasgos atractivos en el sistema ambiental; no hacia el área del proyecto; por lo que su valor inicial es de 0,60, por lo que la calidad conserva un estatus de moderada calidad. Su valor final es de 0,65, incrementado por la tendencia de incremento de las actividades industriales y portuarias, lo que mantiene la presión sobre el deterioro de las vistas escénicas en el SA y predio del proyecto; este valor considera una proyección de la presión ambiental a unos 10 años.

SOCIOECONÓMICO.

El aspecto socioeconómico está fuertemente ligado con la tendencia de crecimiento de actividades industriales y de servicios portuarios en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán; aunado a ello la presión existente para controlar las operaciones portuarias se extiende al ámbito nacional, es imperioso para la federación contar con espacios de terreno en los puertos comerciales e industriales para ejercer la soberanía nacional en el control de las operaciones; por ello para el

factor que es parte integrante de un ecosistema. Así en el SA, el medio social se ve influenciado por que se mantiene un estatus de demanda de empleos, que trasciende en la región. Su valor inicial es moderado, dada las circunstancias particulares, con un valor de 0.50, y se pronostica una tendencia a incrementar la demanda de empleos por el crecimiento poblacional del Municipio, manteniendo valores similares por la constante de crecimiento poblacional, con un valor final en 10 años de 0,60.

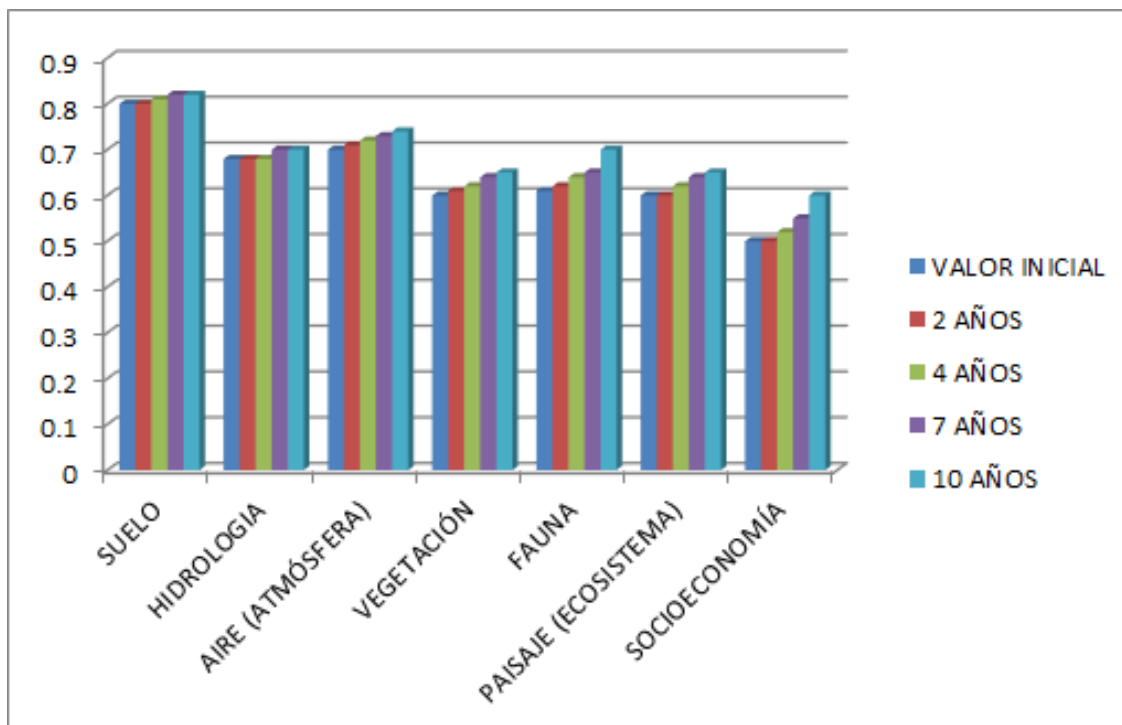
La gráfica siguiente muestra los valores del escenario mediante el modelo K-SIM a 10 años:

Cuadro 30. Simulación de factores ambientales en Escenario Actual (cero).

“TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO LÁZARO CÁRDENAS”

FACTOR AMBIENTAL	VALOR INICIAL	2 AÑOS	4 AÑOS	7 AÑOS	10 AÑOS
SUELO	0.8	0.8	0.81	0.82	0.82
HIDROLOGÍA	0.68	0.68	0.68	0.7	0.7
AIRE (ATMÓSFERA)	0.7	0.71	0.72	0.73	0.74
VEGETACIÓN	0.6	0.61	0.62	0.64	0.65
FAUNA	0.61	0.62	0.64	0.65	0.7
PAISAJE (ECOSISTEMA)	0.6	0.6	0.62	0.64	0.65
SOCIOECONOMÍA	0.5	0.5	0.52	0.55	0.6

Gráfica de resultados para el escenario cero.



DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO.

SUELO.

El escenario con proyecto dentro del SA, se modifica por los efectos en el área del proyecto, sin embargo dadas las particularidades de las obras y actividades de la terminal de petrolíferos en ampliación a la terminal de minerales a granel; obtenemos valores similares sobre el escenario ambiental (particularmente hacia la zona del área del proyecto), dado que si bien el manejo de hidrocarburos es de mayor intensidad que el actual; prevalecen los impactos ambientales sobre todo para los factores, suelo, hidrología, vegetación y paisaje, incrementándose para el factor aire y fauna y con la atenuante de generar más de 400 empleos entre directos e indirectos. Sin medidas de mitigación los impactos genera un estado similar del suelo, en terrenos que ya están prefigurados para usos industriales, la tendencia se incrementa para el deterioro del factor; fuera del área la tendencia natural sin proyecto es la misma, donde la presión sobre el factor es más bien por los cambios de uso de suelo pero a nivel regional.

Se otorga un valor inicial de 0.80, en el sentido de que las condiciones naturales del suelo han sido alteradas constantemente hacia todo el sistema ambiental, esto resulta lógico si observamos las actividades que ahí se desarrollan y las obras construidas algunas de las cuales están abandonadas como el caso de N.K.S. Su valor final es de 0.82, al cabo de un periodo de 10 años, ya que para ese periodo se mantendrá el factor afectado con alteraciones ambientales importantes por la expansión de servicios que ocupa más terrenos en el SA [sin medidas de mitigación].

HIDROLOGÍA.

Este componente se basa principalmente en la situación del sistema hidrológico, al cual pertenece el SA. En este sentido, por la ubicación del área, con descarga de corrientes de agua dulce a través de los brazos de la desembocadura del Río Balsas, ha implicado un uso racional del recurso y por contraparte, las descargas de agua residual por las industrias e instalaciones de servicios. Se da la presión sobre el recurso agua que se descarga en el SA; así la presión sobre el factor agua se incrementa por el uso del recurso y la posibilidad de contaminación de las escorrentías pluviales que pudieran acarrear partículas y residuos, aclarando que estas afectaciones se darían si no se ejecutasen las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales.

Así, en el modelo de simulación se le dio un valor inicial de 0.68, por el rol actual de ubicación espacial del área, dado que se encuentra colindante con el canal de navegación de la dársena de ciaboga, que constituye también una extensión artificial del Río Balsas, adicional a ello el SA recibe su aporte de agua pluvial. Por ello se dio un valor final de 0.70 a 10 años, como un escenario de tendencia de

reducción en la calidad del agua, pero favorecido por los aportes de agua en la zona, debido al alto nivel de precipitación y humedad que prevalece a través del tiempo.

AIRE (ATMÓSFERA).

Con las actividades del proyecto, desde la etapa de preparación del área, se incrementan los niveles de ruido, partículas y gases de combustión por operación de maquinaria y camiones de carga, además del intenso movimiento de materiales para las obras a construir y el acondicionamiento de las existentes, de igual manera durante las operaciones y mantenimiento prevalecerán actividades de llegada de autotanques para el transvase, emisiones de COV's, y ruido. Por este motivo, al aplicar la valoración del método K-SIM se considera que se da una afectación moderada, dadas las actividades actuales en la terminal de minerales a granel, donde aún prevalezcan, aunque alteradas, condiciones de buena calidad del aire; debido a que por la ubicación SA, los contaminantes al aire se dispersan hacia el Océano Pacífico, por lo cual se otorgó un valor inicial de 0.70, considerando que existirá la afectación sobre las condiciones de la calidad del aire en el SA y que durante la operación esperada y a partir del año 10, se confirma el deterioro por las actividades de servicios portuarios incluyendo las instalaciones a modificar para el proyecto de la terminal de petrolíferos y sus operaciones, así se asigna un score final de 0.76. Este valor en caso de no incluir medidas de mitigación.

VEGETACIÓN.

Los valores con proyecto y sin medidas de mitigación mantienen la tendencia al escenario sin proyecto. La pérdida de vegetación en el área y dentro del SA deriva en disminución de biomasa, así como una fragmentación del hábitat para el sostenimiento de fauna, estos servicios ambientales disminuidos, sin embargo, se dieron con anterioridad y la presión es permanente hacia el SA; no tienen incidencia en la subcuenca, ni generan disminución o pérdida de la biodiversidad.

Por lo anterior, en el modelo de simulación K-SIM se le dio un valor inicial de 0.60 (dado que el sistema ambiental presenta una situación de afectación moderada; y se asigna un valor final de 0.65, también considerando el SA, ya que a nivel del área del proyecto el valor se incrementa exclusivamente en ese espacio, esta situación prevalecería con el transcurso de los 10 siguientes años y se prolongará indudablemente hacia el periodo de vida útil de las instalaciones.

FAUNA

Este componente biótico verá afectados los aspectos de distribución y presencia hacia el SA desde las primeras actividades de la etapa de preparación del área, así como durante la construcción-

acondicionamiento, y ocasionará la migración de fauna, ahora con proyecto se incrementará, ya que la presión para su auyentamiento aumenta también, la importancia del impacto sin medidas de mitigación es baja, lo que afecta a la presencia, pero solo a nivel puntual, pues la fauna presente migraría hacia otros terrenos del SA; para dar a este recurso biótico un valor inicial en el modelo de simulación K-SIM, se consideró el grado de alteración existente, sobre todo a nivel del área del proyecto y en el SA; así pues el hábitat con proyecto soporta fauna de paso, que no llega a establecerse, este factor es de los más desfavorecidos.

Con estas consideraciones, se otorgó un valor inicial de 0.62 y un valor final de 0.71, sin que se consideren aun las medidas de mitigación a aplicar (escenario 1).

PAISAJE (CALIDAD PAISAJÍSTICA).

Una vez desarrolladas las actividades del proyecto, la calidad paisajística y vistas escénicas se modifican negativamente, en función del cambio de instalaciones, sin embargo dado que no existe acceso a vistas escénicas por parte de ciudadanos no existe controversia, por tratarse de terrenos con potencial de actividad portuario-industrial predefinido, por lo que su valor inicial es de 0,60, debido a que en el SA se conservan rasgos de naturalidad y paisaje con cualidades de mejoramiento, así que su valoración es media.

Su valor final es de 0,65, por la evidente representación de riesgos ambientales (derrames, contaminación del agua, contaminación del aire en casos de incendios y afectación de suelos colindantes), la disminución en el SA de la calidad del paisaje a través del tiempo.

SOCIOECONÓMICO.

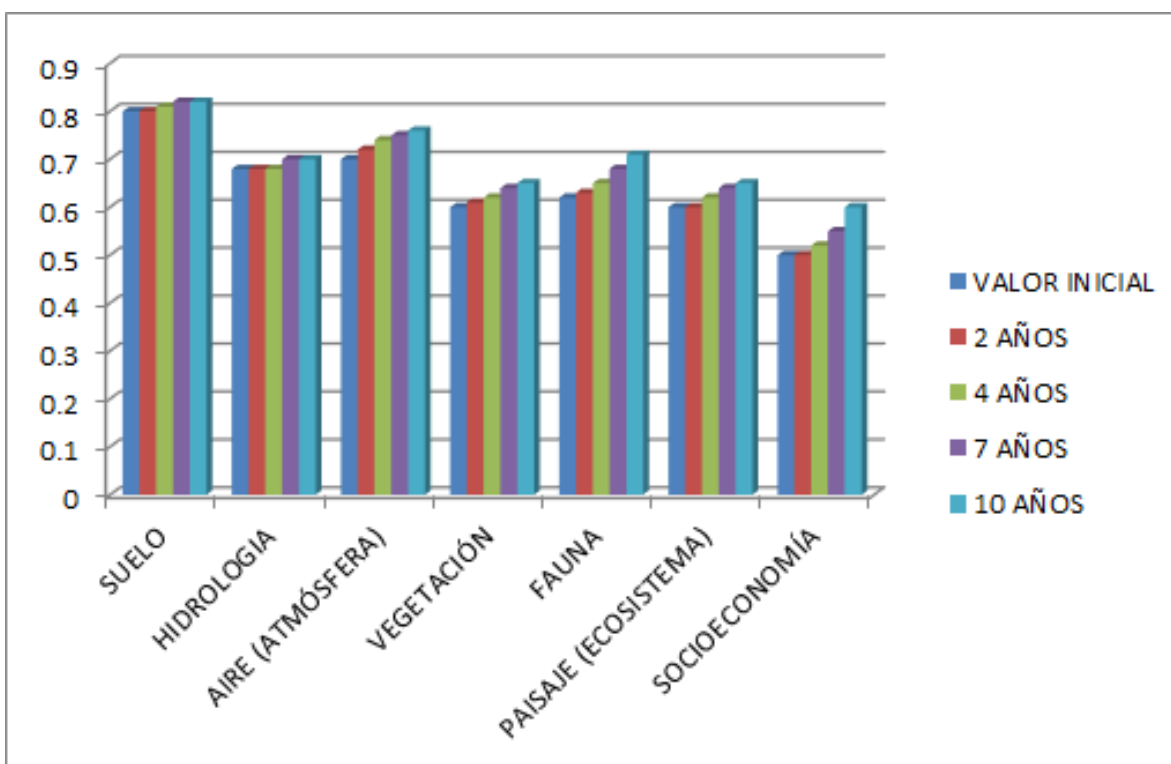
Desde el inicio de la etapa de preparación del área hasta el establecimiento de la nueva terminal de petrolíferos, se presenta la potencialidad de reforzar la tutela del estado en actividades portuarias, tan trascendentales para el desarrollo del país, a la vez que se generan infraestructura de servicios deseable, se generan empleos y se extiende la derrama económica a nivel municipal, por requerimientos de servicios para mantenimiento de maquinaria, camiones de carga, compra de insumos, etc. Así en el SA, se ofertan empleos que demanda la población. Su valor inicial es moderado, dadas las circunstancias particulares, con un valor de 0.50, y se pronostica una tendencia al incremento de cada beneficio social, conforme transcurre el periodo de vida útil del proyecto y de manera permanente, por la constante de las actividades le otorgan un valor final en 10 años de 0.60. La grafica siguiente muestra los valores del escenario mediante el modelo K-SIM a 10 años:

Cuadro 31. Simulación de factores ambientales en el Escenario con proyecto sin medidas de mitigación (escenario uno).

“TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO LÁZARO CÁRDENAS”

FACTOR AMBIENTAL	VALOR INICIAL	2 AÑOS	4 AÑOS	7 AÑOS	10 AÑOS
SUELO	0.8	0.8	0.81	0.82	0.82
HIDROLOGÍA	0.68	0.68	0.68	0.7	0.7
AIRE (ATMÓSFERA)	0.7	0.72	0.74	0.75	0.76
VEGETACIÓN	0.6	0.61	0.62	0.64	0.65
FAUNA	0.62	0.63	0.65	0.68	0.71
PAISAJE (ECOSISTEMA)	0.6	0.6	0.62	0.64	0.65
SOCIOECONOMÍA	0.5	0.5	0.52	0.55	0.6

Grafica de resultados para el escenario uno.



DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN (ESCENARIO DOS)

SUELO.

Dentro del SA, el escenario con proyecto incorpora el escenario previo (con proyecto sin medidas de mitigación dentro del SA, para el factor); solo que se adicionan medidas de mitigación para revertir posibles contaminaciones accidentales, disposición de materiales peligrosos o residuos.

El escenario con proyecto sigue modificado para la fracción del área del proyecto, ya que en parte ha sido alterado sus características fisicoquímicas y pérdida de servicio ambiental como sustento de la vegetación presente y sus servicios ambientales. Todo lo anterior, puede mantenerse en su uso potencial en los siguientes 10 años, incluso considerando la vida útil del proyecto (40 años). El escenario incorpora pues las actividades de prevención y mitigación de impactos.

Por lo anterior, se le otorgó un valor inicial de 0.80, puesto que han cambiado las características del suelo de manera poco reversible. Su valor final para el SA será de 0.82, de esta manera el SA mantendrá la afectación los cambios en la estructura del suelo para el periodo de vida útil; este valor, comparado con el que se proyecta para el escenario sin proyecto, mantiene la afectación sobre el recurso, así el proyecto es sustentable, pues mantiene condiciones de estabilidad del ecosistema existente con actividades industriales y portuarias dentro del SA.

HIDROLOGÍA.

Se trata de un recurso que resulta impactado de baja significancia por la implementación del proyecto, de esta manera, las medidas de mitigación consistentes en la conservación de la topografía para posibilitar la aportación de corrientes superficiales en el SA, de esta manera se mantienen las aportaciones en la subcuenca por escurrimiento natural, sin que exista riesgo de pérdida del servicio ambiental, de igual manera las emisiones de aguas residuales no incorporan carga contaminante de procesos y como medidas acertadas de prevención y mitigación de impactos ambientales, se contará con una fosa de sedimentación, canales pluviales, fosa API y un sistema de tratamiento de aguas de servicios.

Por lo anterior, en el modelo de simulación se le dio un valor inicial de 0.68, referido al rol actual de las actividades que demandan agua y que se tienen descargas de aguas sin que entre en funciones el sistema de tratamiento para las operaciones actuales, la disponibilidad del recurso, dado que se encuentra hacia la región de la desembocadura del río Balsas, y aportes pluviales originadas en escorrentías naturales que la retornan a los canales de navegación. Por ello su valor final, se estima en 0.67 a 10 años, como un escenario de tendencia de mejoramiento en la calidad del agua,

favorecido por los aportes de agua en la zona, debido al alto nivel de precipitación y humedad que prevalece a través del tiempo.

AIRE (ATMÓSFERA).

Con las actividades del proyecto, incluidas las medidas de mitigación, la tendencia es la de continuidad de las emisiones de gases de combustión y partículas, puesto que se trata de una zona designada para usos industriales, así con el desarrollo de las etapas del proyecto se incrementan los niveles de ruido, partículas y gases de combustión por operación de maquinaria y camiones de carga, además del intenso movimiento de materiales de construcción para las obras nuevas y autotranques de carga. Ya durante la etapa de operación-mantenimiento se estiman emisiones fugitivas de COV's pero se contará con sistema de recuperación de vapores y monitoreo de ambientes explosivos, que son indicativos de presencia de vapores de gasolinas.

Al aplicar la valoración del método K-SIM se considera que se da una afectación de baja significancia, donde aún prevalezcan, aunque alteradas, condiciones naturales, debido a que por la ubicación del SA, los contaminantes al aire se dispersan hacia el Océano Pacífico, por lo cual se otorgó un valor inicial de 0.72, considerando que existirá la afectación sobre las condiciones de la calidad del aire en el SA y que durante la operación esperada para un periodo de 10 años, se confirma una tendencia de deterioro pero con bajo impacto debido a las actividades de servicios portuarios; se asigna un score final de 0.74. Este valor decrece al aplicar estrictos controles de supervisión del mantenimiento en maquinaria y camiones de carga.

VEGETACIÓN.

Para este factor se mantiene las condiciones prevalecientes en el escenario ambiental, tal como se muestran en el estado actual, es decir las medidas de mitigación en poco aportan para restablecer condiciones de vegetación a un estado de conservación, situación no posible, ya que se trata de un recinto portuario con múltiples actividades industriales, de servicios, comerciales y proliferación de infraestructura de servicios, de tal manera que las obras y actividades a desarrollar generan un impacto de baja importancia, que es compensado por el mantenimiento de las áreas verdes y por la presencia de vegetación en áreas sin obras dentro del SA. (bordes ecológicos ya existentes en las vialidades y predios paralelos al área de la terminal a modificar para la terminal de petrolíferos).

Fuera del área del proyecto no se altera el componente ambiental de vegetación, por lo que los valores con proyecto y con medidas de mitigación mantienen la tendencia al escenario sin proyecto. Por lo anterior, en el modelo de simulación K-SIM se le dio un valor inicial de 0.60 (dado que en el sistema ambiental no se tendrá una afectación, y ahí se conservan, aunque alteradas, condiciones naturales para

la vegetación en sucesión [vegetación secundaria en su mayoría], y se asigna un valor final de 0.65, también considerando el SA, ya que a nivel del área del proyecto, el valor se mantiene exclusivamente en ese espacio, esta situación prevalecería con el transcurso de los 10 años de operaciones prolongándose incluso hasta el periodo de vida útil de las instalaciones y realización de operaciones.

FAUNA.

Para este componente biótico de los ecosistemas en el SA, la preparación del área alterará las condiciones actuales hacia el área y sus colindancias por la presencia de más personal, maquinaria, equipos camiones de carga y materiales, situación que obliga la migración de fauna, sin daños con motivo de la ejecución de las actividades, ya que se aplicarán medidas como realizar actividades de auyentamiento, la significancia del impacto con medidas de mitigación es baja, lo que afecta a la presencia de fauna solo a nivel puntual, pues la fauna presente migraría hacia otros terrenos del SA, para dar a este recurso biótico un valor inicial en el modelo de simulación K-SIM, se consideró el grado de alteración existente, sobre todo a nivel del área del proyecto y en el SA, así pues el hábitat con proyecto soporta fauna de paso, que no llega a establecerse, este factor es de los más desfavorecidos, aun cuando persisten las actividades industriales y baja densidad de fauna. Con esas consideraciones, se asignó un valor inicial de 0.62 y final de 0.71, [escenario 2].

PAISAJE (ESCENARIO DEL ECOSISTEMA).

Una vez desarrolladas las actividades del proyecto, la calidad paisajística y vistas escénicas se modifican negativamente en función de pérdida del estatus actual, sin embargo dado que no existe acceso a vistas escénicas por parte de ciudadanos no existe controversia, por lo que se disminuye en baja significancia la cualidad del paisaje en el SA, por lo que su valor inicial es de 0,60, debido a que en el SA se conservan rasgos de equilibrio, comparado con el escenario original.

Su valor final es de 0,65, por la evidente representación de riesgo ambiental en las instalaciones, aun con medidas de mitigación al generar áreas verdes adicionales y dar mantenimiento a las existentes, adicionalmente, las afectación de las vistas escénicas no causadas por el proyecto continuarán hacia el SA.

SOCIOECONÓMICO.

Una vez establecido el proyecto y desde el inicio de la etapa de preparación del área, se presenta la potencialidad de generar infraestructura de manejo de hidrocarburos a cargo de particulares, sin la intervención del estado lo que incrementa la competitividad en el mercado de hidrocarburos y eficiente la distribución, son pues beneficios tan trascendentales para el desarrollo del país, a la vez que se generan empleos y se extiende la derrama económica a nivel municipal, por requerimientos de servicios, camiones de carga, compra de insumos, etc. Así en el SA, se ofertan empleos que demanda la población.

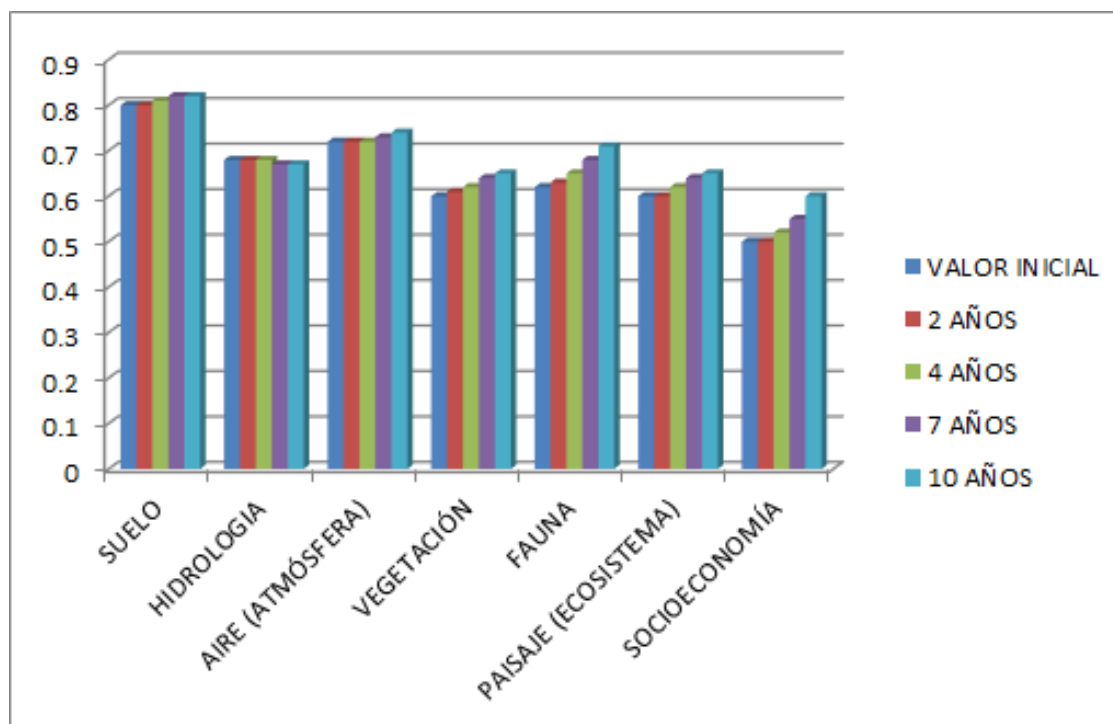
Si bien se reconoce que este factor no tiene medidas de mitigación, por tratarse de impactos positivos, y dado que el medio social donde participa el ser humano se incluye como parte integrante de cualquier biocenosis; así los valores son similares al escenario previo, dada las circunstancias particulares, con un valor de 0.50, y se pronostica una tendencia al incremento de empleo, por la constante de las actividades le otorgan un valor final en 10 años de 0.60.

Cuadro 32. Simulación de Escenario con Proyecto y Medidas de Mitigación [escenario dos].

“TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO LÁZARO CÁRDENAS”

FACTOR AMBIENTAL	VALOR INICIAL	2 AÑOS	4 AÑOS	7 AÑOS	10 AÑOS
SUELO	0.8	0.8	0.81	0.82	0.82
HIDROLOGÍA	0.68	0.68	0.68	0.67	0.67
AIRE (ATMÓSFERA)	0.72	0.72	0.72	0.73	0.74
VEGETACIÓN	0.6	0.61	0.62	0.64	0.65
FAUNA	0.62	0.63	0.65	0.68	0.71
PAISAJE (ECOSISTEMA)	0.6	0.6	0.62	0.64	0.65
SOCIOECONOMÍA	0.5	0.5	0.52	0.55	0.6

Grafica de resultados para el escenario dos.



DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LA CONCLUSIÓN DE ACTIVIDADES DE MANEJO DE HIDROCARBUROS EN LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS (ESCENARIO TRES)

SUELO.

En el SA, es evidente que los suelos originales han sufrido modificaciones por la actividad portuaria e industrial que se consolidó con la publicación en el año 2003, del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán, incluyendo una reforma en el año 2008; donde se designan las instalaciones a modificar para el proyecto actual y todo el recinto portuario para usos industriales y de infraestructura; en general los suelos tienen su origen en el relleno de terrenos, para conformar las áreas navegables e incrementar la superficie de terrenos para operación de muelles y expandir la zona industrial del Puerto; estas acciones fueron planificadas y formuladas a través de importantes programas de la federación, para impulsar el desarrollo regional (Comisión del Balsas en los años 80).

Sin las obras y actividades del proyecto, cesa la presión ambiental a nivel puntual para el factor, pero no lo reintegra a un estado desconocido, es decir se mantiene la afectación sobre el suelo pero será factible incrementar su servicio por mayor densidad en las áreas verdes.

Por lo anterior, al suelo se le otorgó un valor inicial de 0.80, ya que concluye el manejo de hidrocarburos y los riesgos de derrames al suelo en las áreas verdes o colindancias, incluso si existiese contaminación de suelo en áreas verdes (solo aquí existe suelo permeable), no se reintegran las condiciones un estado de suelo natural. Su valor final (0.80).

HIDROLOGÍA.

Sin las obras y actividades del proyecto, cesa la presión ambiental a nivel puntual para el factor, pero no lo reintegra a un estado desconocido, es decir se mantiene la afectación sobre el suelo, pero será factible incrementar su servicio ambiental, debido a que ya no habrá posibilidad de seguir contaminando el recurso por las actividades que habrán cesado.

El modelo de simulación se le dio un valor inicial de 0.68, dado que aun sin operaciones las condiciones del recurso son de baja calidad, adicional a ello el SA recibe su aporte de agua pluvial. Por ello su valor final, se estima en 0.65 indefinidamente, por la disminución de contaminación a nivel puntual al cesar operaciones que demandaban el recurso y lo emitían con su carga contaminante.

AIRE (ATMÓSFERA).

En este aspecto al cesar operaciones de manejo de petrolíferos, evidentemente resulta el factor favorecido, ya que la presión ambiental disminuye sustancialmente. A nivel del SA se mantendrán las operaciones de servicios portuarios, industriales y movimiento de mercancías, así como mantenimiento en la infraestructura de servicios del recinto portuario, por lo que la tendencia para el caso del SA, mantiene la presión de deterioro de su calidad.

Por este motivo, para trabajar el K-SIM se otorgó un valor inicial de 0.74 (medio), considerando que existe una afectación sobre las condiciones de la calidad del aire en el SA y por el desarrollo y las actividades de la terminal para ese entonces, con un score final de 0.70, derivado de la conclusión de operaciones en la terminal.

VEGETACIÓN.

Sin las obras y actividades del proyecto, cesa la presión ambiental a nivel puntual para el factor, pero no lo reintegra a un estado desconocido, es decir se mantiene la afectación sobre la vegetación a nivel del área, pero será factible incrementar su servicio por mayor densidad en las áreas verdes.

Por lo anterior, en el modelo de simulación K-SIM, se le dio un valor inicial de 0.65 (media), por que presenta afectación moderada puntualmente, pero a la inversa del factor aire, la tendencia de la zona para efectos de presión ambiental de deterioro no se incrementa; se le asigna un valor final de 0.60, considerando que pueden incrementarse las áreas con vegetación secundaria en el SA.

FAUNA.

Uno de los factores bióticos con mayor afectación durante las obras y actividades del proyecto fue la disminución de presencia de fauna por auyentamiento, al cesar las operaciones de manejo de hidrocarburos se retorna a condiciones sin presencia multitudinaria ni actividades que posibilitan la presencia de fauna a nivel de todo el SA.

Con estas consideraciones, se otorgó un valor inicial de 0.71 (medio) y un valor final de 0.60, lo anterior en virtud del estado futuro, cesa la presión que origina el proyecto para el SA.

PAISAJE (ESCENARIO DEL ECOSISTEMA).

El paisaje natural se ha transformado con el paso del tiempo, pero que conserva rasgos atractivos en el sistema ambiental; al concluir las actividades del proyecto, las vistas del paisaje y cualidades escénicas no sufren cambios sustanciales ya que en el SA, prevalece el estado similar al actual; por lo que su valor inicial es de 0,65 (al iniciar el desmantelamiento). Su valor final es de 0,60, es decir un retorno al estado actual para el factor paisaje.

SOCIOECONÓMICO.

El aspecto socioeconómico está fuertemente ligado con la tendencia de crecimiento de actividades industriales y de servicios portuarios en el municipio de Lázaro Cárdenas, Michoacán; la conclusión de operaciones implicará impactos sociales negativos por la falta de infraestructura de manejo de hidrocarburos, liquidación de empleos directos e indirectos y disminución de la derrama económica hacia la región municipal, por ello se asigna un valor inicial de 0.60, con un valor final al concluir operaciones de 0.63.

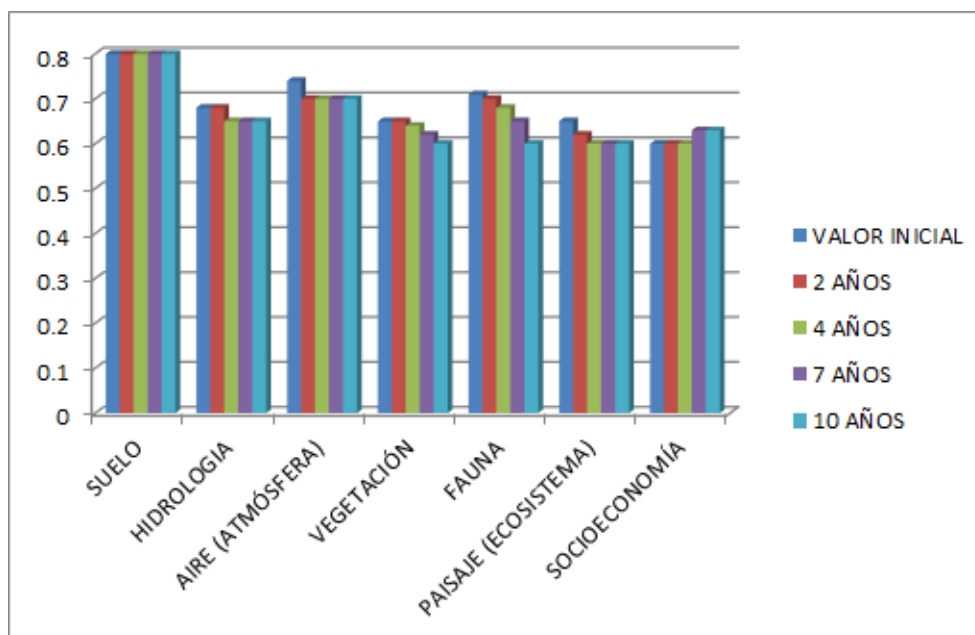
La gráfica siguiente muestra los valores del escenario mediante el modelo K-SIM:

Cuadro 33. Simulación de factores ambientales en Escenario al concluir operaciones (tres).

“TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO LÁZARO CÁRDENAS”

FACTOR AMBIENTAL	VALOR INICIAL	2 AÑOS	4 AÑOS	7 AÑOS	10 AÑOS
SUELO	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
HIDROLOGÍA	0.68	0.68	0.65	0.65	0.65
AIRE (ATMÓSFERA)	0.74	0.7	0.7	0.7	0.7
VEGETACIÓN	0.65	0.65	0.64	0.62	0.6
FAUNA	0.71	0.7	0.68	0.65	0.6
PAISAJE (ECOSISTEMA)	0.65	0.62	0.6	0.6	0.6
SOCIOECONOMÍA	0.6	0.6	0.6	0.63	0.63

Grafica de resultados para el escenario tres.



De acuerdo a los resultados del modelo de simulación de escenarios, estos son coincidentes con los hallazgos al emplear las metodologías de identificación y evaluación de impactos ambientales, y las medidas de prevención y mitigación de esos impactos son pues efectivas para obtener un escenario dos y tres. De manera particular, al comparar el escenario actual [cero], presente en el área y sistema ambiental, contra el escenario con proyecto y medidas de mitigación, podemos inferir que el sistema ambiental puede soportar, con amplitud, el proyecto manifestado en la MIA-P.

De igual manera se determinó que la mejor opción de desarrollo del proyecto es el área actual de la terminal de minerales a granel a modificar, sin que se consideren otras alternativas viables.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.

VIII.1 PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, se presenta de acuerdo a lo establecido en el artículo 12 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El documento fue elaborado con fuente Eurostile y se presenta un original impreso más tres discos conteniendo toda la información relacionada con la MIA-P, una de las copias magnética con la leyenda "Consulta Pública".

Las técnicas utilizadas para la descripción del medio biótico fueron:

- ✚ Uso de cartografía oficial temática en escala 1:50,000, de páginas de INEGI, CONABIO y CONANP.
- ✚ Elaboración de cartografía utilizando QGIS e imágenes y plataformas de Google Earth, SIATL y SIGEIA para identificar los rasgos ambientales generales del sistema ambiental.
- ✚ Análisis preliminar de las diferentes cartas geográficas temáticas del INEGI, así como planos del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo y el Programa de Desarrollo Urbano Estatal 2008-2025; vigentes de la zona para identificar atributos del medio biótico.
- ✚ Recorridos prospectivos para verificar en campo los rasgos ambientales generales del sistema ambiental en el área de estudio.
- ✚ Con apoyo de las imágenes analizadas previamente, se realizó la observación directa en el área de estudio, para la identificación de flora y fauna, así como los hábitats en la zona.

Las técnicas utilizadas para la descripción del medio físico son:

- ✚ Uso, análisis e interpretación de las diferentes cartas temáticas de INEGI existentes, así como planos del Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo; el Programa de Desarrollo Urbano Estatal 2008-2025, así como otras cartas de diversas escalas e imágenes satelitales, cartas del INEGI y CONABIO, además de diversos recursos bibliográficos para la descripción del medio físico, tales como Anuarios Estadísticos, mapas estatales y otros.

- ✚ Recorridos con cámara fotográfica y prismáticos por el área de las instalaciones actuales a modificar para el proyecto de la terminal de petrolíferos y SA, para la identificación y caracterización de relieve, formaciones geológicas, tipo de sustrato, áreas de interés y paisaje.

Las técnicas utilizadas para la descripción del medio socioeconómico son:

- ✚ Recorridos, toma de fotografías y entrevistas para caracterizar las diferentes actividades humanas en el área de estudio y las comunidades cercanas.
- ✚ Recopilación de información de tipo socioeconómica del municipio de Lázaro Cárdenas.
- ✚ Recorridos y análisis de la infraestructura productiva, agropecuaria, minera, ganadera, infraestructura de servicios social, indicadores de perturbación y servicios urbanos existentes en la zona y región.
- ✚ Análisis, interpretación y selección de información de los Anuarios Estadísticos del Estado, de los Censos Oficiales del Estado y del Censo Nacional 2010 de INEGI.

Las metodologías utilizadas como base para el procedimiento de evaluación del Impacto Ambiental, adaptada al tipo de proyecto, fueron extraídas de la siguiente bibliografía:

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. 1971. A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645, Washington, D.C.

GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL de Vicente CONESA FERNANDEZ-VITORA Editorial MUNDI-PRENSA Segunda edición, 1993. Madrid, España.

VIII.1.1 CARTOGRAFÍA.

Se elaboraron los planos que se describen en el presente estudio. Los cuales contienen:

El título; el número o clave de identificación; los nombres de quien lo elaboró, de quien lo revisó y de quien lo autorizó; la fecha de elaboración; la nomenclatura y simbología explicadas; la escala gráfica y numérica y la orientación.

Los planos que se incluyen en el presente estudio son los siguientes:

- PLANO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO EN LA ESCALA QUE SE SEÑALA, DEL ÁREA DE LA TERMINAL ACTUAL A MODIFICAR PARA LA TERMINAL DE PETROLÍFEROS.
- PLANO GEORREFERENCIADO DE ARREGLO GENERAL PARA LAS INSTALACIONES PROYECTADAS DE LA TERMINAL DE PETROLIFEROS.

VIII.1.2 FOTOGRAFÍAS.

Se incluye en anexo un compendio fotográfico con detalles del área, condiciones bióticas y abióticas así como detalles del Sistema Ambiental.

VIII.1.3 OTROS ANEXOS.

- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL ACTA CONSTITUTIVA DE LA EMPRESA.
- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL CONTRATO DE CESIÓN PARCIAL DE DERECHOS Y OBLIGACIONES CELEBRADO ENTRE LA ADMINISTRACIÓN PORTUARIA INTEGRAL DE LÁZARO CÁRDENAS, S.A. DE C.V. Y LA EMPRESA TPP S.A.P.I. DE C.V.
- COPIA CERTIFICADA ANTE NOTARIO DEL PODER NOTARIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA TPP, S.A.P.I. DE C.V.
- COPIA DE OFICIO RESOLUTIVO NO. S.G.P.A./DGIRA/DG/1911.07 DEL 7 DE SEPTIEMBRE DE 2007.
- COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL.
- COPIA SIMPLE DE RFC DE LA ENTIDAD PROMOVENTE.
- COPIA SIMPLE DEL RFC DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P.
- COPIA DE IDENTIFICACIÓN OFICIAL DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-P. Y DE CÉDULA PROFESIONAL.
- COPIA DEL COMPROBANTE DEL PAGO DE DERECHOS Y PRESENTACIÓN DEL COMPROBANTE ORIGINAL PARA COTEJO Y DEVOLUCIÓN.
- COPIA DE HOJA DE AYUDA PARA GENERAR EL PAGO DE DERECHOS.
- COPIA DE MEMORIA DE CALCULO RESPECTO AL PAGO DE DERECHOS QUE CORRESPONDE AL ESTUDIO.
- ORIGINAL DE CARTA RESPONSIVA.
- PLANO GEORREFERENCIADO DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO.
- PLANO DE GEOLOGIA PARA EL ÁREA DEL PROYECTO.
- PLANO DE VEGETACIÓN PARA EL ÁREA DEL PROYECTO.

VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Actividades Compatibles: Aquellas que se pueden concurrir en el espacio sin afectar entre sí el valor de los tributos ambientales que las favorecen.

Actividades Incompatibles: Aquellas que se presentan cuando un sector disminuye la capacidad de otro para aprovechar los recursos naturales, mantener los bienes y servicios ambientales o proteger los ecosistemas y la biodiversidad de un área determinada.

Actividades Sectoriales: Incluyen diversas formas de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, según los intereses del sector de que se trate.

Acuífero: Depósito de subterráneo estático o dinámico de agua

Análisis de Aptitud: Procedimiento que involucra la selección de alternativas de uso del territorio, entre los que se incluyen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas en el área de estudio.

Aptitud del territorio: Capacidad del territorio para el desarrollo de actividades humanas.

Áreas Naturales Protegidas: Se hacen compatibles a los Planes de manejo con los Programas de Ordenamiento Ecológico para asegurar la conservación de ecosistemas y recursos naturales al interior y más allá de los límites de las Áreas Naturales Protegidas con ellos se reduce la opresión de las Áreas Naturales Protegidas y se ofrece oportunidades de organización productiva a la población.

Bienes y Servicios Ambientales: Estructuras y procesos naturales necesarios para el mantenimiento de la calidad ambiental y la realización de las actividades humanas.

Bitácora Ambiental: Registro del Proceso de Ordenamiento Ecológico.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Desarrollo Sustentable: Proceso evaluable mediante criterios e indicadores de carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se funda en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de los recursos naturales, de las generaciones futuras.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Empresa: Instalación en la que se realizan actividades industriales, comerciales o de servicios.

Ecosistema: Unidad básica funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado.

Establecimiento industrial: Es la unidad productiva, asentada en un lugar de manera permanente, que realiza actividades de transformación, procesamiento, elaboración, ensamble o maquila (total o parcial), de uno o varios productos.

Humedales: Son las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no excede de 6 m.

Humedales Costeros: Son zonas de transición entre aguas continentales y marinas cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación halófila con presencia permanente o estacional, en áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, tales como bahías, playas, estuarios, lagunas costeras, pantanos, marismas y embalses en general.

Impacto Ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Indicador Ambiental: Variable que permite evaluar la efectividad de los lineamientos y estrategias ecológicas.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados. b) Usos del Territorio:

Asentamientos Humanos. Las áreas urbanas y reservas territoriales para el desarrollo urbano.

Flora y Fauna. En dichas áreas Incluye las actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies de flora y fauna, así como las relativas a la educación y difusión.

Infraestructura. Consiste principalmente en dotación de energía e instalaciones para los procesos productivos; en servicios básicos de agua potable, alcantarillado, drenaje y energía eléctrica, infraestructura de saneamiento, de comunicaciones, de educación, de salud y, de atención en caso de eventualidades adversas como desastres naturales o antrópicos para los asentamientos humanos.

Laguna Costera: Cuerpo de agua protegidos que tiene un acceso limitado al mar. Depresiones por debajo de la media marea alta, que mantienen conexiones con el mar, ya sea de manera temporal o permanente.

Lineamiento Ecológico: Meta o enunciado general que refleja el estado deseable de una Unidad de Gestión Ambiental.

Manto Freático: Acuífero localizado a poca profundidad que eleva su nivel en épocas de lluvia y lo disminuyen en la de sequía.

Modelo de Ordenamiento Ecológico: La representación, en un Sistema de Información Geográfica, de las Unidades de Gestión Ambiental y sus respectivos lineamientos.

Ordenamiento Ecológico: Es el instrumento de política ambiental cuyo objetivo es regular o inducir el uso de suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

Programa de Ordenamiento Ecológico: Es el modelo de Ordenamiento Ecológico y las estrategias ecológicas aplicables al mismo.

Riesgos Naturales: Probabilidad de ocurrencia de daños a la sociedad, a los bienes y servicios ambientales, a la biodiversidad y a los recursos naturales, provocados, entre otros, por fenómenos geológicos o hidrometeorológicos.

Sitio Ramsar: Se le denomina Sitio Ramsar a un humedal que es considerado de importancia internacional debido a su riqueza biológica y a que sirve de refugio de un número significativo de aves acuáticas migratorias estacionales. Los sitios Ramsar nacieron con la Convención Ramsar, que es la única convención ambiental mundial que trata un ecosistema en particular los humedales. Es un convenio intergubernamental que proporciona el marco para la acción nacional y la cooperación internacional en beneficio de la conservación y el uso racional de los humedales en el mundo.

Subsistema: El subsistema de Información sobre Ordenamiento Ecológico que forma parte del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales.

Sector: Conjuntos de personas, organizaciones, grupos o instituciones que comparten objetivos comunes, con respecto al aprovechamiento de recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales o la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

Unidad de Gestión Ambiental: Es la unidad mínima del área de Ordenamiento Ecológico a la que se asignan lineamientos y estrategia ecológicos. Posee condiciones de homogeneidad de atributos físico-bióticos, socioeconómicos y de aptitud sobre la base de un manejo administrativo común.

Uso Compatible: uso del suelo o actividad actual que puede desarrollarse simultáneamente especial y temporalmente con el uso predominante que no requiere regulaciones estrictas específicas para las condiciones y diagnóstico ambiental.

Uso Condicionado: Uso del suelo o actividad actual que se encuentra desarrollándose en apoyo a los usos predominantes y compatibles, pero por sus características requiere de regulaciones estrictas especiales que eviten un deterioro al ecosistema.

Uso Incompatible: Son aquellos usos que por las condiciones que guarda el terreno no deben permitirse, ya que generarían problemas de deterioro al ecosistema.

PROFEPA: La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Reglamento: Se refiere al Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Restauración forestal: El conjunto de actividades tendentes a la rehabilitación de un ecosistema forestal degradado, para recuperar parcial o totalmente las funciones originales del mismo y mantener las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

VIII.3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS, CARTOGRAFÍA, REFERENCIAS INTERNET.

- Conesa Fernández-Vítora, Vicente, "Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental", Madrid Mundi-Prensa 1997
- Cos Castillo, Manuel de. 1996, "Estudios de Impacto Ambiental (E.I.A.)", Madrid Universidad Politécnica de Madrid, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
- Espinoza, Guillermo. 2001. Fundamento de Evaluación de Impacto Ambiental. BID. Santiago de Chile. 186 pp
- Gómez Orea, Domingo, "Evaluación de impacto ambiental un instrumento preventivo para la gestión ambiental", Madrid Mundi-Prensa 2003.
- García Álvarez, Antonio, "Guía práctica de evaluación de impacto ambiental (proyectos y actividades afectados)", Salamanca Amarú 1994.
- Garmendia Salvador, Alfonso, "Evaluación de impacto ambiental ", Madrid [etc.] Pearson Prentice Hall cop. 2005.
- Aguiló Alonso, Miguel, "Guía para la elaboración de estudios del medio físico contenido y metodología", Madrid Ministerio de Medio Ambiente 1998.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1'000,000. CONABIO. México
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. CONABIO. México
- Blair E. Witherington and R. Erik Martín Revised 2003. Understanding, Assesing, And Resolving Light-Pollution Problems on Sea Turtle Nesting Beaches. Florida Fish and Wildlife Conservation Commision FMRI Technical Reporte TR-2, Third Edition.
- Benítez, H., C. Arizmendi y L. Márquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México. (<http://www.conabio.gob.mx>).
- Canter, W. L. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Mc Graw Hill Ed. 841 pp.
- CONABIO. Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves CIPAMEX - CONABIO, (1999). Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves. Escala 1:250 000. México. Financiado por CONABIO-FMCN-CCA.
- CONABIO - SEMARNAT Guía de Aves Canoras y de Ornato. México, 1999. 177 pp.
- Conesa, V.; V. Ros; V. Conesa R. y L. A. Conesa R. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ed. Mundi-Prensa. España. 1995. 389 pp.
- García, E. - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Climas (clasificación de Köppen, modificado por García). Escala 1:1 000 000. México.
- GARCÍA, E. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. UNAM, México.1988.

- NOM-059-SEMARNAT-2010. Que establece las especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. 1995. Catálogo de Herbario INEGI, Tomo I, II, III México.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2005. Estadísticas del Medio Ambiente Tomo I, México D.F.
- Rzedowski, J., 1983, Vegetación de México, Limusa, México D.F., pp 432.
- Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.
- Plan de Desarrollo Integral del Estado de Michoacán 2012-2015.
- Programa Maestro de Desarrollo Portuario 2011-2016 del Puerto de Lázaro Cárdenas.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley de Puertos.
- Reglamento de la Ley de Puertos.
- Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo.
- Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo.
- Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán.
- Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo.
- Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Michoacán de Ocampo.
- Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Lázaro Cárdenas, Michoacán.
- Ordenamiento Ecológico Regional de la Sierra-Costa Michoacán de Ocampo.
- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POET).

- Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (OEEM).
- Consulta de la pagina
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>
- Consulta de la página
<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/Tlistado.html> sobre:
 - ✚ Regiones Terrestres Prioritarias.
 - ✚ Regiones Hidrológicas Prioritarias.
- Consulta del decreto del Sitio Ramsar 1448-Laguna Costera El Caimán.
- CONABIO-CONANP. Vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad acuática epicontinental de México: ríos, cuerpos de agua y humedales. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México.
- García A. y G. Ceballos. 1994. Guía de campo de los reptiles y anfibios de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A.C. Instituto de Biología, U.N.A.M.
- NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 20 de diciembre, 2010.