MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR:

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".

CAPÍTULO I:

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

Contenido.

CAPITULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE, DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. 7

I.1. PROYECTO. **7**

I.1.1. Nombre del proyecto. 9

I.2 PROMOVENTE. **9**

I.2.1 Nombre o razón social. 9

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes. 9

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. 9

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. 9

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. **9**

I.3.1 Nombre o razón social. 9

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes. 10

I.3.3 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de Impacto ambiental. 10

I.3.4. Teléfono y correo electrónico de contacto. 10

I.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO. **11**

I.4.1 Ubicación geográfica de las obras del proyecto. 14

I.5. DESCRIPCIÓN ESPECIFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS. **21**

I.5.1 Objetivos del proyecto. 21

I.5.2 Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 22

I.5.3 Descripción de las obras y actividades. 23

I.5.4 Costo de inversión del proyecto. 59

I.5.5 Duración estimada del proyecto (programa de trabajo). 60

I.5.5.1 Etapa de preparación del sitio. 64

I.5.5.2 Etapa de construcción. 68

I.5.5.3 Etapa de operación y mantenimiento. 108

I.5.5.4 Etapa de abandono. 114

I.5.5.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....114

I.6 SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO..... **122**

a) Superficie total para el desarrollo del proyecto. 122

b) Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones. 122

c) Superficie total de vegetación. 129

d) Superficie de vegetación forestal total. 133

e) Superficie de incidencia en cuerpos de agua (temporal y/o permanente). 136

- **Índice de tablas.**

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del sitio donde se ubica el proyecto. 11
Tabla I.2. Coordenadas de ubicación del polígono del predio. 15
Tabla I.3. Coordenadas de ubicación de la línea 1 del oleoducto. 20
Tabla I.4. Coordenadas de ubicación de la línea 2 del oleoducto. 21
Tabla I.5. Cuadro de construcción del polígono 01 sujeto a CUSTF 27
Tabla I.6. Cuadro de construcción del polígono 02 sujeto a CUSTF 19
Tabla I.7. Identificación de las obras/actividades que conforman las fases que integran el proyecto. 25
Tabla I.8. Datos generales del tanque tipo. 27
Tabla I.9. Resumen de los accesorios del tanque. 29
Tabla I.10. Inversión requerida para el proyecto. 59
Tabla I.11. Programa general de trabajo del proyecto. 61
Tabla I.12. Maquinaria y/o equipo a utilizar para el desarrollo de las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. 105
Tabla I.13. Listado de personal requerido para las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto. 106
Tabla I.14. Servicios requeridos para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. 107
Tabla I.15. Sustancias involucradas. 109
Tabla I.16. Servicios requeridos para las etapas de operación y mantenimiento del proyecto. 112
Tabla I.17. Datos estimados de generación de RSU durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto. 116
Tabla I.18. Datos de estimación de la composición de RSU por etapa. 116
Tabla I.19. Datos estimados de generación de RME correspondientes a las aguas residuales generadas durante las etapas del proyecto. 117
Tabla I.20. Datos estimados de generación de emisiones de CO_2 durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto. 121
Tabla I.21. Superficie del proyecto por fases. 123
Tabla I.22. Cuadro de superficies Fase 1. 123

Tabla I.23. Cuadro de superficies Fase 2. 125
Tabla I.24. Cuadro de superficies Fase 3. 127
Tabla I.25. Listado taxonómico de las especies presentes en el área de proyecto con número de ejemplares por especie. 130
Tabla I.26. Afectación por polígonos definidos para CUSTF. 133

- **Índice de ilustraciones.**

Ilustración I.1. Ubicación del proyecto con respecto al límite municipal de Tapachula, Chiapas. 12
Ilustración I.2. Ubicación especifica del proyecto y sus componentes dentro del polígono de la ASIPONA Puerto Chiapas, en la localidad de Puerto Madero. 13
Ilustración I.3. Ubicación del polígono que conforma la superficie del predio. 15
Ilustración I.4. Plano de ubicación y distribución de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento en la fase 1 del proyecto. 16
Ilustración I.5. Plano de ubicación y distribución de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento en la fase 2 del proyecto. 17
Ilustración I.6. Plano de ubicación y distribución de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento en la fase 3 del proyecto. 18
Ilustración I.7. Ubicación de la línea 1 que conforma el oleoducto. 21
Ilustración I.8. Ubicación de la línea 2 que conforma el oleoducto. 22
Ilustración I.9. Polígonos que conforman la superficie requerida para CUSTF. 20
Ilustración I.10. Plano de sección transversal y de detalles del tanque tipo. 28
Ilustración I.11. Plano de planta y de detalles del tanque tipo. 28
Ilustración I.12. Vista en elevación de los accesorios del tanque. 30
Ilustración I.13. Plano de planta y detalles del dique de contención. 31
Ilustración I.14. Planta arquitectónica de la caseta de control (provisional). 32
Ilustración I.15. Cortes arquitectónicos longitudinal y transversal de la caseta de control (provisional). 32
Ilustración I.16. Vista frontal de malla perimetral y cimentación. 33
Ilustración I.17. Plano a detalle del portón de acceso. 34
Ilustración I.18. Planta isométrica general del oleoducto (línea 1). 36
Ilustración I.19. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 10” a bomba. 37
Ilustración I.20. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 4” a bomba. 38
Ilustración I.21. Plano de detalle – racks para tubería expuesta. 39
Ilustración I.22. Plano de detalle – racks para tubería subterránea. 40
Ilustración I.23. Plano de detalle - muerto de concreto. 40
Ilustración I.24. Sección tipo de vialidad interna en fase 1 a nivel balastro. 41
Ilustración I.25. Planta arquitectónica y de techos de la caseta de control. 43
Ilustración I.26. Cortes arquitectónicos longitudinal y lateral de la caseta de control. 43
Ilustración I.27. Fachada principal y lateral de la caseta de control. 43
Ilustración I.28. Plano arquitectónico de la garita para control de acceso. 44

Ilustración I.29. Cortes arquitectónicos lateral e izquierdo de la garita. 45
Ilustración I.30. Fachadas arquitectónicas posterior y lateral de la garita..... 45
Ilustración I.31. Plano arquitectónico del cuarto de máquinas. 46
Ilustración I.32. Cortes arquitectónicos longitudinal y transversal del cuarto de máquinas. 46
Ilustración I.33. Planta arquitectónica de la caseta de control (báscula)..... 47
Ilustración I.34. Fachada arquitectónica principal de la caseta de control. 47
Ilustración I.35. Cortes arquitectónicos lateral y frontal de la caseta de control (báscula). 48
Ilustración I.36. Vista en planta del estacionamiento. 48
Ilustración I.37. Vista en alzado del estacionamiento. 49
Ilustración I.38. Vista en planta de malla perimetral. 49
Ilustración I.39. Planta isométrica general del oleoducto (línea 2). 51
Ilustración I.40. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 10” a bomba. 52
Ilustración I.41. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 4” a bomba. 53
Ilustración I.42. Sección tipo de vialidad interna en fase 2 a nivel de carpeta asfáltica. .. 54
Ilustración I.43. Área de fase 3 en plano de conjunto. 56
Ilustración I.44. Plano arquitectónico de la garita. 57
Ilustración I.45. Cortes arquitectónicos lateral e izquierdo de garita. 58
Ilustración I.46. Fachadas arquitectónicas posterior y lateral de la garita. 58
Ilustración I.47. Detalle tipo de la junta de expansión en muro JVM. 69
Ilustración I.48. Detalle tipo del armado de piso. 70
Ilustración I.49. Detalle tipo de la junta perimetral (con muro) del dique. 70
Ilustración I.50. Detalle tipo de la junta de contracción en piso de dique. 71
Ilustración I.51. Detalle tipo de la junta constructiva (J.C.C.). 71
Ilustración I.52. Detalle tipo de la junta de expansión (J.E.). 72
Ilustración I.53. Detalle tipo de la junta de expansión con cimentación tanque (J.P.1.). 73
Ilustración I.54. plano de detalle de la tubería que conformará el oleoducto. 78
Ilustración I.55. Plano de detalle alzado conexiones 10” a bomba. 80
Ilustración I.56. Plano de detalle constructivo (corte por fachada). 83
Ilustración I.57. Detalle de anclaje en cimentación con Panel W. 83
Ilustración I.58. Plano estructura de panel W. 84
Ilustración I.59. Detalle de uniones de panel W. 84
Ilustración I.60. Detalle de losa de panel W. 85
Ilustración I.61. Plano de acabados muro y piso. 86
Ilustración I.62. Tabla de acabados de la estructura de la caseta de control provisional. 86
Ilustración I.63. Detalle de cimentación para malla perimetral. 87
Ilustración I.64. Sección tipo de vialidad interna en fase 1 a nivel balastro. 88
Ilustración I.65. Detalle de sistema constructivo de la caseta de control. 89
Ilustración I.66. Detalle constructivo de la cimentación. 90
Ilustración I.67. Detalle constructivo de la estructura. 90
Ilustración I.68. Plano de acabados de pisos y muros. 91
Ilustración I.69. Plano de acabados de pisos y muros. 92
Ilustración I.70. Detalle del sistema constructivo en corte por fachada. 93

Ilustración I.71. Plano de acabados de la garita. 94
Ilustración I.72. Tabla de acabados con sus características. 94
Ilustración I.73. Detalle constructivo, corte por fachada del cuarto de máquinas. 95
Ilustración I.74. Detalle constructivo de cimentación. 95
Ilustración I.75. Planta de acabados del cuarto de máquinas. 96
Ilustración I.76. Tabla de acabados del cuarto de máquinas. 97
Ilustración I.77. Detalle de estructura. 98
Ilustración I.78. Plano de acabados de pisos y muros. 98
Ilustración I.79. Tabla de acabados de pisos y muros. 99
Ilustración I.80. Detalles de cimentación (subestructura). 100
Ilustración I.81. Detalles de señalética vertical. 100
Ilustración I.82. Detalle de cimentación para malla perimetral. 101
Ilustración I.83. Sección tipo de vialidad interna en fase 2 a nivel carpeta asfáltica. 102
Ilustración I.84. Detalle de sistema constructivo en corte por fachada. 103
Ilustración I.85. Plano de acabados de garita. 104
Ilustración I.86. Tabla de acabados con sus características. 104
Ilustración I.87. Desarrollo esquemático de la etapa de operación del proyecto. 110
Ilustración I.88. Polígono de planta general correspondiente a la Fase 1. 124
Ilustración I.89. Polígono de planta general correspondiente a la Fase 2. 126
Ilustración I.90. Polígono de planta general correspondiente a la Fase 3. 128
Ilustración I.91. Mapa de georreferenciación de la vegetación presente en el predio. ... 132
Ilustración I.92. Polígonos que conforman la superficie requerida para CUSTF. 135

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

I.1. PROYECTO.

Puerto Chiapas es considerado como uno de los 18 puertos de altura en México, debido a su actividad económica de comercio exterior, además de brindar una oferta turística para quienes buscan un contacto cercano con la naturaleza y la cultura chiapaneca.

Dicho puerto es operado por la Administración del Sistema Portuario Nacional (ASIPONA) Puerto Chiapas, la cual es una entidad federal encargada de administrar las instalaciones portuarias, brindando el servicio de infraestructura para el intercambio de mercancías de comercio exterior y servicios turísticos, convirtiéndolo así en un polo de desarrollo comercial y logístico para la Frontera Sur de México.

Por tal razón, este puerto se ha establecido como un lugar idóneo para desarrollar nuevas oportunidades de negocios ya que cuenta con una eficiente infraestructura portuaria: Terminal de Usos Múltiples (TUM), Terminal de Contenedores, Terminal de Granel Agrícola, muelles de pesca, una suministradora de combustible e IFO y un Centro Integral de Atención a Cruceros, lo que permite desarrollar nuevas oportunidades de negocio.

Tomando en consideración los objetivos y estrategias del Programa Maestro de Desarrollo Portuario y las acciones propias de la administración, en relación a las necesidades de infraestructura para el desarrollo del puerto, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad logística local, nacional e internacional de los diferentes modos logísticos de Puerto Chiapas a corto y mediano plazo, se ha encaminado a la realización de programas y proyectos para la modernización, ampliación, conservación y especialización de infraestructura portuaria, con la finalidad de hacer más eficientes y productivas las instalaciones y equipos y satisfagan así los servicios de calidad de acuerdo a las expectativas de los clientes.

Dentro de los proyectos estratégicos promovidos por el actual gobierno se encuentra el desarrollo del Corredor Interoceánico Istmo de Tehuantepec (CIIT). La importancia del CIIT radica en su capacidad para ampliar las zonas de intercambio comercial, gracias a la mejora de la infraestructura ferroviaria, portuaria, carretera y de servicios. Este corredor integra a Puerto Chiapas con los dos puertos que constituyen la columna vertebral del CIIT: Coatzacoalcos en el Golfo y Salina Cruz

en el Pacífico. La interconexión a través de la línea férrea Z, junto con las líneas férreas Fa que va de Palenque a Coatzacoalcos y la línea K de Salina Cruz a Puerto Chiapas, posiciona a este último como un auténtico polo de oportunidades para la inversión industrial y de servicios en la zona industrial del estado de Chiapas.

En tanto que, este escenario ha atraído a empresas inversionistas que ven en la región una oportunidad para establecerse. Las inversiones prometen inyectar capital extranjero, generando así productividad industrial y una derrama económica que ya se comienza a manifestar en la zona del Soconusco. Esto se traduce en la contratación de mano de obra calificada, incluyendo profesionistas, técnicos y obreros para la construcción y operación de instalaciones, así como en el fortalecimiento de proveedores regionales. La ampliación de la infraestructura y los servicios en el puerto y la región se convierten, por tanto, en un factor esencial para el desarrollo económico local.

A raíz de ello, INELAC se ha convertido en una de las empresas que apuesta por inversiones iniciales que, conforme se consolide el CIIT en esta parte del país, irá fortaleciendo la economía regional, estatal y fronteriza. INELAC es una empresa industrial del sector alimentario, dedicada al procesamiento, envasado y comercialización de productos alimenticios, con un enfoque particular en aceites comestibles y bebidas no carbonatadas y forma parte de una red multinacional con presencia en varios países de América.

Con el desarrollo de Puerto Chiapas, la empresa industrial se beneficia con flujos de importación y exportación más dinámicos, lo que permite una mejor integración de toda su cadena productiva, desde la recepción de materia prima hasta su transformación y distribución; lo que puede traducirse en mayor competitividad frente a otros productores regionales y/o internacionales.

Por lo anterior, la empresa INELAC impulsa el presente proyecto cuyo propósito es desarrollar, acondicionar y poner en funcionamiento una instalación destinada al resguardo de grasas y aceites de origen vegetal y/o animal para uso específico, principalmente aceite de soya crudo almacenado a presión atmosférica. El desarrollo contempla una **superficie terrestre total de 27,083.34 m²,** incluyendo obras principales (tanques de almacenamiento y líneas de oleoducto), así como diferentes obras complementarias.

I.1.1. Nombre del proyecto.

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".

I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

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

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 Nombre o razón social.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.3.3 Nombre del responsable técnico de elaboración del estudio de Impacto ambiental.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

I.3.4. Teléfono y correo electrónico de contacto.

DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

Declaro bajo protesta de decir verdad que los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, y que las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración sugeridas son las mas efectivas para atenuar los impactos ambientales (Artículo 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental).

Se adjunta carta responsiva firmada por el responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

I.4 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El sitio en el que se proponen realizar las obras y actividades que conforman el proyecto, se inserta en la localidad de Puerto Madero, perteneciente al municipio de Tapachula, Chiapas, el cual se ubica en la región económica "VIII Soconusco". Tapachula limita al norte con Motozintla, al este con Cacahoatán, Tuxtla Chico, Frontera Hidalgo y Suchiate, al sur con el Océano Pacífico y al oeste con Tuzantán, Huehuetán y Mazatán (CEIEG de Chiapas, 2024).

De manera puntual, el sitio del proyecto se inserta dentro del polígono de la Administración del Sistema Portuario Nacional (ASIPONA) Puerto Chiapas, en un predio concesionado por dicha administración a la promovente del proyecto.

En la tabla a continuación, se presentan las coordenadas del sitio de ubicación donde se realizarán las obras que conforman el proyecto en cuestión:

Tabla I.1. Coordenadas de ubicación del sitio donde se inserta el proyecto.

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.				
SITIO	**COORDENADAS UTM**		**COORDENADAS GEOGRÁFICAS**	
	ESTE (X)	**NORTE (Y)**	**LATITUD**	**LONGITUD**
Proyecto INELAC en Puerto Chiapas.	564851.59 m E	1626799.59 m N	14°42'51.01" N	92°23'51.29" O

Ver croquis de ubicación en las siguientes ilustraciones.

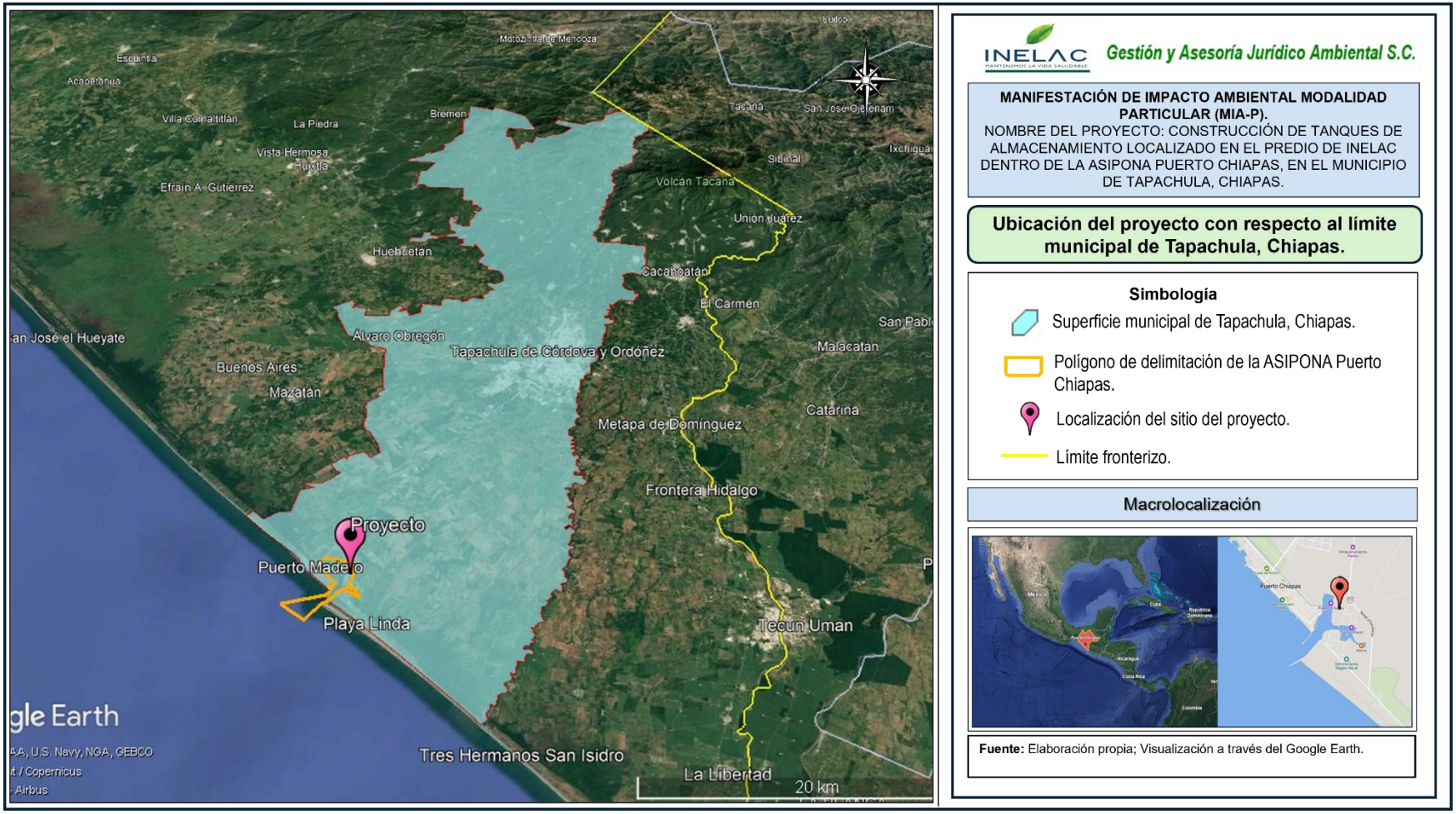


Ilustración I.1. Ubicación del proyecto con respecto al límite municipal de Tapachula, Chiapas.

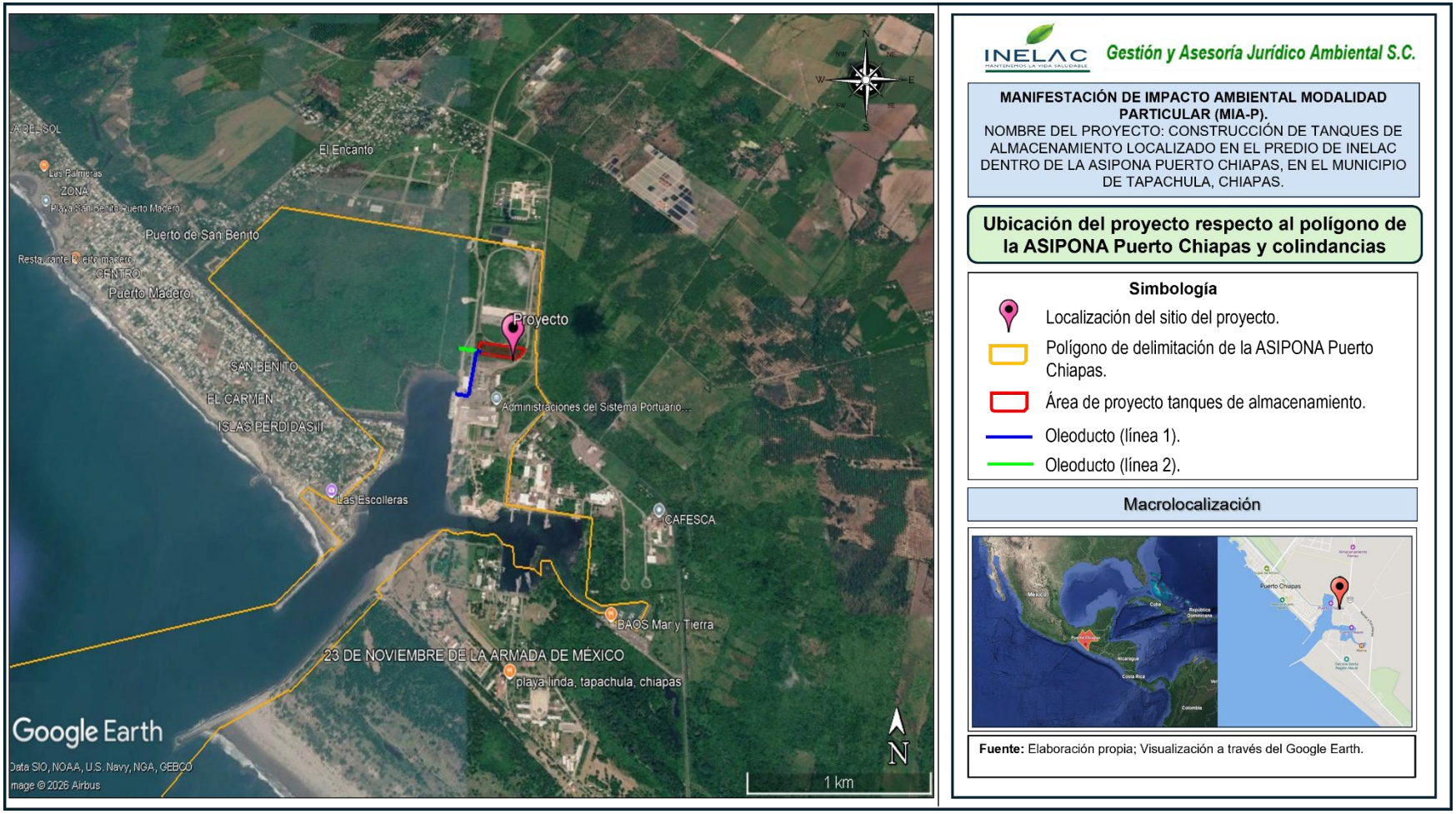


Ilustración I.2. Ubicación especifica del proyecto y sus componentes dentro del polígono de la ASIPONA Puerto Chiapas, en la localidad de Puerto Madero.

I.4.1 Ubicación geográfica de las obras del proyecto.

Tal como se visualiza en la ilustración anterior, el proyecto en cuestión se conforma de los siguientes componentes u obras principales:

i. Área para la construcción de tanques de almacenamiento de aceites y obras complementarias, en una superficie de **26,829.85 m^2.**

ii. Área para la instalación de un oleoducto en una superficie de **253.39 m^2,** el cual contará con dos líneas para el transporte y descarga del producto desde las embarcaciones en el muelle existente y muelle futuro, hacia el área de los tanques de almacenamiento.

I.4.1.1 Coordenadas de ubicación de los componentes del proyecto.

La construcción de los tanques de almacenamiento y obras complementarias, así como las líneas del oleoducto, se contemplan desarrollar dentro del polígono de la ASIPONA Puerto Chiapas, la cual se ubica en la localidad de Puerto Madero, perteneciente al municipio de Tapachula, Chiapas, en la región económica "VIII Soconusco".

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de cada uno de los componentes que conforman el proyecto.

- Ubicación del polígono donde se construirán los tanques de almacenamiento y obras complementarias.

La construcción de los tanques de almacenamiento y obras complementarias se contemplan desarrollar en el predio sesionado por la ASIPONA al promovente, el cual comprende una superficie de 26,829.85 m^2. Dentro de esta área se desarrollarán las obras civiles, estructurales y de infraestructura necesarias para la instalación y operación de los tanques. A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de dicho predio.

Tabla I.2. Coordenadas de ubicación del polígono del predio.

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	**ESTE (X)**	**NORTE (Y)**
1	564583.90	1626852.78
2	564595.89	1626940.55
3	564912.98	1626889.63
4	564902.74	1626868.85
5	564878.27	1626833.68
6	564854.94	1626808.23
1	564583.90	1626852.78

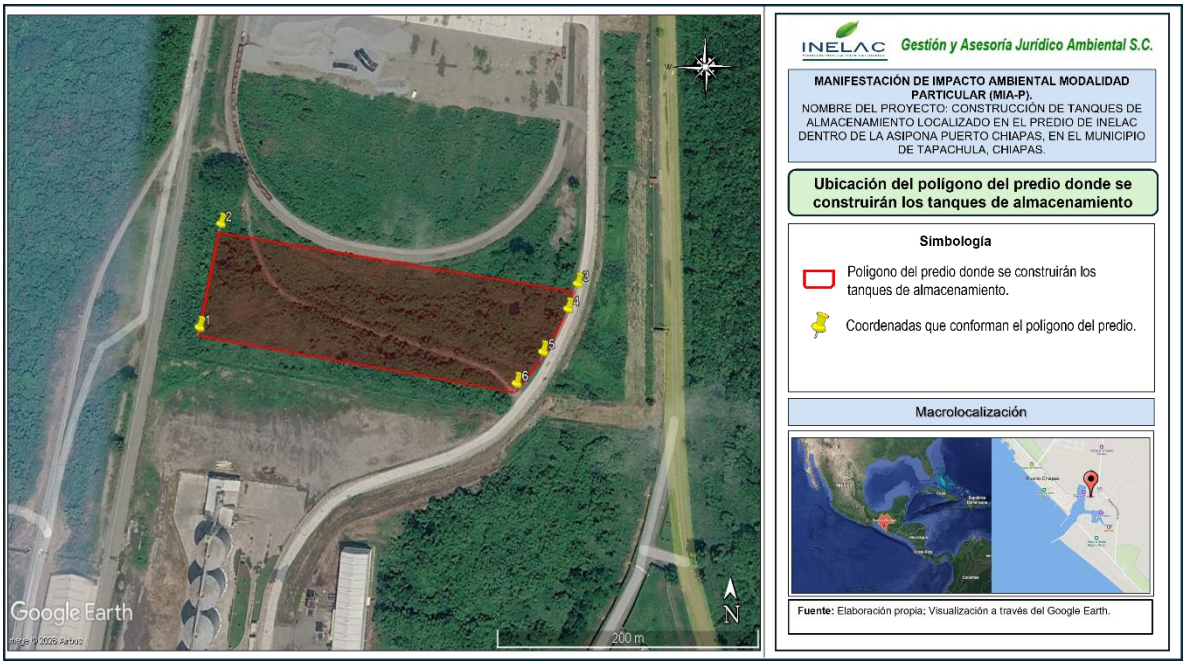


Ilustración I.3. Ubicación del polígono que conforma la superficie del predio.

La ubicación y distribución de cada uno de los componentes que comprenden las obras civiles, estructurales y de infraestructura necesarias para la instalación y operación de los tanques dentro del predio señalado, estará sujeta al desarrollo de las tres fases constructivas contempladas, en función de los requerimientos técnicos, constructivos, operativos y de seguridad que se determinen durante la ejecución de cada etapa.

En las ilustraciones a continuación, se presentan los planos de planta general de cada una de las fases del proyecto, en los que se definen la ubicación y distribución de los componentes.

- Ubicación de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento y obras complementarias en la fase 1 del proyecto.

Fase 1	• Tanques de almacenamiento (2 tanques). • Caseta de control (provisional). • Cerco perimetral. • Portón de acceso (fase 1). • Oleoducto (línea 1). • Vialidad interna (a nivel balastro).

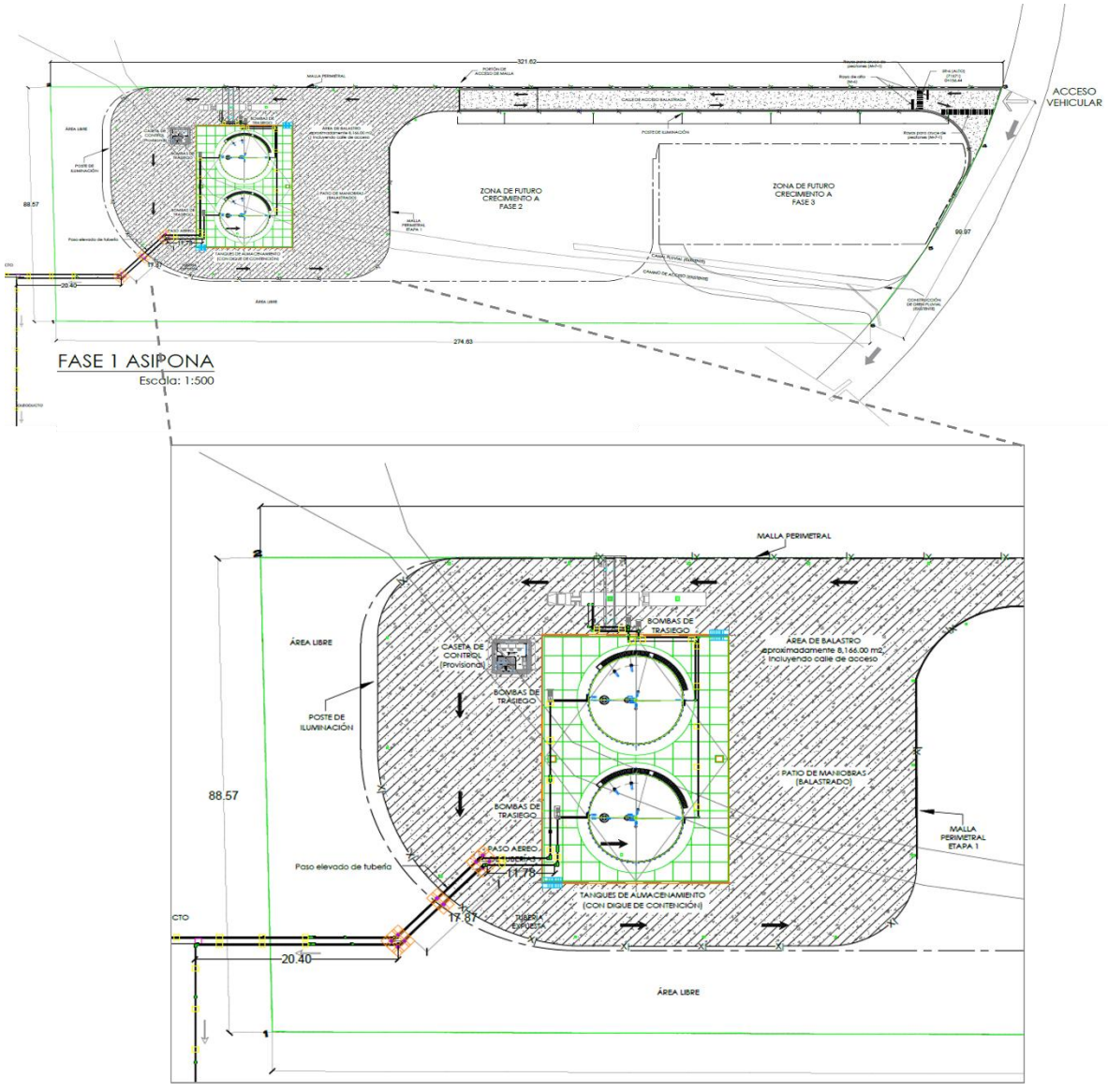


Ilustración I.4. Plano de ubicación y distribución de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento en la fase 1 del proyecto.

- Ubicación de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento y obras complementarias en la fase 2 del proyecto.

Fase 2	• Tanques de almacenamiento (8 tanques). • Caseta de control permanente. • Garita de control de acceso. • Cuarto de máquinas. • Caseta de control (báscula). • Estacionamiento (parqueo visitas). • Cerco perimetral (fase 2). • Oleoducto (línea 2). • Vialidad interna (a nivel de carpeta asfáltica).

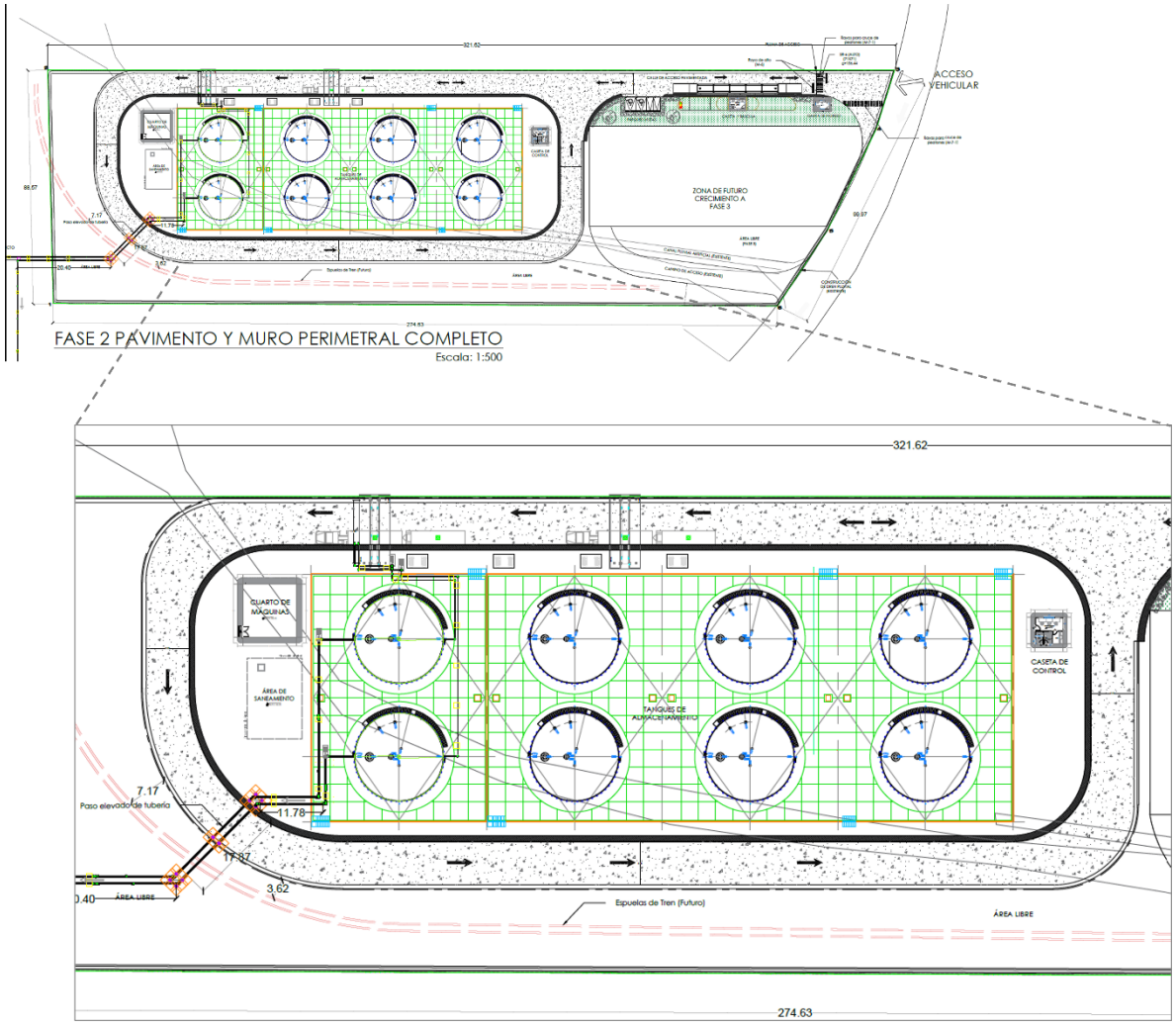


Ilustración I.5. Plano de ubicación y distribución de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento en la fase 2 del proyecto.

- Ubicación de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento y obras complementarias en la fase 3 del proyecto.

Fase 3	• Tanques de almacenamiento (8 tanques). • Área para parque vehicular. • Vialidad independiente a parque vehicular. • Garita de acceso a parque vehicular.

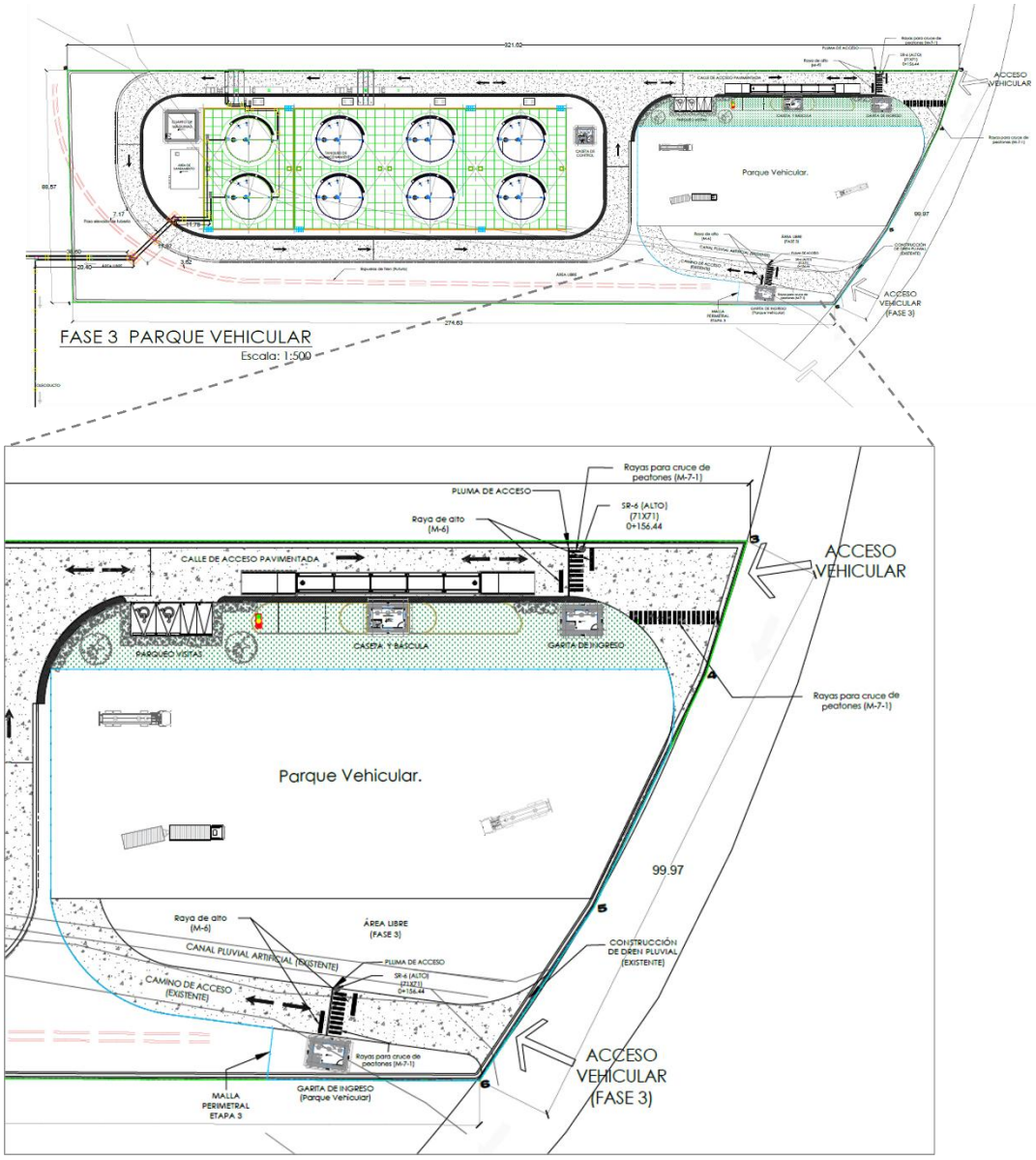


Ilustración I.6. Plano de ubicación y distribución de los componentes que conforman el área de tanques de almacenamiento en la fase 3 del proyecto.

Tal como se muestra en los planos anteriores, algunos elementos de la infraestructura podrán ser objeto de ajustes o reubicaciones dentro del mismo predio del proyecto, sin que ello implique la ampliación de la superficie autorizada, la ocupación de áreas adicionales o la modificación sustancial de las características generales del proyecto evaluado. Tales adecuaciones tendrán como finalidad optimizar la ejecución de las obras y garantizar la funcionalidad integral de las instalaciones, manteniendo en todo momento el cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable, las medidas de prevención y mitigación establecidas, así como las especificaciones técnicas y de seguridad correspondientes.

Asimismo, todas las actividades de carácter provisional o temporal requeridas para la construcción del proyecto, tales como áreas de almacenamiento temporal de materiales, maniobras de maquinaria y equipo, acopio de insumos, habilitación de frentes de trabajo, instalaciones auxiliares y demás requerimientos constructivos, se desarrollarán exclusivamente dentro de la superficie destinada al proyecto.

Para tal efecto, se aprovecharán los espacios libres o aptos existentes dentro del polígono del predio, los cuales podrán adaptarse y reconfigurarse de manera gradual conforme avance la ejecución de las distintas fases constructivas. Esta estrategia permitirá optimizar el uso del espacio disponible y atender las necesidades operativas de cada etapa de la obra sin requerir la ocupación de terrenos adicionales.

En ningún caso las actividades temporales o provisionales implicarán la utilización, afectación o intervención de superficies localizadas fuera de los límites del predio del proyecto. Por lo tanto, todas las obras auxiliares y áreas de apoyo permanecerán confinadas dentro del polígono autorizado, evitando la generación de impactos ambientales sobre áreas externas y garantizando que la totalidad de las actividades constructivas se desarrollen dentro de la superficie evaluada en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

Los planos de planta general de cada una de las fases se adjuntan en el ***anexo 6.***

- Ubicación del oleoducto.

Como parte de la superficie permanente del proyecto se contempla la construcción de un oleoducto el cual ocupará una superficie de 253.39 m^2.

Este componente se ubicará fuera de los límites del predio que comprende el polígono de construcción de los tanques. Dicho oleoducto tiene como finalidad el manejo eficiente y descarga de productos desde los muelles hacia las instalaciones proyectadas (tanques de almacenamiento), integrándose funcionalmente al sistema general del proyecto.

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación de cada una de las líneas que comprende el oleoducto en cuestión.

- Ubicación del oleoducto (línea 1).

El oleoducto comprende una primer línea de 490 metros lineales correspondientes a 340 metros de ducto superficial y 150 metros de ducto subterráneo, esta línea se ubicará desde el muelle existente de la Terminal de Usos Múltiples en dirección hacia el área donde se desplantarán los tanques de almacenamiento.

Tabla I.3. Coordenadas de ubicación de la línea 1 del oleoducto.

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	**ESTE (X)**	**NORTE (Y)**
1	564573.38	1626870.86
2	564518.50	1626529.09
3	564426.40	1626543.89
4	564426.44	1626544.07
5	564518.24	1626529.34
6	564573.08	1626871.21
7	564608.18	1626865.56
8	564608.07	1626865.32
1	564573.38	1626870.86

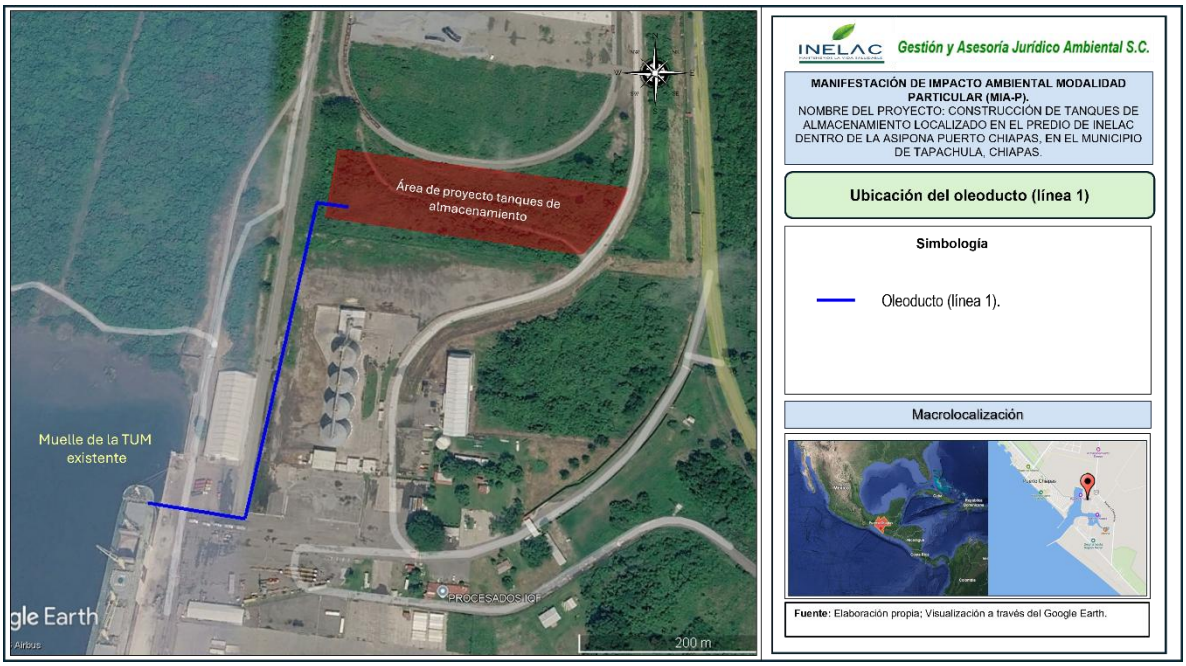


Ilustración I.7. Ubicación de la línea 1 que conforma el oleoducto.

- Ubicación del oleoducto (línea 2).

Dentro de la fase 2 se prevé una segunda línea de oleoducto que irá desde los tanques a la ampliación futura del muelle de usos múltiples, en una longitud de 188 metros lineales que corresponden a 174 metros de ducto superficial y 14 metros de ducto subterráneo.

Tabla I.4. Coordenadas de ubicación de la línea 2 del oleoducto.

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	**ESTE (X)**	**NORTE (Y)**
1	564450.22	1626891.96
2	564450.28	1626892.20
3	564607.59	1626866.95
4	564607.53	1626866.71
1	564450.22	1626891.96

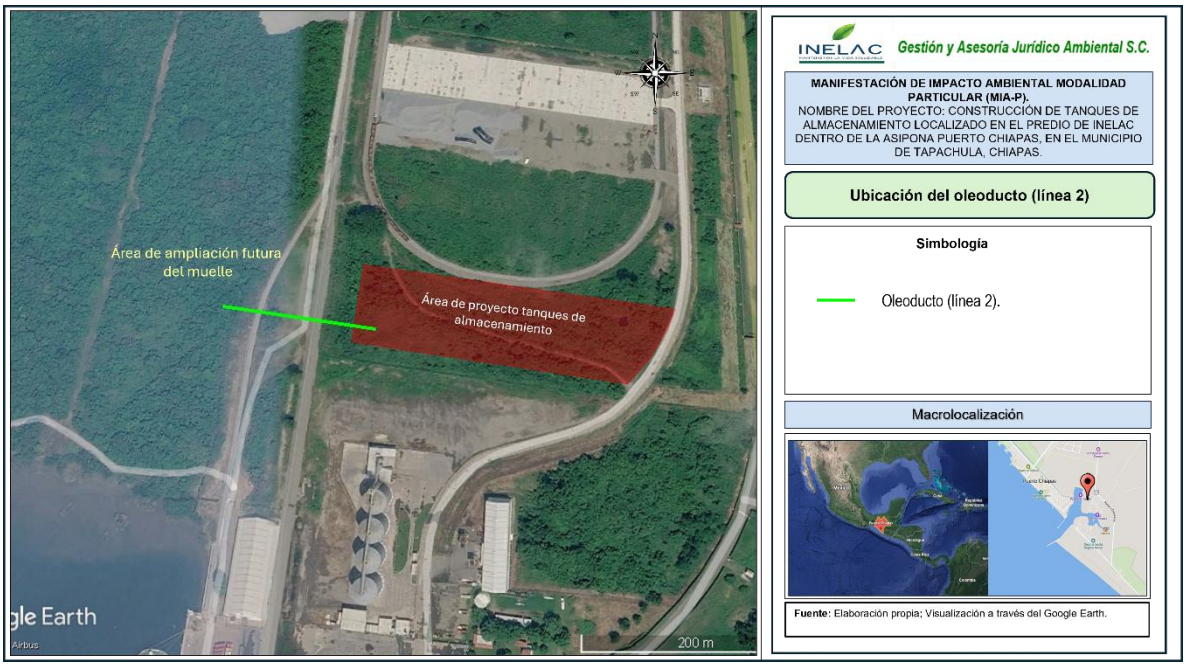


Ilustración I.8. Ubicación de la línea 2 que conforma el oleoducto.

*En el **anexo 7,** se adjuntan las coordenadas de ubicación del polígono del predio (área de almacenamiento de tanques y obras complementarias) y las líneas del oleoducto en Excel, así como los archivos KML.*

- Ubicación polígonos para Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF).

El desarrollo del proyecto requiere de la remoción de vegetación forestal para ser destinada a un uso distinto al forestal, que en este caso corresponde a la construcción infraestructura portuaria dentro del área que contempla la construcción y acondicionamiento de tanques de almacenamiento y obras complementarias.

De acuerdo con los resultados obtenidos propuestos en el Estudio Técnico Justificativo, la superficie de la que se solicitará la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales que requiere el proyecto es de **2.0016 hectáreas** correspondiente a vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia.

A continuación, se presentan las coordenadas de ubicación UTM que conforman los polígonos a los cuales se solicitará la autorización de CUSTF.

Polígono 1.

Superficie: 0.5053 hectáreas.

Tabla I.5. Cuadro de construcción del polígono 01 sujeto a CUSTF

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	564,645.02	1,626,902.59
2	564,653.52	1,626,892.31
3	564,658.13	1,626,888.68
4	564,663.94	1,626,885.05
5	564,668.99	1,626,882.27
6	564,675.04	1,626,879.50
7	564,686.42	1,626,874.22
8	564,698.50	1,626,869.39
9	564,708.17	1,626,865.66
10	564,720.46	1,626,861.73
11	564,729.18	1,626,858.72
12	564,742.41	1,626,854.10
13	564,748.29	1,626,852.67
14	564,752.04	1,626,851.85
15	564,760.80	1,626,849.44
16	564,767.87	1,626,847.41
17	564,774.41	1,626,845.78

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
18	564,786.05	1,626,841.89
19	564,793.88	1,626,839.72
20	564,800.21	1,626,837.61
21	564,808.43	1,626,835.08
22	564,818.17	1,626,831.81
23	564,824.60	1,626,829.43
24	564,829.45	1,626,827.83
25	564,836.84	1,626,824.64
26	564,838.94	1,626,822.80
27	564,840.74	1,626,820.72
28	564,840.15	1,626,819.17
29	564,839.25	1,626,817.02
30	564,838.66	1,626,815.05
31	564,838.43	1,626,811.90
32	564,838.27	1,626,810.97
33	564,770.10	1,626,822.18
34	564,770.21	1,626,822.34

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
35	564,771.46	1,626,823.77
36	564,771.01	1,626,825.81
37	564,769.76	1,626,827.22
38	564,768.33	1,626,828.82
39	564,766.09	1,626,830.06
40	564,761.62	1,626,831.91
41	564,757.13	1,626,833.20
42	564,755.18	1,626,834.97
43	564,753.81	1,626,837.08
44	564,754.05	1,626,839.34
45	564,752.44	1,626,840.37
46	564,748.61	1,626,841.82
47	564,745.65	1,626,844.97
48	564,744.28	1,626,846.13
49	564,742.93	1,626,847.04
50	564,740.79	1,626,847.77
51	564,737.84	1,626,847.77
52	564,734.50	1,626,846.07
53	564,731.72	1,626,845.46
54	564,729.46	1,626,845.76
55	564,728.48	1,626,846.43
56	564,727.48	1,626,846.47
57	564,726.23	1,626,846.31
58	564,724.81	1,626,847.21
59	564,723.92	1,626,848.33
60	564,723.16	1,626,849.18
61	564,721.91	1,626,850.80
62	564,720.35	1,626,851.96
63	564,719.57	1,626,851.83
64	564,718.44	1,626,852.33
65	564,717.59	1,626,851.64
66	564,716.33	1,626,849.88
67	564,714.67	1,626,849.25
68	564,713.73	1,626,848.25
69	564,713.16	1,626,847.06
70	564,711.97	1,626,845.43
71	564,710.08	1,626,845.61
72	564,709.26	1,626,846.77
73	564,708.59	1,626,848.49

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
74	564,707.46	1,626,848.80
75	564,706.06	1,626,850.50
76	564,705.89	1,626,852.46
77	564,704.06	1,626,853.81
78	564,702.98	1,626,853.86
79	564,702.03	1,626,853.01
80	564,701.21	1,626,851.75
81	564,699.72	1,626,851.21
82	564,698.51	1,626,851.46
83	564,697.84	1,626,852.98
84	564,697.92	1,626,855.19
85	564,696.69	1,626,856.89
86	564,694.38	1,626,858.17
87	564,691.45	1,626,859.11
88	564,684.33	1,626,860.76
89	564,680.00	1,626,862.35
90	564,678.89	1,626,864.84
91	564,678.08	1,626,867.55
92	564,676.02	1,626,868.28
93	564,674.47	1,626,867.98
94	564,669.23	1,626,869.21
95	564,666.94	1,626,870.82
96	564,663.61	1,626,873.02
97	564,660.34	1,626,874.46
98	564,656.69	1,626,876.18
99	564,650.41	1,626,881.21
100	564,648.02	1,626,883.90
101	564,648.81	1,626,886.20
102	564,649.13	1,626,888.97
103	564,646.73	1,626,890.47
104	564,645.22	1,626,889.75
105	564,643.05	1,626,889.13
106	564,639.55	1,626,888.66
107	564,634.59	1,626,890.56
108	564,631.18	1,626,892.29
109	564,628.32	1,626,894.63
110	564,626.90	1,626,894.61
111	564,625.08	1,626,892.91
112	564,622.03	1,626,893.37

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	**ESTE (X)**	**NORTE (Y)**
113	564,619.04	1,626,894.35
114	564,616.86	1,626,893.26
115	564,612.71	1,626,891.32
116	564,607.26	1,626,890.85
117	564,603.39	1,626,891.13
118	564,598.51	1,626,893.69
119	564,596.80	1,626,894.89
120	564,596.84	1,626,895.75
121	564,597.57	1,626,898.28
122	564,598.01	1,626,899.51
123	564,597.07	1,626,900.20
124	564,596.20	1,626,900.40
125	564,595.45	1,626,900.02
126	564,590.29	1,626,897.28
127	564,590.01	1,626,897.52
128	564,595.89	1,626,940.55
129	564,628.72	1,626,935.28
130	564,631.49	1,626,929.05
131	564,635.51	1,626,920.85
132	564,640.24	1,626,911.19
133	564,645.02	1,626,902.59

Polígono 2.

Superficie: 1.4963 hectáreas.

Tabla I.6. Cuadro de construcción del polígono 02 sujeto a CUSTF

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
1	564,872.08	1,626,831.34
2	564,869.12	1,626,830.56
3	564,868.16	1,626,830.77
4	564,867.01	1,626,831.09
5	564,866.51	1,626,830.41
6	564,866.48	1,626,828.96
7	564,865.91	1,626,828.00
8	564,864.59	1,626,827.53
9	564,863.27	1,626,826.82
10	564,862.69	1,626,825.85
11	564,862.36	1,626,823.77
12	564,860.59	1,626,822.60
13	564,858.86	1,626,822.88
14	564,856.59	1,626,823.44
15	564,854.18	1,626,823.89
16	564,850.35	1,626,825.07
17	564,846.84	1,626,825.94
18	564,844.19	1,626,825.83
19	564,840.32	1,626,827.37
20	564,835.68	1,626,829.19
21	564,831.88	1,626,830.69
22	564,828.44	1,626,831.92
23	564,822.18	1,626,833.68
24	564,814.63	1,626,836.29
25	564,808.10	1,626,838.62
26	564,798.65	1,626,841.29
27	564,789.67	1,626,844.09
28	564,782.60	1,626,846.31
29	564,773.01	1,626,849.04
30	564,766.15	1,626,851.32
31	564,756.22	1,626,853.74
32	564,747.67	1,626,856.03
33	564,741.10	1,626,858.01
34	564,733.44	1,626,860.72
35	564,723.37	1,626,864.28

COORDENADAS DE UBICACIÓN UTM, DATUM WGS84, ZONA 15P.		
VÉRTICE	ESTE (X)	NORTE (Y)
36	564,716.26	1,626,866.54
37	564,709.71	1,626,868.86
38	564,701.78	1,626,871.38
39	564,691.47	1,626,875.96
40	564,680.14	1,626,880.70
41	564,673.49	1,626,883.89
42	564,666.52	1,626,887.27
43	564,661.15	1,626,890.31
44	564,657.60	1,626,893.37
45	564,655.11	1,626,895.28
46	564,652.26	1,626,897.99
47	564,649.86	1,626,901.16
48	564,648.57	1,626,903.02
49	564,646.52	1,626,906.01
50	564,644.63	1,626,909.07
51	564,642.32	1,626,913.99
52	564,640.26	1,626,918.14
53	564,638.87	1,626,920.91
54	564,636.63	1,626,925.08
55	564,634.82	1,626,929.31
56	564,633.15	1,626,933.11
57	564,632.49	1,626,934.67
58	564,907.93	1,626,890.44
59	564,905.22	1,626,882.79
60	564,897.51	1,626,865.24
61	564,891.53	1,626,855.61
62	564,885.48	1,626,846.43
63	564,879.89	1,626,837.79
64	564,877.23	1,626,834.87
65	564,874.12	1,626,832.80
66	564,872.08	1,626,831.34

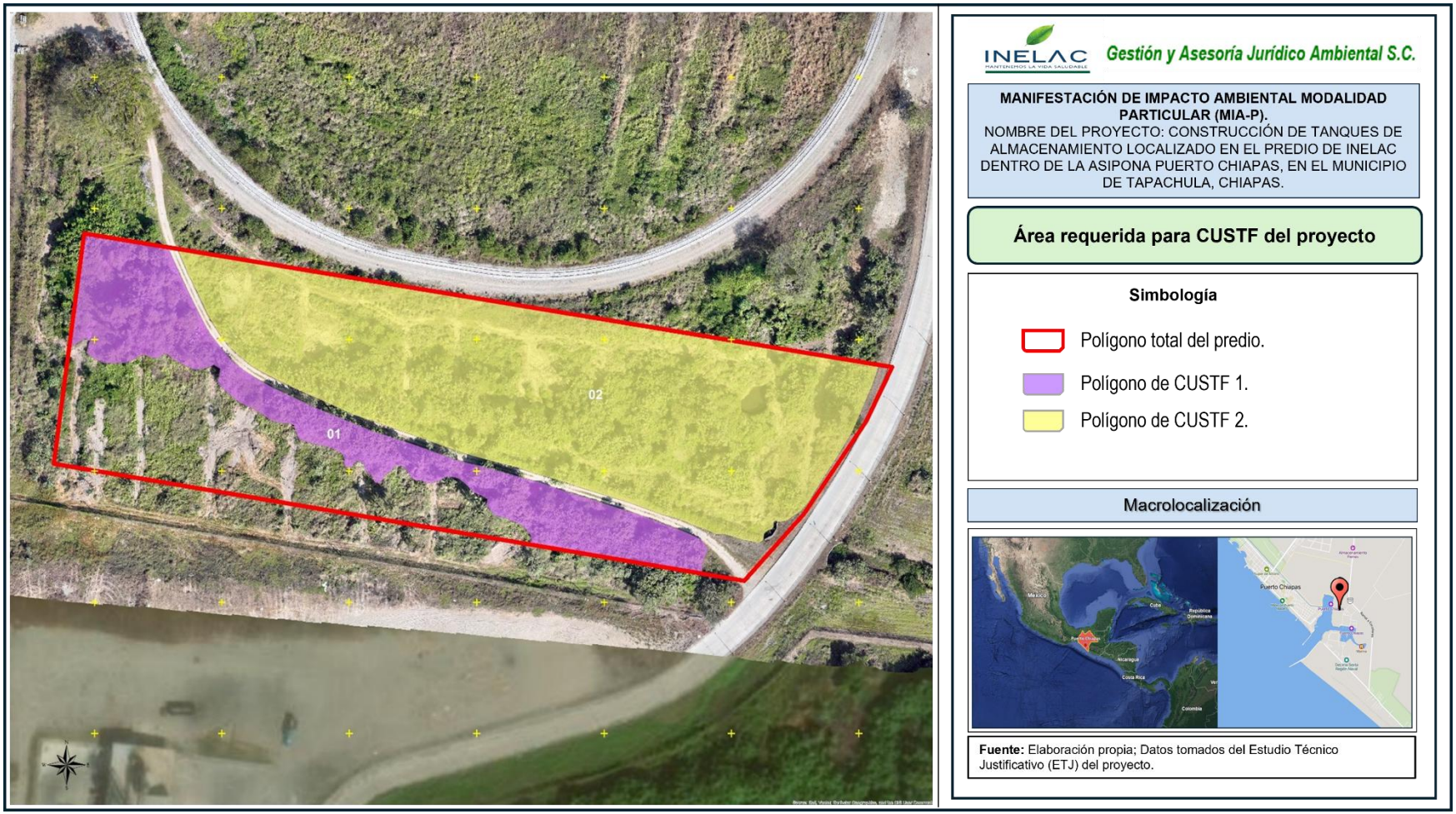


Ilustración I.9. Polígonos que conforman la superficie requerida para CUSTF.

*En el **anexo 7,** se adjuntan las coordenadas de ubicación en Excel de los polígonos propuestos para CUSTF, así como el archivo KML.*

I.5. DESCRIPCIÓN ESPECIFICA DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES, INCLUYENDO OBRAS COMPLEMENTARIAS.

I.5.1 Objetivos del proyecto.

El objetivo del proyecto es desarrollar las instalaciones en el área asignada mediante la cesión parcial de derechos y obligaciones derivados del Título de Concesión, con una vigencia de 19 (diecinueve) años, con posibilidad de prórroga por un periodo igual, siempre que proceda conforme a lo establecido en los artículos 51, fracción IV, de la Ley de Puertos, y 33, fracción II, de su Reglamento. Esto aplica a un área terrestre total de **27,083.34 m²** en estado natural, destinada a:

1) La construcción, equipamiento y operación de una instalación para el almacenamiento de grasas y aceites vegetales y/o animales de uso particular, específicamente aceite de soya cruda a presión atmosférica, que incluirá como obra principal tanques de almacenamiento y diversas obras complementarias, en una superficie total de 27,083.34 m², de los cuales 26,829.85 m² corresponden al polígono principal.

2) La descarga y manejo de grasas y aceites vegetales y/o animales se realizará mediante un sistema de ductos (denominado oleoducto) compuesto por tramos subterráneos y superficiales, desde las embarcaciones en el muelle, hacia los tanques de almacenamiento. En la fase 1 se construirá una primer línea con una longitud de 490 metros lineales aproximadamente, correspondientes a 340 metros lineales de ducto superficial, y 150 metros lineales de ducto subterráneo aproximados. Así mismo, dentro de la fase 2 se prevé una segunda línea de oleoducto que va desde los tanques a la ampliación futura del muelle de usos múltiples, dicha línea tendrá una longitud aproximada de 188 metros lineales, que corresponden a 174 metros lineales de ducto superficial y 14 metros lineales de ducto subterráneo.

3) La prestación de servicios de maniobras para la transferencia de bienes o mercancías, tales como carga, descarga, alijo, almacenaje, estiba y acarreo dentro y fuera de la instalación, conforme al artículo 44, fracción III, de la Ley

de Puertos, aplicable a grasas y aceites vegetales y/o animales mediante transporte terrestre y ferroviario.

I.5.2 Tipos de obras o actividades del Proyecto conforme al artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El proyecto en cuestión se refiere a una obra o actividad nueva de tipo industrial, misma que se ubicará dentro del área administrada por la ASIPONA Puerto Chiapas, en un predio cedido a la empresa INELAC, colindante al patio de la Terminal de Usos Múltiples (TUM) de dicha administración.

Debido a que un porcentaje aproximado del 74% de la superficie total del proyecto incide sobre un uso de suelo con vegetación de tipo forestal, correspondiente a vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia, el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, considerando lo establecido en el **artículo 28, fracción VII** de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y el **artículo 5, inciso O** de su reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA), el proyecto en cuestión se considera dentro de las obras y actividades que requieren el **cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas por el establecimiento de instalaciones industriales,** por lo que, en atención a ello, la promovente presenta para su respectiva evaluación dicha **Manifestación de Impacto Ambiental** en su modalidad **Particular (MIA-P).**

Es de vital importancia mencionar que el proyecto **no requiere de un Estudio de Riesgo Ambiental** debido a que el aceite de soya crudo que será almacenado en los tanques como obra principal del proyecto, corresponde a una sustancia de origen vegetal utilizada principalmente en procesos industriales y alimenticios, constituida esencialmente por triglicéridos y ácidos grasos naturales. Sus características fisicoquímicas le confieren baja volatilidad y estabilidad bajo condiciones normales de manejo y almacenamiento a presión atmosférica, por lo que no genera emisiones significativas de vapores peligrosos ni presenta propiedades explosivas, corrosivas o tóxicas.

En términos de riesgo ambiental y de seguridad industrial, el aceite de soya crudo se clasifica como una **sustancia no altamente riesgosa**, debido a que no se encuentra incluida dentro del “Primer y Segundo Listado de Actividades Altamente Riesgosas”, emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y demás dependencias federales competentes, conforme a lo

establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamentación aplicable. En este sentido, el proyecto no contempla el manejo de sustancias consideradas altamente riesgosas en las cantidades de reporte establecidas por la normatividad vigente.

Asimismo, se resalta que, el almacenamiento del aceite se realizará en tanques diseñados para operar a presión atmosférica, bajo condiciones controladas y con la implementación de medidas preventivas y de seguridad, tales como sistemas de contención de derrames, equipo contra incendio, mantenimiento preventivo y procedimientos de operación segura, con la finalidad de minimizar posibles afectaciones al suelo, agua, atmósfera y seguridad de las instalaciones.

I.5.3 Descripción de las obras y actividades.

Las obras y actividades que conforman el proyecto se proponen ejecutar en un periodo de 9 años (108 meses) en el cual se contempla el desarrollo de las etapas de preparación del sitio y construcción y posterior a ello se estima una vida útil de las obras de 20 años (240 meses) correspondiente a la etapa de operación y el mantenimiento de la misma.

De manera puntual, el proyecto en su conjunto se contempla desarrollar en una **superficie total terrestre de 27,083.34 m^2.**

Dicha superficie se distribuye en dos áreas de la siguiente manera:

i. Área para la construcción de tanques de almacenamiento y obras complementarias, dentro de las cuales se incluyen: vialidades internas, caseta de control, cuarto de máquinas, estacionamiento, patio de maniobras, entre otras (ver Tabla I.7); las cuales conformarán la infraestructura necesaria para la operación de los tanques. Esta área se conforma de una superficie de **26,829.85 m^2,** correspondiente a la superficie del predio concesionado a la promovente ubicado de manera colindante al patio de la TUM dentro de las instalaciones de la ASIPONA Puerto Chiapas.

ii. Área para la instalación de dos líneas de oleoducto que se ubicarán fuera de los límites del predio antes mencionado. Este componente tiene como finalidad el transporte eficiente y descarga de productos (aceite de soya cruda) desde las embarcaciones en el muelle, hacia los tanques de almacenamiento, integrándose funcionalmente al sistema general del

proyecto. Dicho componente se proyecta en una superficie de **253.39 m^2,** correspondiente al resto de la superficie total del proyecto.

El desarrollo constructivo del proyecto se contempla de manera integral y progresiva, mediante la ejecución de tres fases operativas planteadas conforme a las necesidades de crecimiento y demanda de almacenamiento proyectadas para la instalación. Esta estrategia permitirá optimizar la inversión, adecuar la infraestructura a los requerimientos operativos reales y garantizar una implementación ordenada de las obras y equipos asociados.

El objetivo de la Fase 1 es habilitar la infraestructura necesaria para el almacenamiento de productos, así como establecer las condiciones físicas y operativas iniciales que permitan la correcta instalación de los tanques de almacenamiento y su conexión con el muelle de carga y descarga existente. Para su construcción, dicha fase contemplará un periodo de ejecución de 3 años, misma que incluirá la etapa de preparación del sitio en la cual se acondicionará la superficie donde se desarrollará el proyecto a manera de garantizar las condiciones adecuadas para el inicio de las obras.

La Fase 2 tiene como objetivo ampliar y complementar la infraestructura construida en la Fase 1, a fin de fortalecer la capacidad operativa, logística y de control del proyecto, lo anterior, mediante la expansión de sistemas de almacenamiento, vialidades, instalaciones de control y servicios auxiliares, en función de la demanda de los productos. Se estima que la ejecución para la construcción de los componentes de esta fase abarcará un periodo de 3 años.

Por último, el propósito de la Fase 3 es complementar la infraestructura operativa del proyecto, mediante la habilitación de áreas destinadas al parque vehicular y maniobras logísticas, optimizando la circulación interna y estableciendo una salida independiente hacia la vialidad del área de tanques, mejorando así la eficiencia operativa. Esta última fase se considera llevar a efecto en un periodo de 3 años.

En la siguiente tabla se presentan a detalle las obras/actividades que conforman cada una de las fases propuestas.

Tabla I.7. Identificación de las obras/actividades que conforman las fases que integran el proyecto.

Fase del proyecto	Obras/actividades.	Periodo de ejecución.
Fase 1	• Tanques de almacenamiento (2 tanques). • Caseta de control (provisional). • Cerco perimetral. • Portón de acceso (fase 1). • Oleoducto (línea 1). • Vialidad interna (a nivel balastro).	3 años
Fase 2	• Tanques de almacenamiento (8 tanques). • Caseta de control permanente. • Garita de control de acceso. • Cuarto de máquinas. • Caseta de control (báscula). • Estacionamiento (parqueo visitas). • Cerco perimetral (fase 2). • Oleoducto (línea 2). • Vialidad interna (a nivel de carpeta asfáltica).	3 años
Fase 3	• Tanques de almacenamiento (8 tanques). • Área para parque vehicular. • Vialidad independiente a parque vehicular. • Garita de acceso a parque vehicular.	3 años

Es importante señalar que las Fases 2 y 3 corresponden a etapas proyectadas a futuro, por lo que su desarrollo y puesta en operación estarán sujetos al desempeño operativo, técnico y comercial obtenido durante la ejecución y funcionamiento de la Fase 1. En este sentido, la materialización de dichas etapas dependerá de la viabilidad y éxito operativo de la instalación inicial, así como de las condiciones de mercado y demanda del servicio de almacenamiento.

Sumado a lo anterior, dentro de la puesta en marcha del proyecto se consideran las actividades de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF). La extensión de uso de suelo que se pretende modificar es de **2.0016 hectáreas;** dicha superficie corresponde al 74.60% de la superficie total del predio en el que se instalarán los tanques de almacenamiento y obras complementarias (2.6829 hectáreas).

Es importante aclarar que, como parte del proyecto el plazo de ejecución del CUSTF (para el cual se hará el trámite correspondiente mediante un Estudio Técnico Justificativo), únicamente será el tiempo que implican las actividades de preparación del sitio (desmonte y despalme).

Adicionalmente, el proyecto considera dentro de sus objetivos medidas de protección ambiental enfocadas en disminuir la vulnerabilidad ante los efectos adversos del cambio climático, así como prevenir y/o mitigar los impactos ambientales originados a causa del proyecto; entre estas medidas se considera el control de las emisiones de contaminantes atmosféricos, ruidos, y partículas que son generadas a partir de las actividades constructivas, apegándose a la normatividad ambiental vigente. Dichas medidas se describirán en el capítulo VI de la presente MIA-P.

Con base en lo anterior, a continuación, se describen a detalle las características particulares de cada una de las obras/componentes que conforman las fases del presente proyecto.

- **FASE 1.**

La Fase 1 corresponde a la etapa inicial de implementación del proyecto, orientada a establecer las condiciones básicas para su operación. En esta fase se contempla la instalación de dos tanques de almacenamiento de aceites, cada uno con capacidad nominal aproximada de 2,138.25 m^3, con una geometría de 16.50 metros de diámetro y una altura de 10 metros, integrados dentro de un dique de contención de 1,517.28 m^2. Asimismo, se considera la habilitación de infraestructura primaria, incluyendo vialidades balastradas, racks para paso aéreo de tuberías y carga de camiones, sistema de bombeo para trasiego, conexión mediante oleoducto hacia el muelle actual y su futura expansión, así como la instalación de una caseta de control provisional.

De manera complementaria, se incorporan elementos de seguridad y operación como cerramiento perimetral, sistema de iluminación, señalización básica y acometida eléctrica, permitiendo la puesta en marcha inicial del sistema.

Durante esta fase se llevarán a cabo las siguientes obras y actividades principales.

i. Tanques de almacenamiento.

Dentro de esta fase se tiene como objetivo la construcción de 2 tanques de almacenamiento con una capacidad total de 2,138.25 m^3 cada uno, con una geometría de 16.50 metros de diámetro y una altura de 10 m, ocupando una superficie de 1,517.28 m^2 dentro del área del proyecto. De acuerdo con su diseño, el techo será fijo de tipo cónico soportado y estarán diseñados para almacenar aceite de soya cruda a presión atmosférica, el cual será transportado desde el puerto hasta los tanques mediante un sistema de tuberías eficiente, que en el desarrollo de la presente descripción se le denominará ducto y/o oleoducto.

El diseño estructural de los tanques se realizó mediante el estándar A.P.I. 650, cubriendo aquellos tanques en los cuales se almacenan fluidos líquidos y están construidos de acero con el fondo uniformemente soportado por una cama de arena, grava, concreto y asfalto, diseñados para soportar una presión de operación atmosférica a temperatura máxima de operación menor de 93 grados centígrados y que no se usen para servicio de refrigeración.

En la tabla siguiente se detallan los datos generales del tanque tipo de acuerdo con el estándar A.P.I. 650.

Tabla I.8. Datos generales del tanque tipo.

DATOS GENERALES DEL TANQUE TIPO				
Descripción	**Nomenclatura**	**Proporcionado por**	**Cantidad**	**Unidad**
Diámetro interior	D	Cliente	16.50	m
Diámetro exterior	OD		16.53	m
Altura del cuerpo del tanque	H	Cliente	10.00	m
Volumen		Cliente	2,138.25	m^3
Altura de llenado	H	Cliente	10.00	m
Fluido	Aceite crudo de soya / sosa cáustica al 50%	Cliente		
Densidad relativa aceite de soya	G	Cliente	1.00	
Densidad relativa sosa cáustica	G	Cliente	1.50	
Carga viva techo			1.47	Kpa
Material placa	ASTM A-36	Comercial		
Ancho de placa a usar	API-650	API-650	180.00	cm
Largo de placa a usar	API-650	API-650	610.00	cm
Tipo tapa superior	Cónico soportado	API-650		

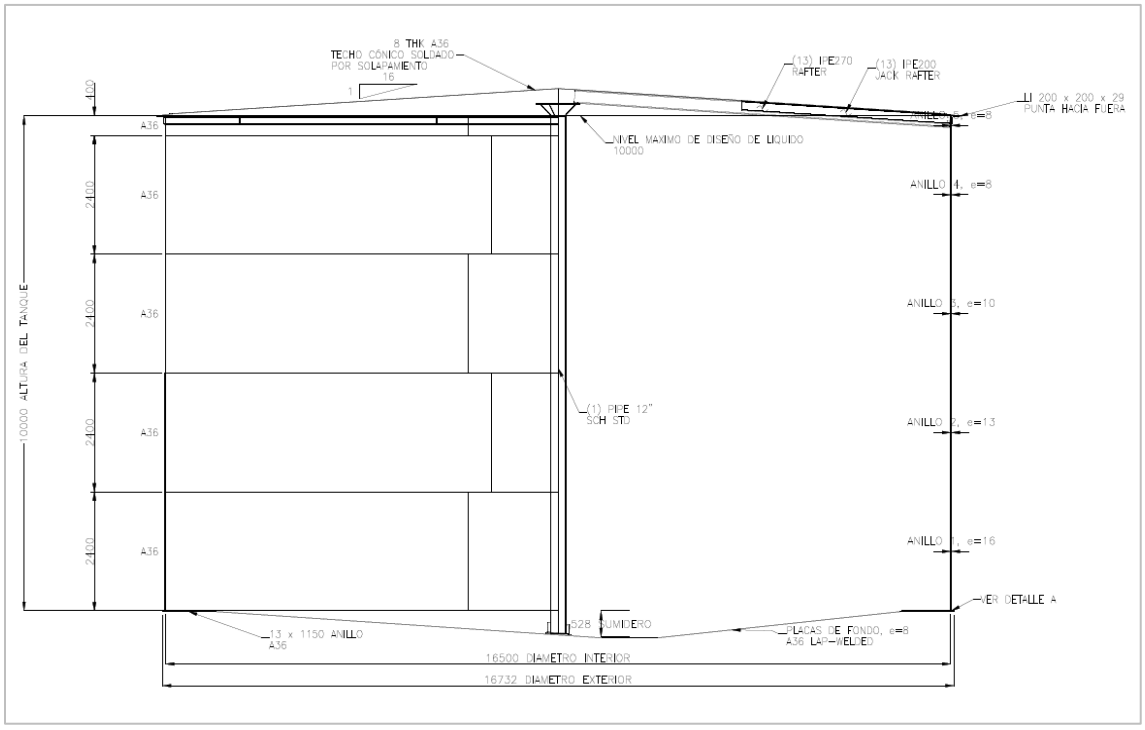


Ilustración I.10. Plano de sección transversal y de detalles del tanque tipo.

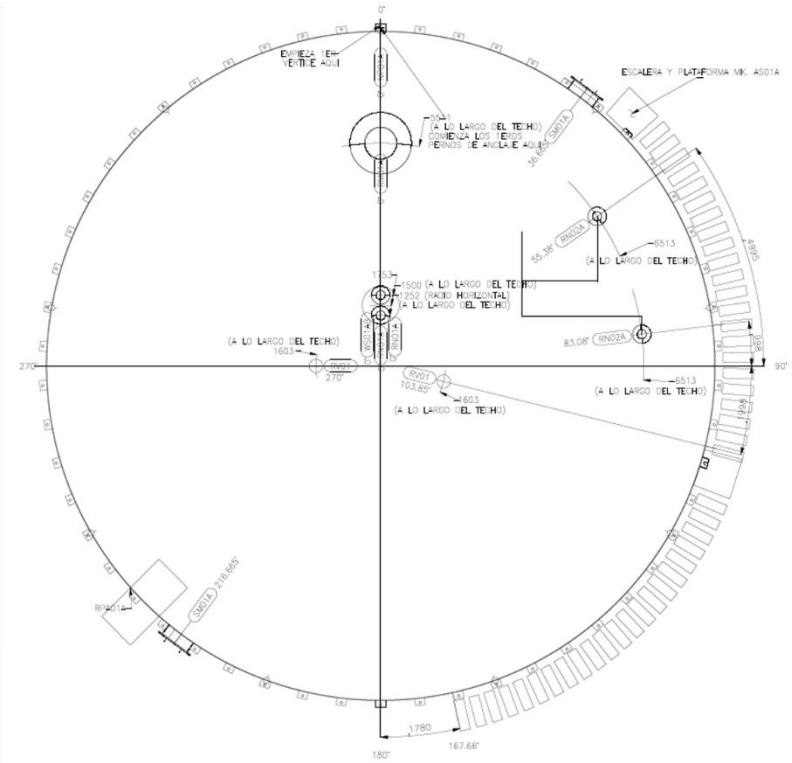


Ilustración I.11. Plano de planta y de detalles del tanque tipo.

Accesorios del tanque.

Se consideraron los siguientes accesorios mínimos para la operación del tanque tipo.

Tabla I.9. Resumen de los accesorios del tanque.

Cantidad	Descripción	Angulo en planta	Distancia radial (mm)
Acceso			
1	Escalera helicoidal, ángulo inclinación 30 grados	45.00	6,500.00
1	Barandal perimetral en techo	360.00	6,500.00
1	Plataforma en techo	-135.00	
Boquillas de proceso			
1	Boquilla de entrada de producto, de 10” de diámetro en techo	55.38	6,500.00
1	Boquilla de entrada de producto, de 10” de diámetro en techo	83.08	6,500.00
1	Boquilla de salida del producto, de 8” de diámetro	0.00	1,250.00
1	Boquilla de salida del producto, de 8” de diámetro	0.00	1,750.00
1	Boquillas de venteo en techo de 12” de diámetro	103.85	6,500.00
1	Boquillas de venteo en techo de 12” de diámetro	270.00	6,500.00
Accesorios			
1	Entrada hombre de 30” de diámetro en techo	0.00	5,500.00
1	Entrada hombre de 30” de diámetro en cuerpo	3.33	
1	Entrada hombre de 30” de diámetro en cuerpo	183.33	
1	Copas roscadas de 3/4		350.00
1	Copas roscadas de 3/4		4,325.00
1	Copas roscadas de 3/4		9,000.00
1	Carcamo de 36” diámetro	0.00	1,500.00
Anclas			
	2 ¼” DIAM		

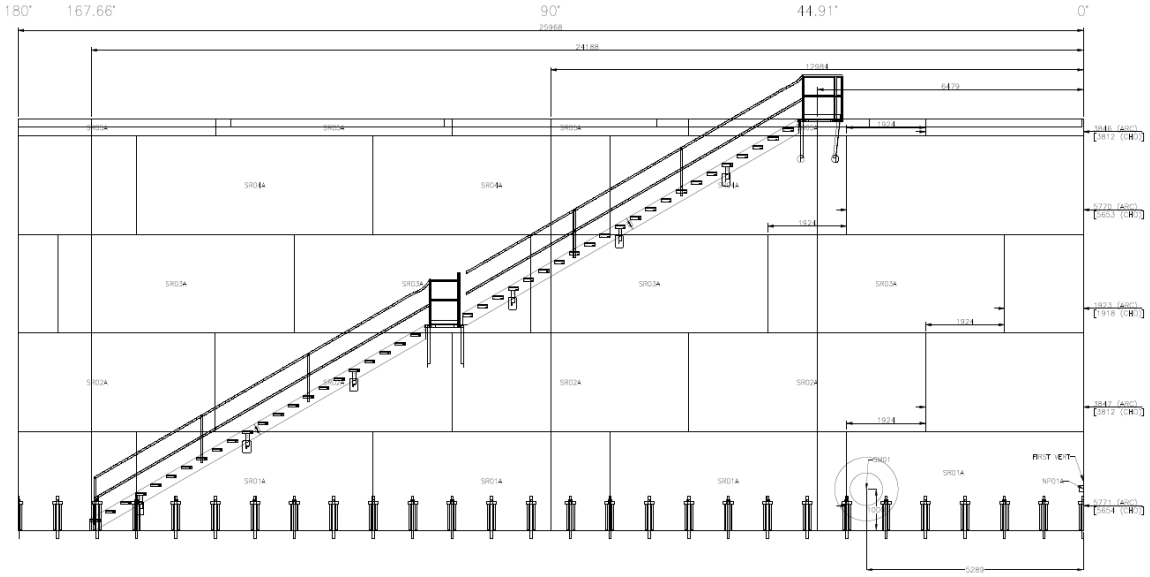


Ilustración I.12. Vista en elevación de los accesorios del tanque.

Toda la soldadura del tanque durante su construcción será inspeccionada con los siguientes métodos:

- Soldadura del cuerpo del tanque por método radiográfico (soldaduras a tope del cuerpo y ente placas anulares).
- Para placas de techo y fondo soldadas puede hacerse por inspección de partículas magnéticas, ultrasonido, líquidos penetrantes, inspección visual y prueba de vacío.

El tanque después de ser terminado será rotulado con una placa de serie que debe señalar los datos mínimos del diseño del tanque, por medio del rotulo y números no menores de 4 mm de alto.

- Dique de contención.

De manera adicional el área de tanques contará con un dique de contención el cual es una estructura diseñada para retener derrames de los líquidos contenidos dentro de los tanques, evitando su dispersión ante fugas y asegurando que el área circundante no se contamine.

El dique estará diseñado para contener y resistir la presión lateral que les pueda transmitir la altura total hidrostática, considerando el líquido almacenado como agua; será construido de concreto reforzado en función del tipo de suelo y la zona sísmica del lugar.

De acuerdo con la API 650 la instalación de esta barrera de prevención bajo tanques nuevos se recomienda realizar durante la construcción inicial de la cimentación para la detección de fugas y protección del subsuelo. Para este fin se especifica concreto f'c= 400 kg/cm^2 resistente a sulfatos, con aditivo fester CR-Nanotech ADMIX o similar en proporción 20 kg/m^3 de concreto. De igual forma se recomienda impermeabilizar la cimentación con fester vaportite 550 o similar.

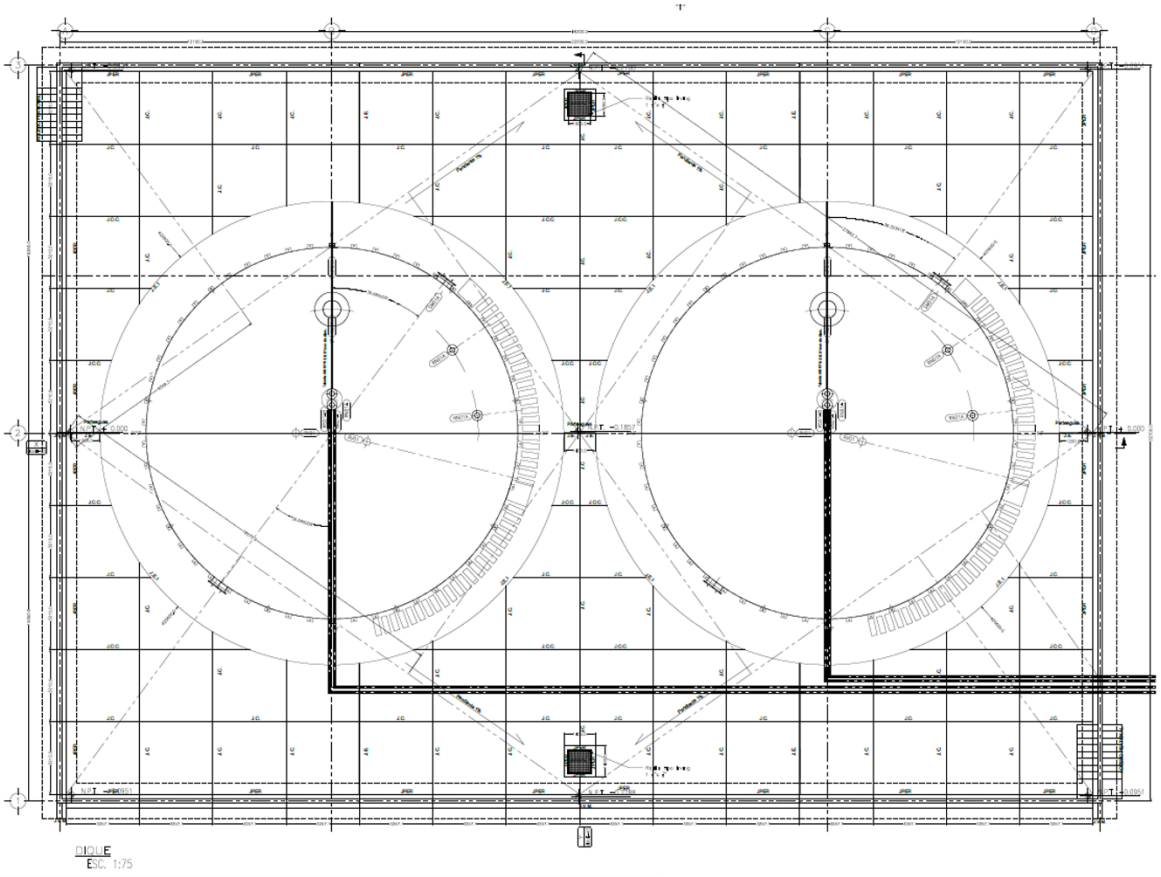


Ilustración I.13. Plano de planta y detalles del dique de contención.

*En el **anexo 8,** se adjuntan la memoria técnica, así como los planos de planta y detalles del tanque de almacenamiento tipo y dique de contención.*

ii. Caseta de control (provisional).

Ocupará una superficie de 44.26 m^2. Esta caseta de control será de manera provisional, funcionará para supervisar el mantenimiento y operación de los equipos

dentro de los tanques de almacenamiento, permitiendo el acceso a los técnicos y operadores, reparaciones y ajustes en los equipos dentro de la Fase 1 del proyecto.

En dicha estructura se contemplan dos baños principales: el primero equipado con lavabo y regadera; el segundo corresponde a un medio baño, conformado por lavabo, W.C. y mingitorio. Asimismo, se incluye el área de SAID y una oficina con mobiliario diseñado para tres personas, tal como se muestra en la planta arquitectónica.

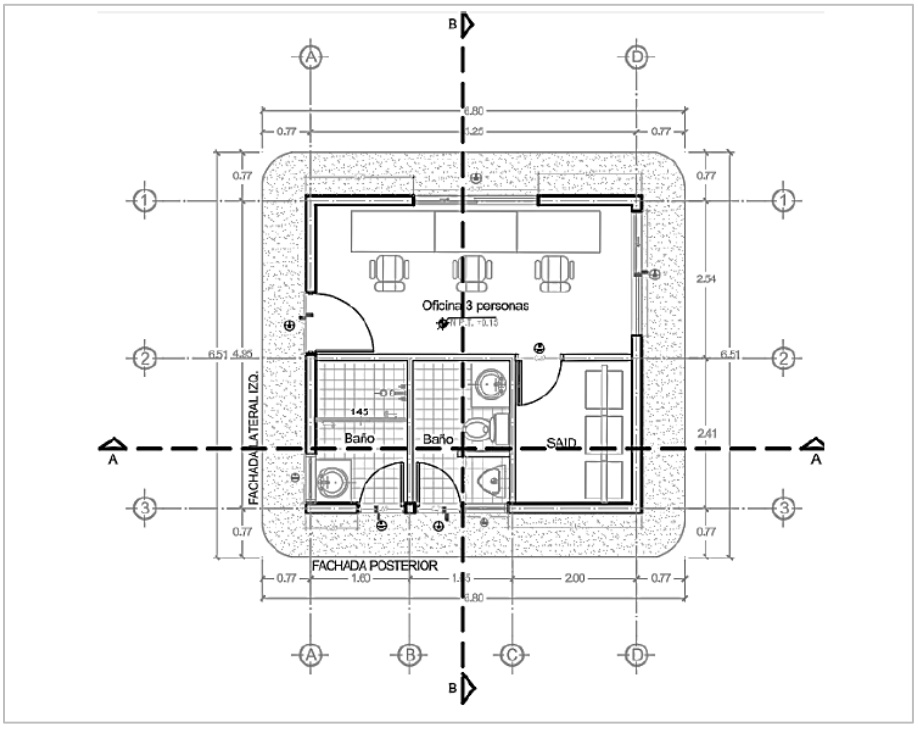


Ilustración I.14. Planta arquitectónica de la caseta de control (provisional).

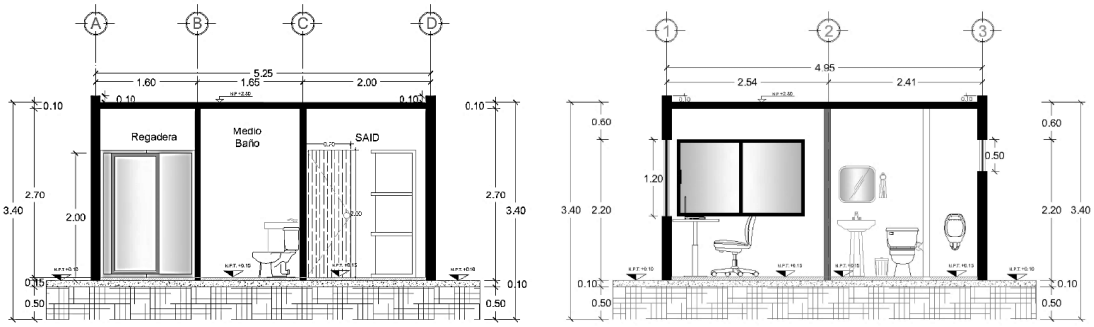


Ilustración I.15. Cortes arquitectónicos longitudinal y transversal de la caseta de control (provisional).

iii. Cerco perimetral.

En esta etapa se contempla la ejecución de aproximadamente 697.20 metros lineales de cerco perimetral, cuya función es delimitar y resguardar las áreas operativas, incluyendo el patio de maniobras, los tanques de almacenamiento y la vialidad de acceso. El sistema de cerramiento se conforma mediante malla metálica soportada por una estructura anclada a una cimentación compuesta por murete de block sobre zapata corrida, e incorpora un portón de acceso que permite el control de ingreso al conjunto.

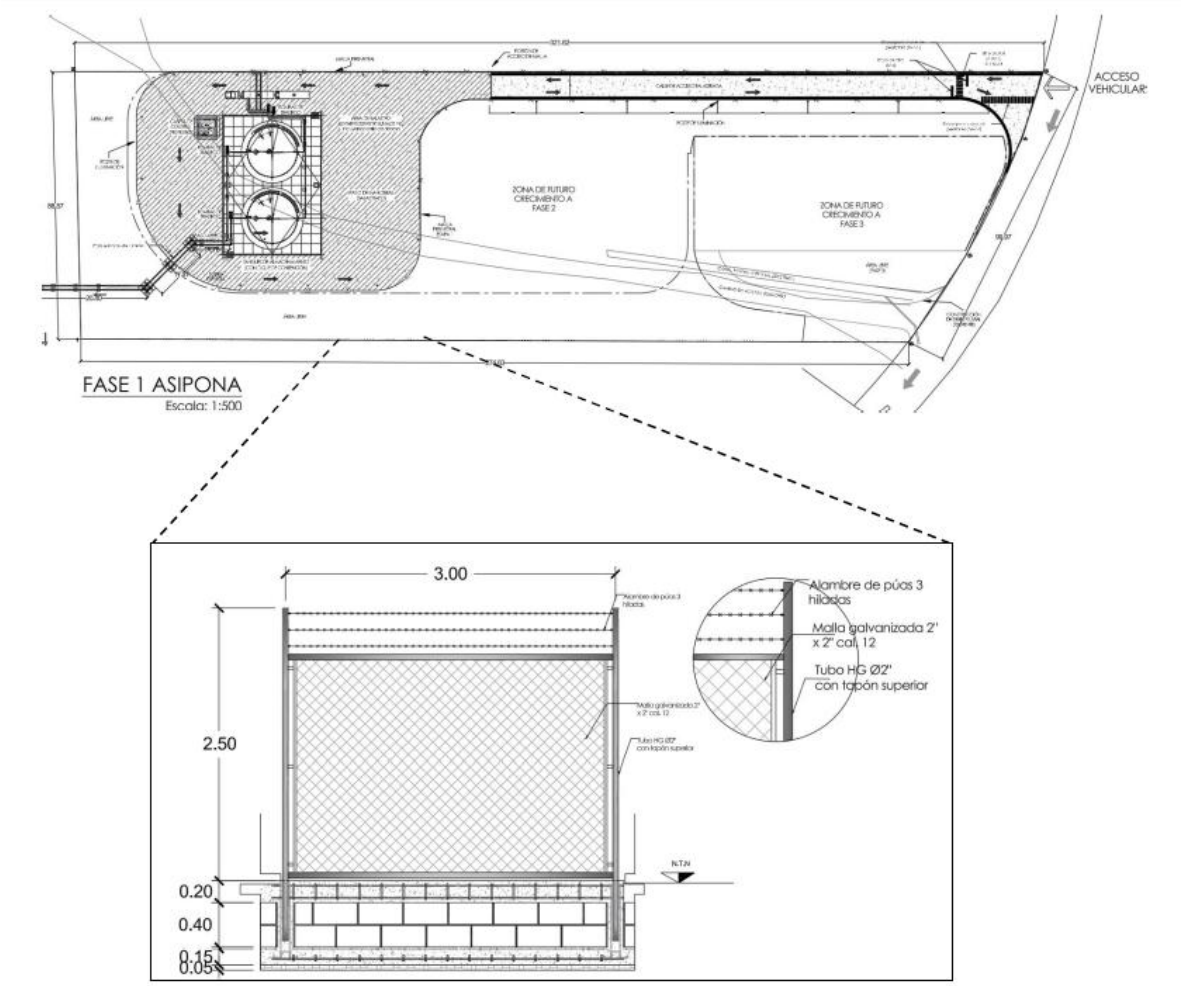


Ilustración I.16. Vista frontal de malla perimetral y cimentación.

La cerca perimetral se concibe como un sistema constructivo mixto que integra elementos de mampostería y metálicos, conformando un cerramiento continuo que

garantiza estabilidad estructural y condiciones adecuadas de seguridad a lo largo del perímetro del predio. El proyecto incluye:

- Cerca perimetral: conformada con malla metálica de 2” x 2”, soportada por tubos galvanizados de 2” de diámetro.
- Portón de acceso: de 8 metros de ancho, dividido en dos hojas de 4 metros cada una, soportada con tubo galvanizado de 3”.
- Alambre de púas: tres hiladas superiores, dispuestas sobre la estructura metálica, como elemento adicional de seguridad.

iv. Portón de acceso.

Constituye el punto de acceso y salida vehicular, diseñado para permitir el tránsito de unidades de gran tamaño. Presenta un ancho total de 8.00 m, dividido en dos hojas abatibles de 4.00 m cada una. Cada hoja se conforma mediante un marco estructural de tubo galvanizado de 3”, reforzado con elementos verticales y diagonales que incrementan su rigidez y previenen deformaciones durante su operación.

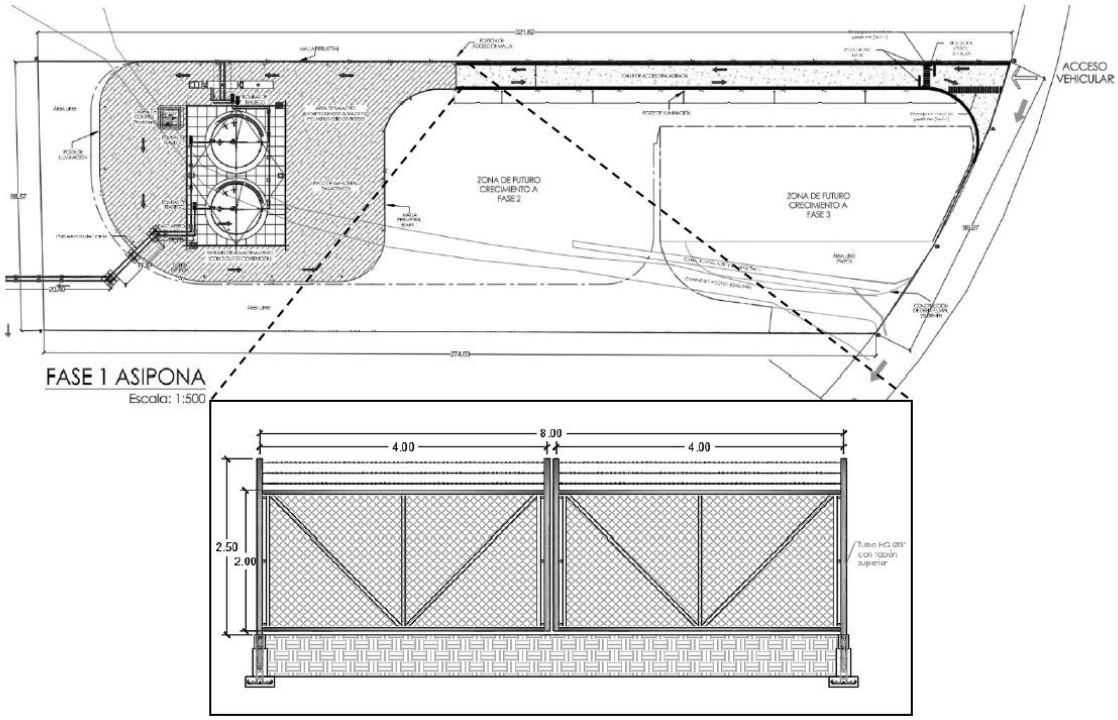


Ilustración I.17. Plano a detalle del portón de acceso.

v. Oleoducto (línea 1).

El proyecto contempla la construcción de un oleoducto destinado al traslado seguro y eficiente del aceite de soya en crudo que arribará al puerto mediante embarcaciones provenientes de distintos proveedores internacionales. Su desarrollo consiste en vincular los tanques de almacenamiento con el muelle de carga, asegurando la operatividad del sistema y el cumplimiento de las normas ambientales y de seguridad dentro de las instalaciones de ASIPONA.

Para esta primera fase se proyecta la construcción de una primer línea de oleoducto, en una longitud de 490 metros lineales (ver ubicación en la ilustración I.7). Para su conexión con el muelle existente, se prevé que 340 metros lineales corresponderán al ducto que se instalará de manera superficial y 150 metros lineales al ducto que se instalará de manera subterránea.

Bases de diseño y condiciones de operación.

El sistema ha sido diseñado considerando las propiedades reológicas del fluido a la temperatura de operación:

- Fluido: Aceite de Soya Crudo.
- Gravedad Específica (SG): 0.92.
- Viscosidad Cinemática: 30 cP (a 25°C).
- Línea de Conducción: Tubería de 10" de diámetro.

Diseño del sistema.

El sistema del oleoducto está diseñado a base de tubería en acero al carbón A-36, cédula 40 sin costura, brida SO (slip on) RF (Raised fase) de 4” 0 10”, clase 150#, fabricada en acero al carbón forjado ASTM A-105, calidad premium, marca Metalfar, según el diámetro de la tubería, soldadas en los extremos, junta espirometálica (flexitalic) 4” o 10” según el diámetro de la tubería, anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón).

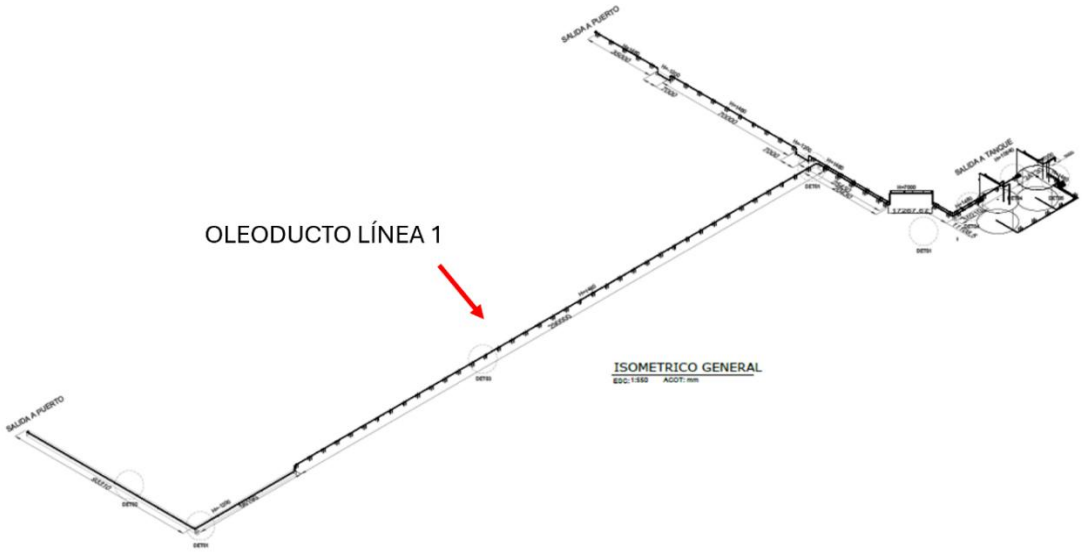


Ilustración I.18. Planta isométrica general del oleoducto (línea 1).

El tramo de tubería superficial saldrá de los tanques de almacenamiento y dentro de las instalaciones se usará un sistema de racks, es decir, estructuras que darán soporte a la tubería, para poder colocarla elevada en vialidades y en una futura espuela ferroviaria. Así mismo, el tramo de tubería subterránea se diseñó con el fin de reducir el impacto visual y los riesgos de accidentes de trabajo, ya que esta línea pasará justo debajo del patio de maniobras del muelle de la ASIPONA Puerto Chiapas.

Descripción del sistema (oleoducto línea 1).

1. Descarga en puerto (tubería de 10”):

    a. La zona de descarga estará ubicada en la zona suroeste del complejo (muelle de la TUM). El recorrido de la línea 1 del oleoducto desde este punto hacia los tanques de almacenamiento comienza con una sección de 10” de tubería en un recorrido subterráneo, del cual habrá 30 m ejecutados en dirección Este. Posteriormente se plantean 60.91 m también desarrollados de manera subterránea en una trinchera de instalaciones, la cual al terminar esta distancia gira en dirección norte en 56.19 m; todo lo antes descrito será realizado a una profundidad de 1.2 m. Posteriormente la tubería sube a 1.4 m de altura y en la misma dirección recorre 290 m, para ahí unirse con la tubería de descarga en puerto que viene de la zona noroeste del complejo (conexión con muelle futuro).

b. A partir de que ambas tuberías (líneas 1 y 2) comienzan su recorrido juntas, estas avanzan hacia la zona de tanques a 1.4 m de manera expuesta por un tramo de 20.4 m y giran 45° en dirección noreste en un tramo de 17.3 m elevado a 7 m, para posteriormente bajar a 1.4 m de altura y avanzar 11.1 m en dirección este. Seguido de esto la tubería vuelve a girar al norte del complejo en donde se localizará una válvula de mariposa seguida de un manifold de 10" al cual se conectan ambas tuberías para después seguir por separado a sus respectivas conexiones de bomba en un tramo de 10.2 m y 24.7 m cada una. Después de conectarse a su bomba cada tubería sube a una altura de 10.64 m y avanza 7.5 m para conectarse a las boquillas de entrada del tanque.

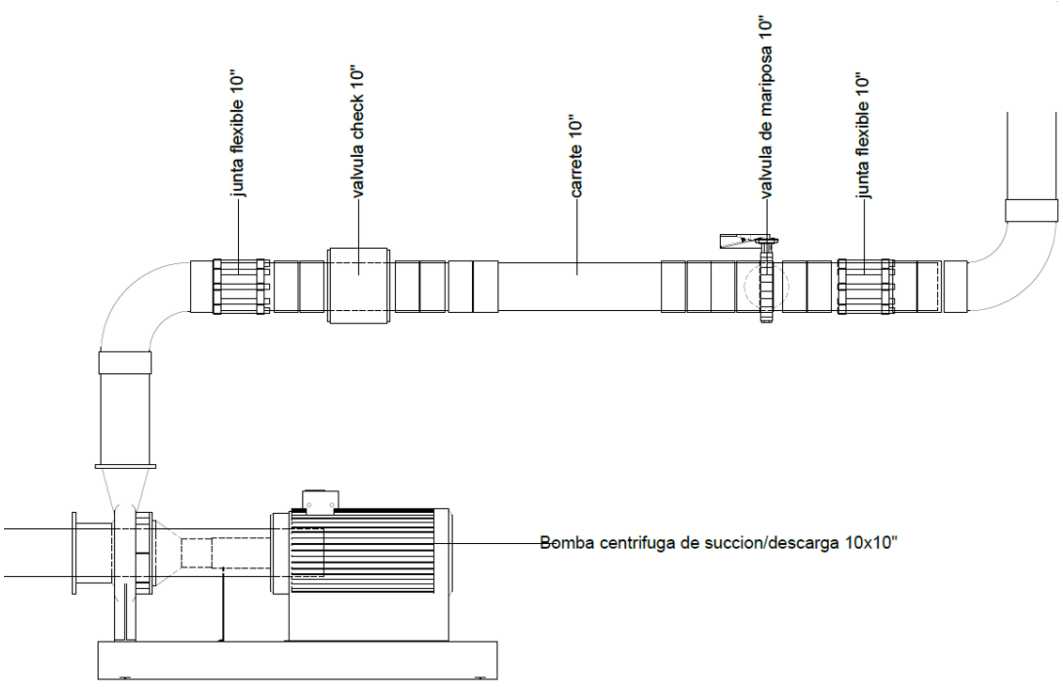


Ilustración I.19. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 10" a bomba.

2. Descarga a carrotanques (tubería de 4"):

Esta sección sale del tanque más lejano al rack para llenado de carrotanques dentro de la misma área de almacenamiento. El recorrido inicia desde el sumidero del tanque y recorre 12 m en dirección este para después girar hacia el norte y recorrer otros 33.6 m y realizar otro giro en dirección oeste avanzando 10.3 m para conectarse a una bomba. Saliendo de la bomba la tubería seguirá la misma

dirección, pero a una altura de 1.4 m en una distancia de 8 m, (en este tramo se colocarán las conexiones de la ilustración al final del párrafo); para finalizar el recorrido, la tubería sube a una altura de 7 m y avanza 5 m en dirección norte para posteriormente bajar hacia la zona en la que se llenarán los carrotanques.

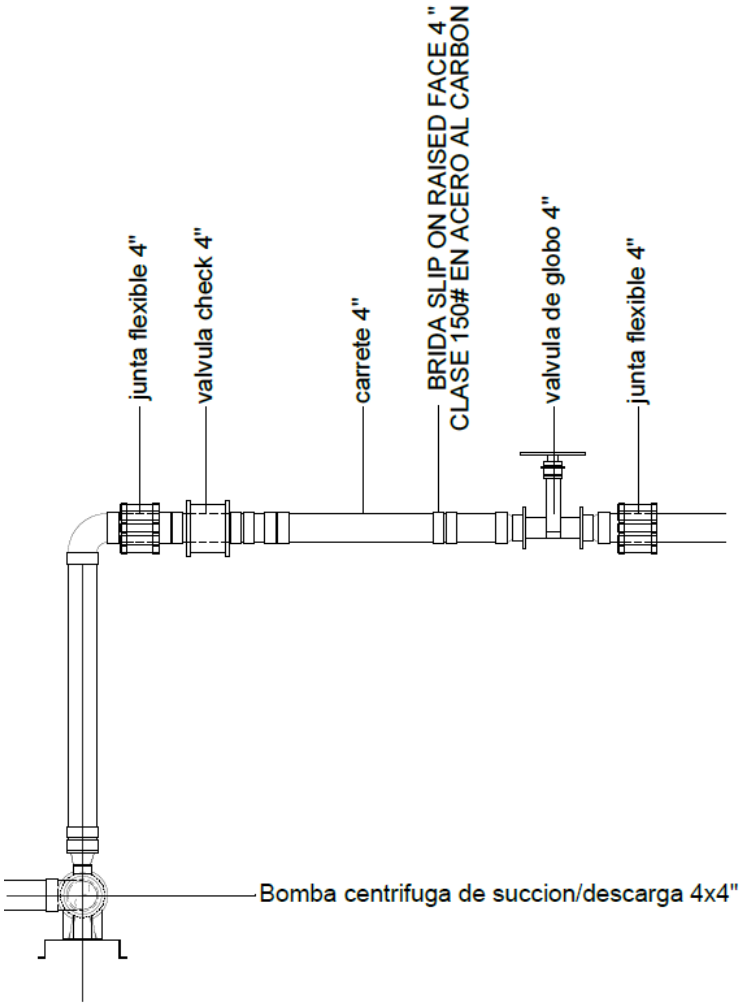


Ilustración I.20. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 4” a bomba.

Otros elementos.

Con respecto a los racks se diseñaron 2 tipos. El primero tiene una longitud libre de 13.75 metros con una altura de 7.00 metros, librando el gálibo requerido para paso de ferrocarriles. En el rack 1A pasarán la tubería que van desde el muelle 1 y el futuro muelle 2, con especificaciones de 2 tuberías de 10” de diámetro y 2 tuberías de 4” de diámetro para carga de unidades. El segundo rack tiene un claro libre de

11.80 metros, con una altura de 7.00 metros donde pasarán tuberías para carga de unidades (carrotanques) de 4” de diámetro, este rack contará con techo.

a. Racks para tubería expuesta: se conforman por una estructura de 1.0 x 1.0 m y una altura de 1.46 m. Estas se colocarán a cada 7.5 m de distancia para soportar la tubería.

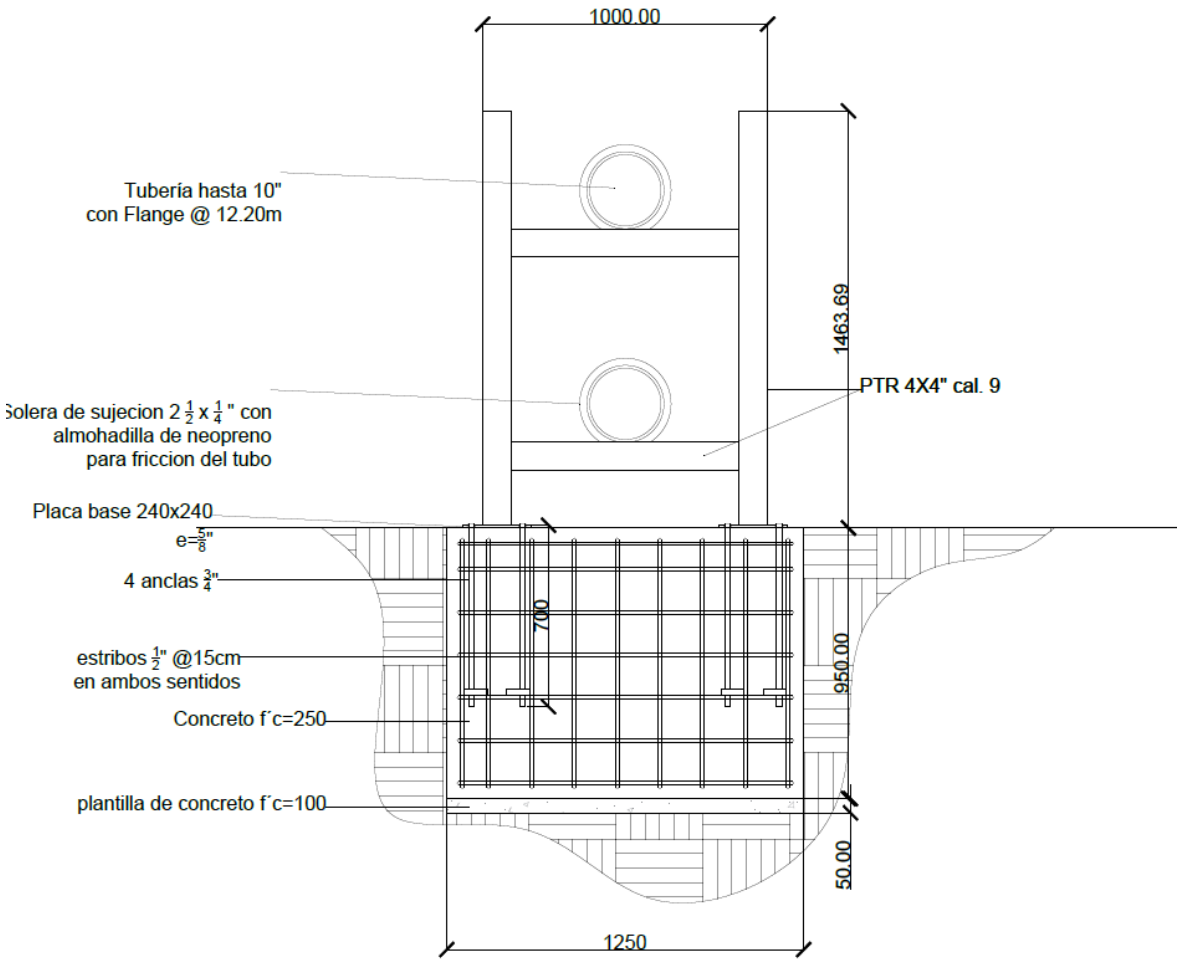


Ilustración I.21. Plano de detalle – racks para tubería expuesta.

b. Rack para tubería subterránea (trinchera de instalaciones): consta de una estructura de 1.00 m de ancho por 1.85 m de profundidad y se colocarán a cada 7.5 m de distancia para soporte a todo lo largo de la tubería subterránea.

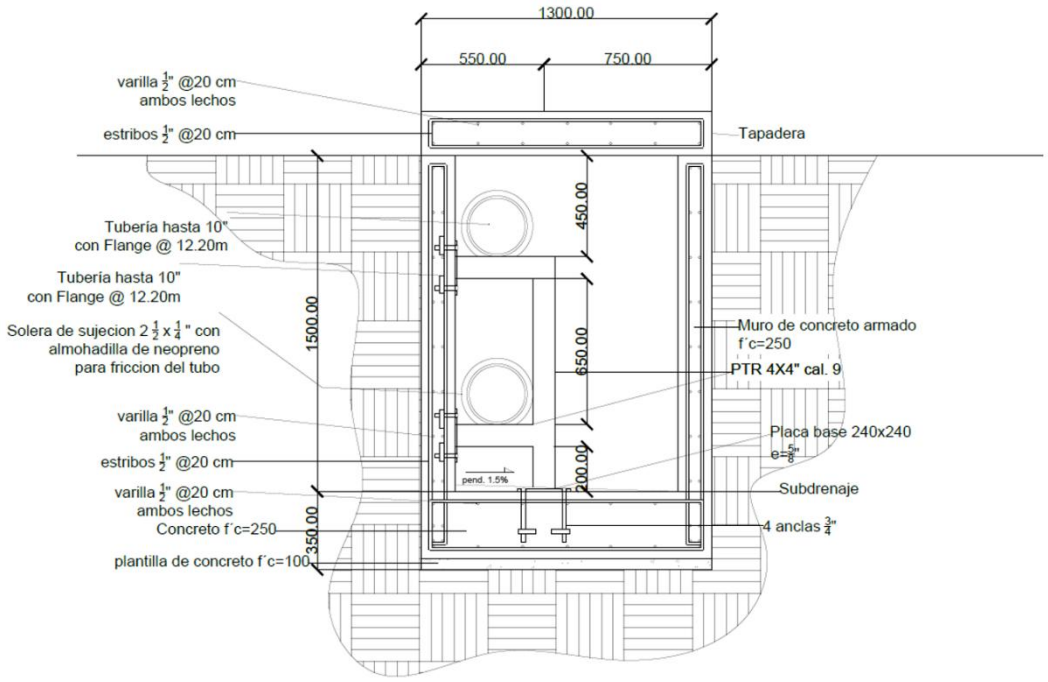


Ilustración I.22. Plano de detalle – racks para tubería subterránea.

c. Muerto de concreto: este elemento se colocará en cada cambio de dirección de la tubería por la parte posterior al rack para evitar el golpe de ariete.

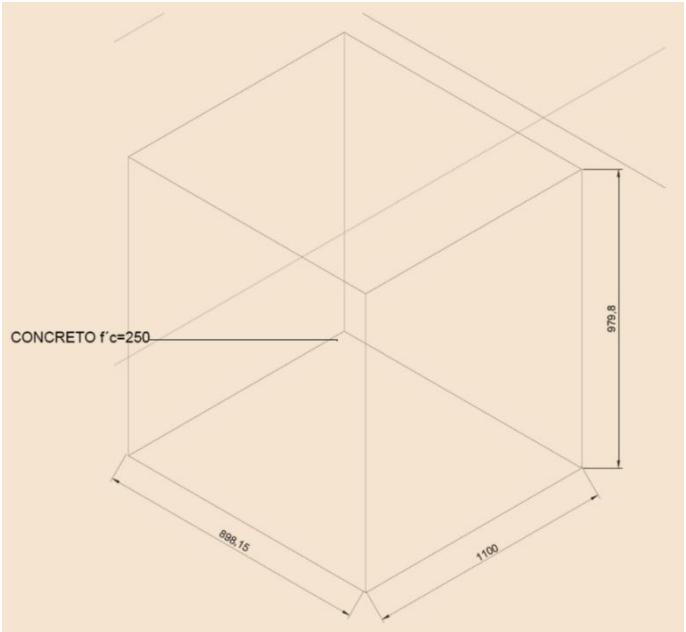


Ilustración I.23. Plano de detalle - muerto de concreto.

vi. Vialidad interna (a nivel de balastro).

En esta fase se ejecutarán los trabajos correspondientes a la conformación de la vialidad interna mediante terracerías, estableciendo la base estructural del sistema de circulación; dentro de las actividades se incluye el despalme del terreno natural, cortes y rellenos necesarios para alcanzar las secciones de proyecto, así como la formación y compactación de la subrasante.

Posteriormente, se colocará material de banco seleccionado (balastro), el cual se extenderá, nivelará y compactará conforme a las especificaciones técnicas, garantizando la capacidad de carga y estabilidad requerida para el tránsito de maquinaria y vehículos pesados durante las etapas iniciales de operación. Este proceso permite definir la geometría de la vialidad, asegurar el correcto drenaje superficial y preparar la superficie para la futura colocación de capas de rodadura más especializadas en la etapa posterior.

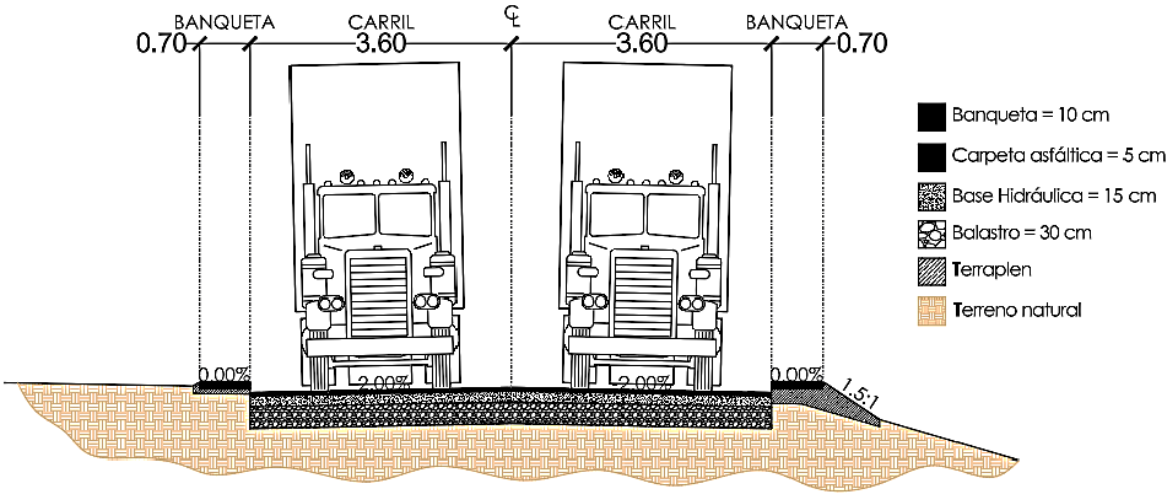


Ilustración I.24. Sección tipo de vialidad interna en fase 1 a nivel balastro.

- **FASE 2.**

La fase 2 representa la etapa de consolidación del proyecto, en la que se amplía la capacidad instalada mediante la incorporación de hasta ocho tanques de almacenamiento. En esta fase se integran completamente los componentes operativos, administrativos y de control, incluyendo espacios de soporte técnico, accesos controlados y áreas destinadas a la circulación interna. De igual manera, se considera la adecuación de superficies y elementos constructivos que permiten un funcionamiento continuo, seguro y eficiente de las instalaciones.

En dicha fase se proyectan realizar las siguientes obras y actividades principales.

i. Tanques de almacenamiento (8 tanques).

En la fase 2 se contempla la ampliación de la capacidad de almacenamiento mediante la instalación de un total de ocho tanques, incrementando significativamente la capacidad operativa del proyecto.

Se realizará la incorporación de seis tanques adicionales a los dos previamente considerados en la Fase 1, cada tanque con capacidad de 2,138.25 m^3, aumentando el área superficial de los tanques a 6,078.40 m^2. Se mantendrán los mismos criterios de distribución, seguridad y operación dentro del sistema de diques de contención descritos en la fase 1. La integración de estos elementos permite consolidar el conjunto como una instalación de mayor escala, optimizando los procesos de almacenamiento, manejo y despacho de aceites.

ii. Caseta de control.

Para esta fase se construirá una caseta de control permanente en una superficie de 44.26 m^2, la cual, estará destinada a la supervisión, operación y mantenimiento de los equipos asociados a los tanques de almacenamiento, permitiendo el acceso controlado a técnicos y operadores para la realización de inspecciones, ajustes y reparaciones. Su diseño considera condiciones adecuadas de funcionalidad y ergonomía, facilitando el resguardo y uso de herramientas y equipos necesarios para dichas actividades.

El proyecto arquitectónico contempla la integración de áreas de servicio y apoyo operativo. Se incluyen sanitarios principales, uno equipado con lavabo y regadera, y un segundo sanitario tipo medio baño que incorpora lavabo, W.C. y mingitorio. Asimismo, se considera un área destinada a SAID, así como una oficina equipada

con mobiliario para tres personas, destinada a actividades administrativas y de control.

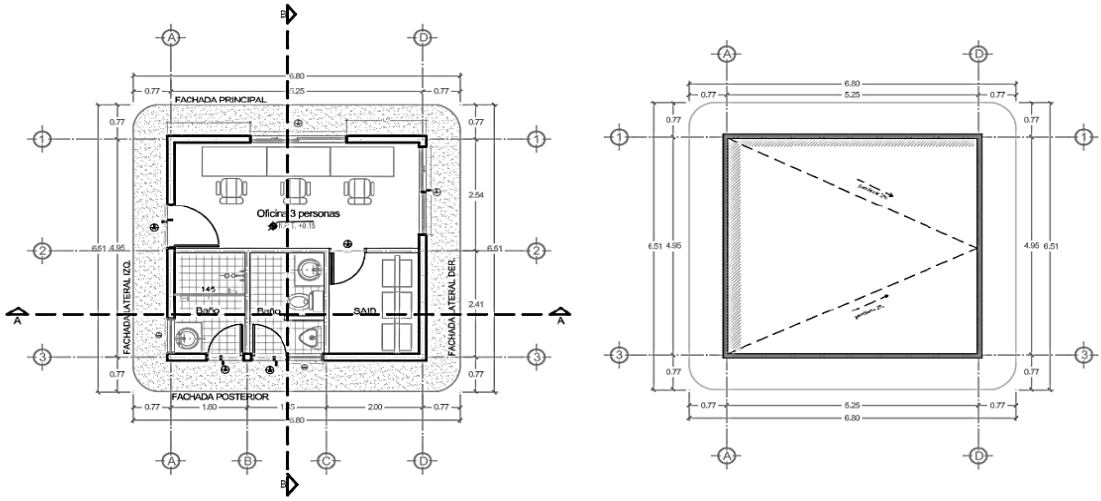


Ilustración I.25. Planta arquitectónica y de techos de la caseta de control.

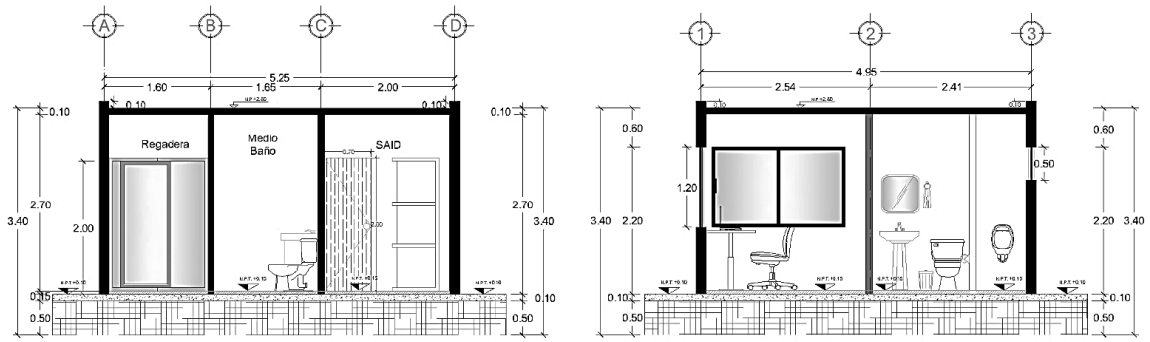


Ilustración I.26. Cortes arquitectónicos longitudinal y lateral de la caseta de control.

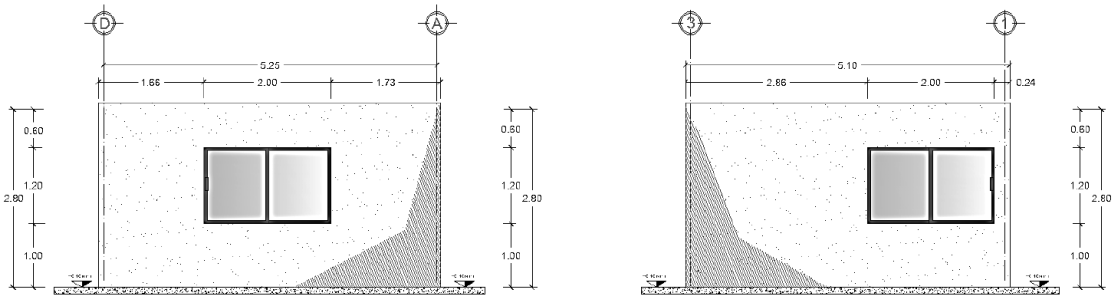


Ilustración I.27. Fachada principal y lateral de la caseta de control.

iii. Garita de control de acceso.

La garita de ingreso se proyecta como el punto de control principal para el acceso y salida de la instalación, destinada a regular el flujo de visitantes, vehículos de carga y personal administrativo, ocupará una superficie de 31.56 m^2. Su función es garantizar condiciones de seguridad mediante la supervisión y control de los accesos al complejo.

Para ello, se considera la incorporación de equipamiento especializado, como sistemas de videovigilancia y control de acceso, incluyendo dispositivos de identificación electrónica (tags), que permitan una operación eficiente y segura.

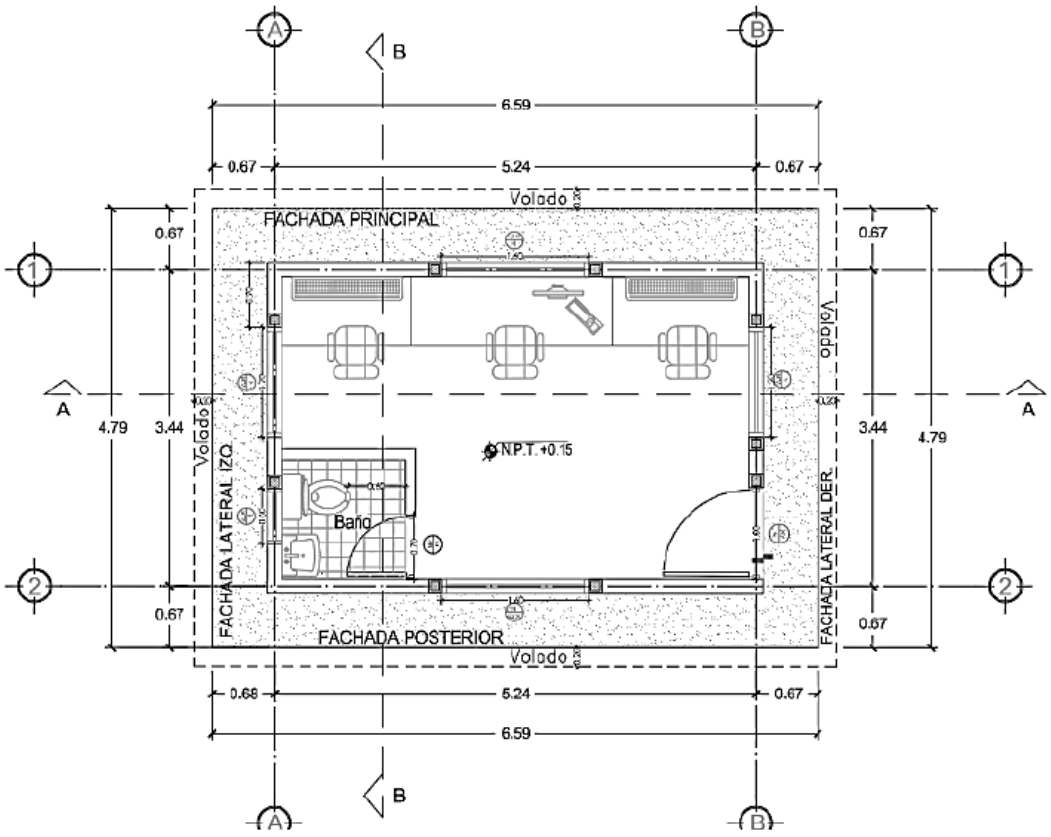


Ilustración I.28. Plano arquitectónico de la garita para control de acceso.

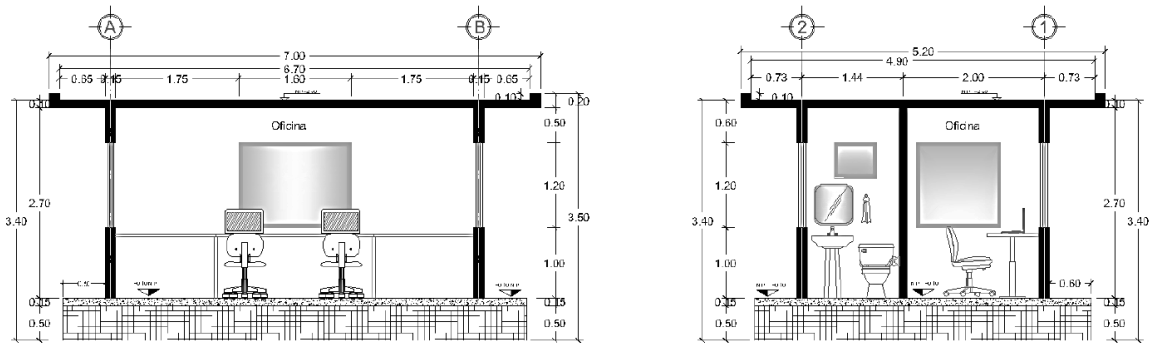


Ilustración I.29. Cortes arquitectónicos lateral e izquierdo de la garita.

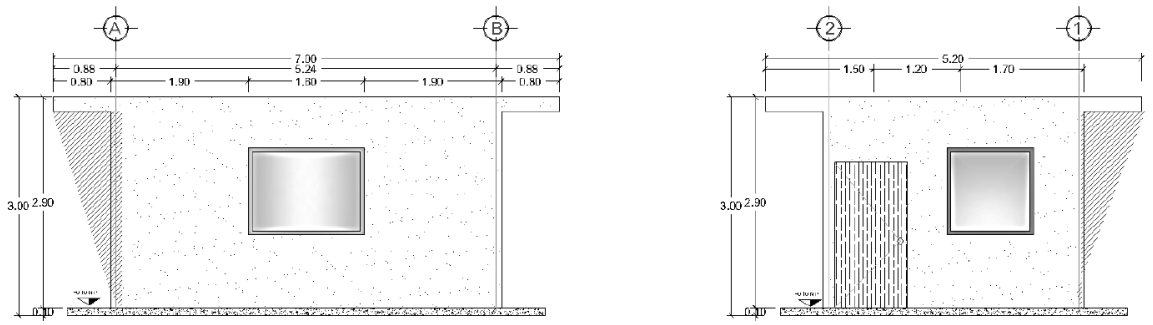


Ilustración I.30. Fachadas arquitectónicas posterior y lateral de la garita.

iv. Cuarto de máquinas.

El cuarto de máquinas se concibe como el espacio destinado a alojar, proteger y centralizar los equipos mecánicos, eléctricos e hidráulicos requeridos para la operación segura y eficiente del complejo, ocupará una superficie de 147.86 m^2. Asimismo, funcionará como área de soporte para el mantenimiento y operación de los tanques de almacenamiento, permitiendo el acceso controlado a técnicos y operadores para la ejecución de labores de inspección, reparación y ajuste de equipos.

Su diseño considera condiciones adecuadas de espacio, accesibilidad y organización, facilitando el manejo de herramientas y el desarrollo eficiente de las actividades operativas.

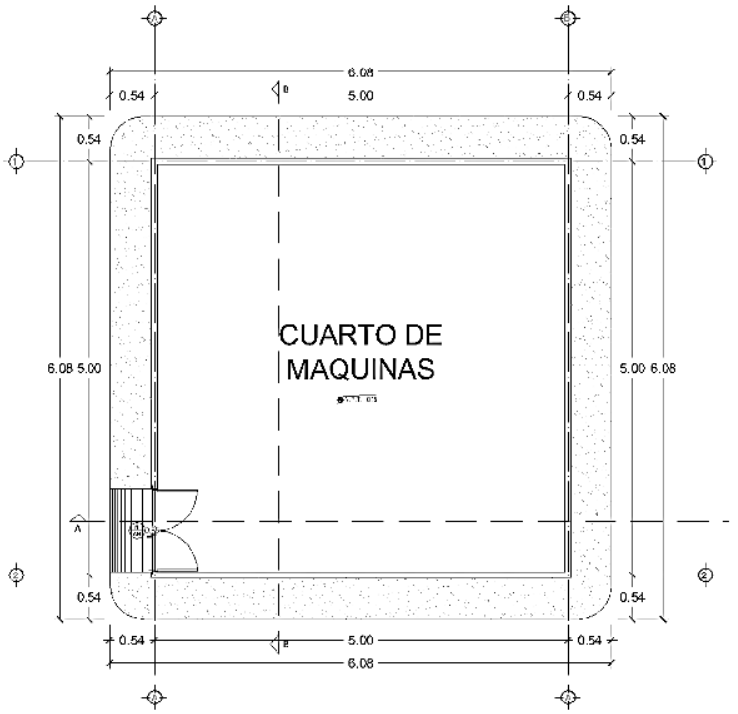


Ilustración I.31. Plano arquitectónico del cuarto de máquinas.

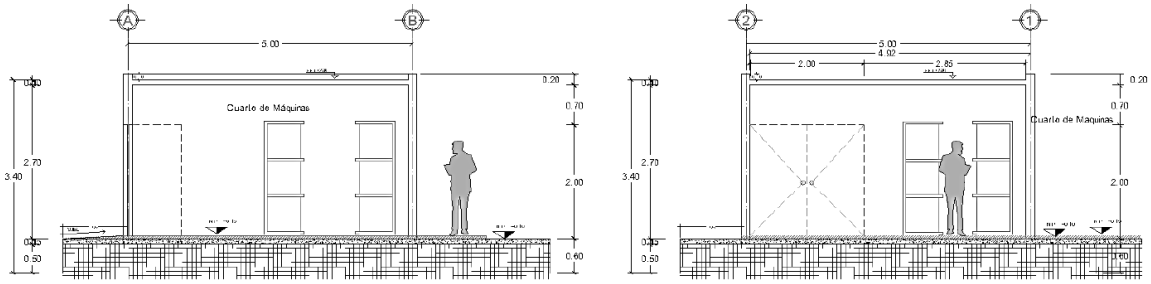


Ilustración I.32. Cortes arquitectónicos longitudinal y transversal del cuarto de máquinas.

v. Caseta de control (báscula).

La caseta de control se plantea como una edificación de un nivel, configurando un volumen compacto y funcional en una superficie de 31.56 m^2. Su diseño responde a la necesidad de contar con un espacio destinado a la vigilancia, control de accesos y gestión operativa, integrando un área principal de trabajo y un sanitario independiente.

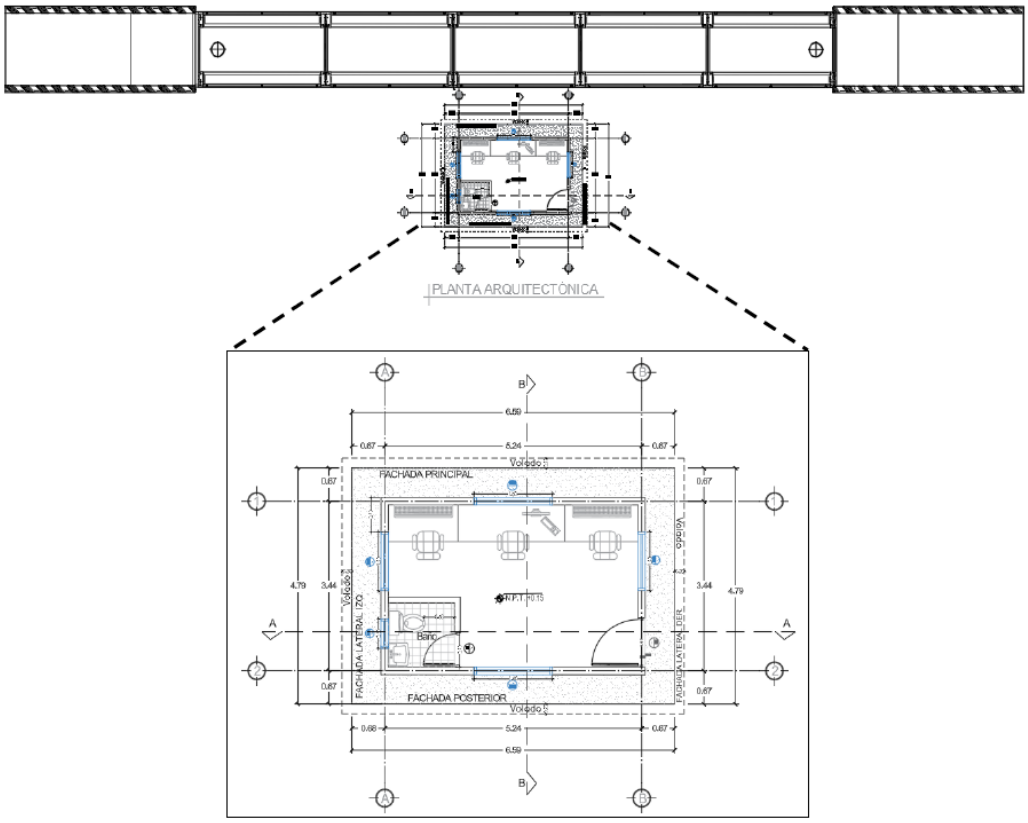


Ilustración I.33. Planta arquitectónica de la caseta de control (báscula).

La distribución interna contempla:

- Área de control: espacio rectangular con área para tres operadores, incluyendo mesa y sillas, con acceso directo desde la fachada lateral derecha.
- Baño: ubicado en la parte posterior izquierda, con acceso desde el área principal, equipado con lavabo, inodoro y ventilación natural.
- Circulaciones: puerta de acceso en fachada lateral derecha, además de ventanas en los cuatro lados que permiten iluminación y visión completa.

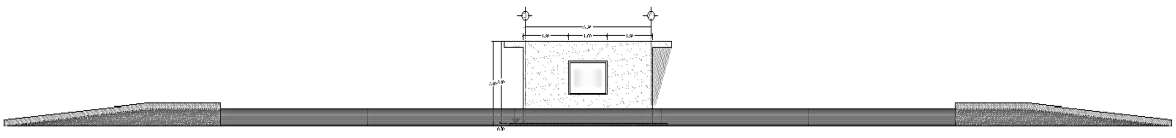


Ilustración I.34. Fachada arquitectónica principal de la caseta de control.

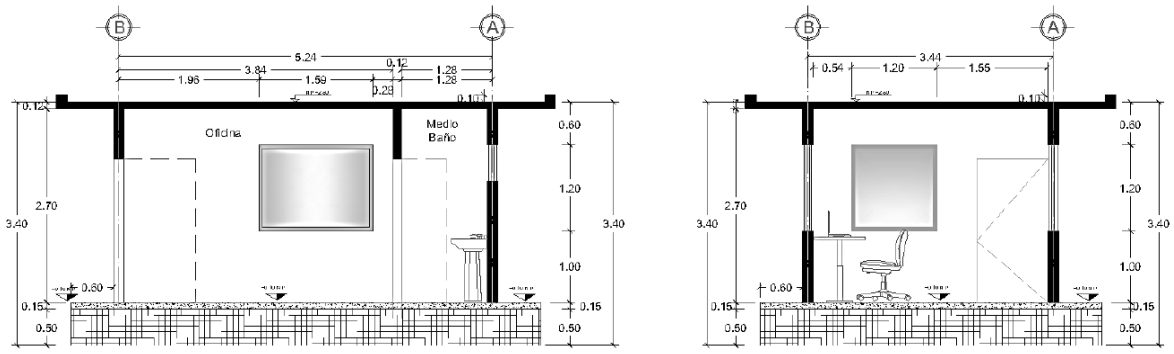


Ilustración I.35. Cortes arquitectónicos lateral y frontal de la caseta de control (báscula).

vi. Estacionamiento (parqueo visitas).

El área destinada al estacionamiento de visitas comprende 73.87 m^2 y está distribuida en un total de 4 cajones, de los cuales 2 corresponden a espacios estándar con dimensiones 2.60 x 5.5 m y 2 están destinados a personas con discapacidad con dimensiones 4.00 x 5.5 m. El diseño se desarrolla bajo criterios de accesibilidad universal, resistencia estructural y durabilidad, garantizando condiciones adecuadas para el tránsito, maniobra y resguardo seguro de los vehículos.

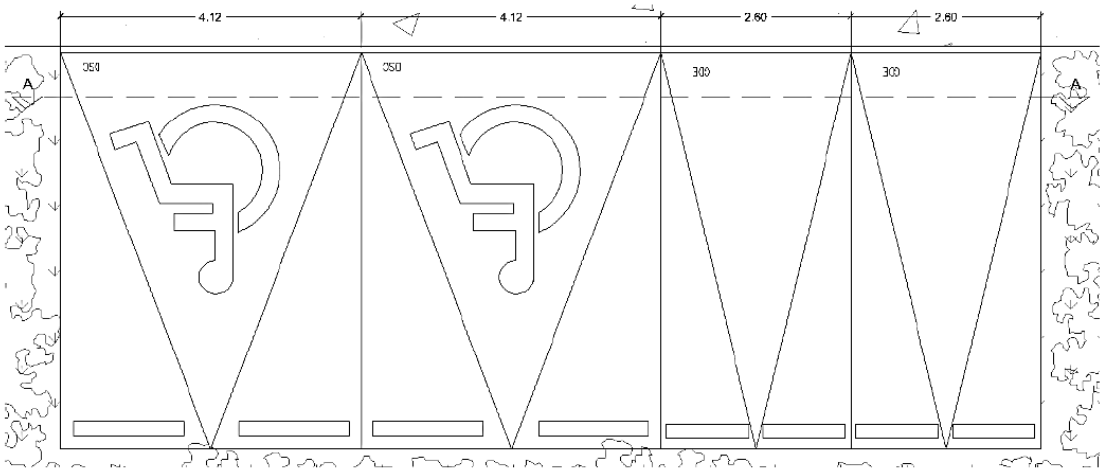


Ilustración I.36. Vista en planta del estacionamiento.

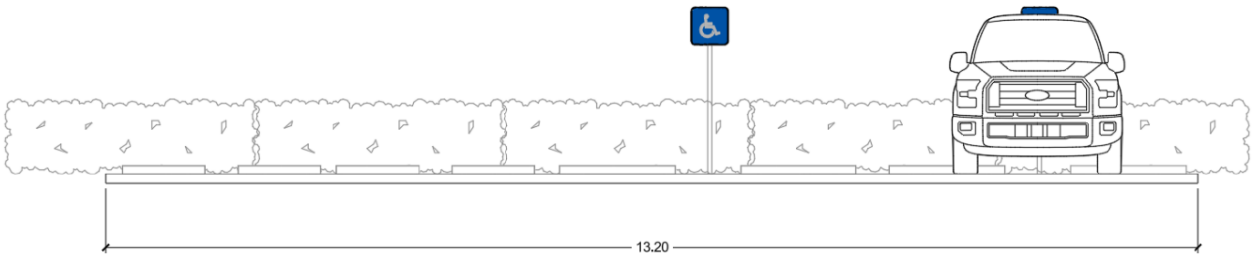


Ilustración I.37. Vista en alzado del estacionamiento.

vii. Cerco perimetral.

En esta etapa se contempla la ejecución de aproximadamente 785.00 metros lineales de cerco perimetral. El sistema de cerramiento se conforma mediante malla metálica soportada por una estructura anclada a una cimentación compuesta por murete de block sobre zapata corrida, e incorpora un portón de acceso que permite el control de ingreso y salida al conjunto.

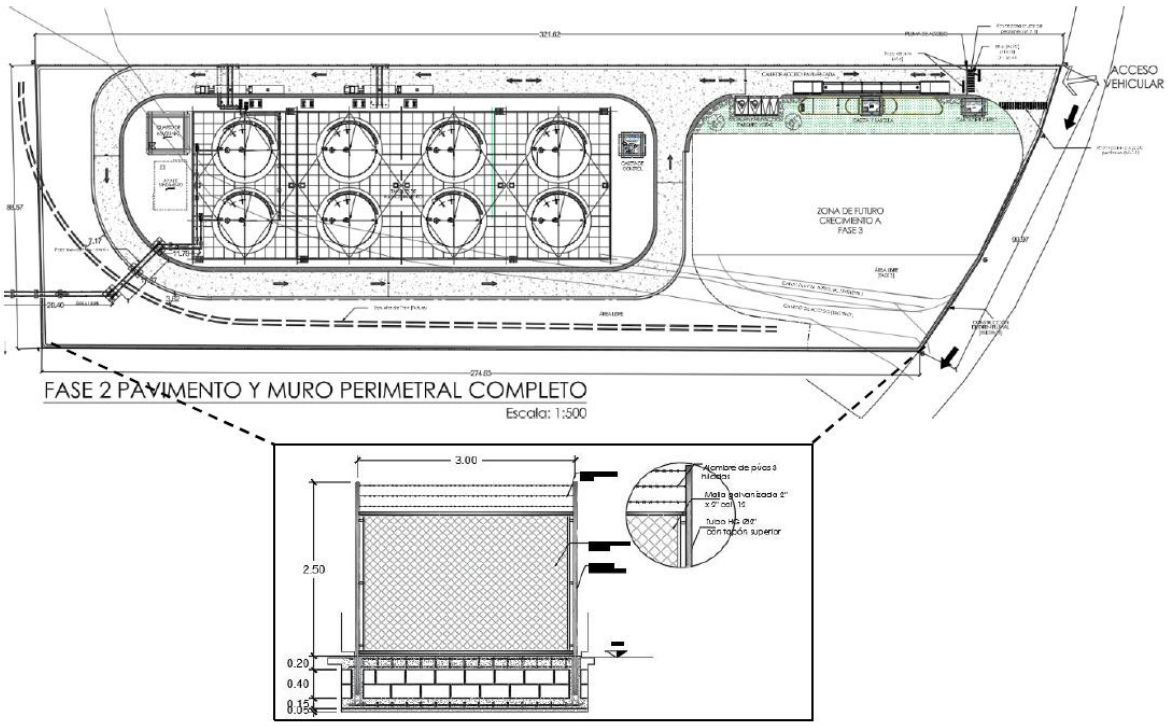


Ilustración I.38. Vista en planta de malla perimetral.

viii. Oleoducto (línea 2).

Para esta segunda etapa se prevé una segunda línea de oleoducto que irá desde el muelle futuro que se tiene proyectado en la ASIPONA Puerto Chiapas en dirección a los tanques de almacenamiento (ver ubicación en la ilustración I.8); dicho oleoducto contará con una longitud aproximada de 188 metros lineales, de los cuales 174 metros lineales corresponden al ducto de tipo superficial y 14 metros lineales al ducto de tipo subterráneo.

Bases de diseño y condiciones de operación.

El sistema ha sido diseñado considerando las propiedades reológicas del fluido a la temperatura de operación:

- Fluido: Aceite de Soya Crudo.
- Gravedad Específica (SG): 0.92.
- Viscosidad Cinemática: 30 cP (a 25°C).
- Línea de Conducción: Tubería de 10" de diámetro.

Diseño del sistema.

Tal como la línea 1 (fase 1), el sistema del oleoducto está diseñado a base de tubería en acero al carbón A-36, cédula 40 sin costura, brida SO (slip on) RF (Raised fase) de 4” 0 10”, clase 150#, fabricada en acero al carbón forjado ASTM A-105, calidad premium, marca Metalfar, según el diámetro de la tubería, soldadas en los extremos, junta espirometálica (flexitalic) 4” o 10” según el diámetro de la tubería, anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón).



Ilustración I.39. Planta isométrica general del oleoducto (línea 2).

Descripción del sistema (oleoducto línea 2).

1. Descarga en puerto (tubería de 10”):

   a. La zona de descarga de la línea 2 estará ubicada al noroeste del complejo (en la zona proyectada para ampliación del muelle futuro de la Terminal de Usos Múltiples). Dicha línea también será de 10” y comienza su recorrido hacia el área de tanques a 1.4 m de altura en dirección hacia el Este con 35 m, después desciende a una profundidad de 1.2 m en un tramo de 7 m y vuelve a subir a 1.4 m para seguir con un recorrido de 70 m y volver a bajar a una profundidad de 1.2 m en otro tramo de 7 m para así volver a subir a 1.4 m y juntarse con la tubería que viene de descarga de puerto en la zona suroeste (muelle existente).

   b. A partir de que ambas tuberías (líneas 1 y 2) comienzan su recorrido juntas, estas avanzan hacia la zona de tanques a 1.4 m de manera expuesta por un tramo de 20.4 m y giran 45° en dirección noreste en un tramo de 17.3 m elevado a 7 m, para posteriormente bajar a 1.4 m de altura y avanzar 11.1 m en dirección este. Seguido de esto la tubería vuelve a girar al norte del complejo en donde se localizará una válvula de mariposa seguida de un manifold de 10” al cual se conectan ambas tuberías para después seguir por separado a sus respectivas conexiones de bomba en un tramo de 10.2 m y 24.7 m cada una. Después de conectarse a su bomba cada tubería sube a

una altura de 10.64 m y avanza 7.5 m para conectarse a las boquillas de entrada del tanque.

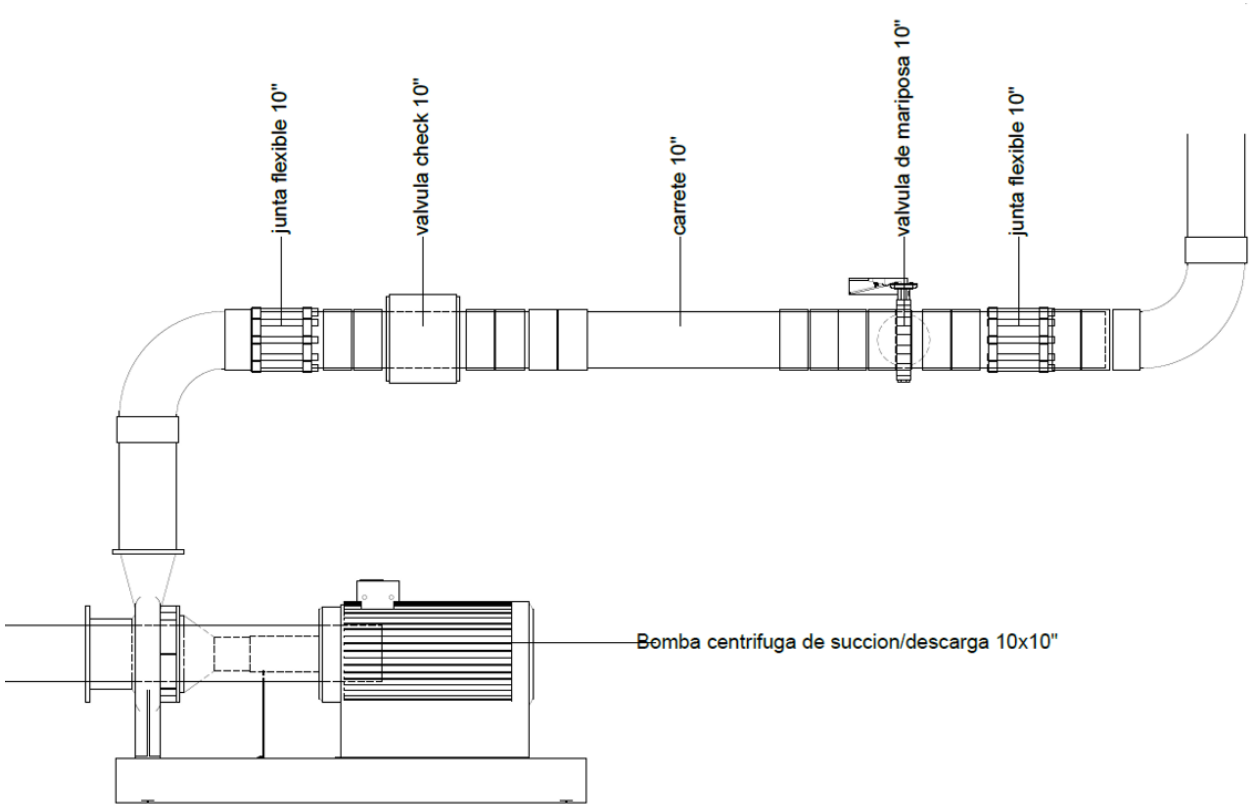


Ilustración I.40. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 10” a bomba.

2. Descarga a carrotanques (tubería de 4”):

Esta sección sale del tanque más lejano al rack para llenado de carrotanques dentro de la misma área de almacenamiento. El recorrido inicia desde el sumidero del tanque y recorre 12 m en dirección este para después girar hacia el norte y recorrer otros 33.6 m y realizar otro giro en dirección oeste avanzando 10.3 m para conectarse a una bomba. Saliendo de la bomba la tubería seguirá la misma dirección, pero a una altura de 1.4 m en una distancia de 8 m, (en este tramo se colocarán las conexiones de la ilustración al final del párrafo); para finalizar el recorrido, la tubería sube a una altura de 7 m y avanza 5 m en dirección norte para posteriormente bajar hacia la zona en la que se llenarán los carrotanques.

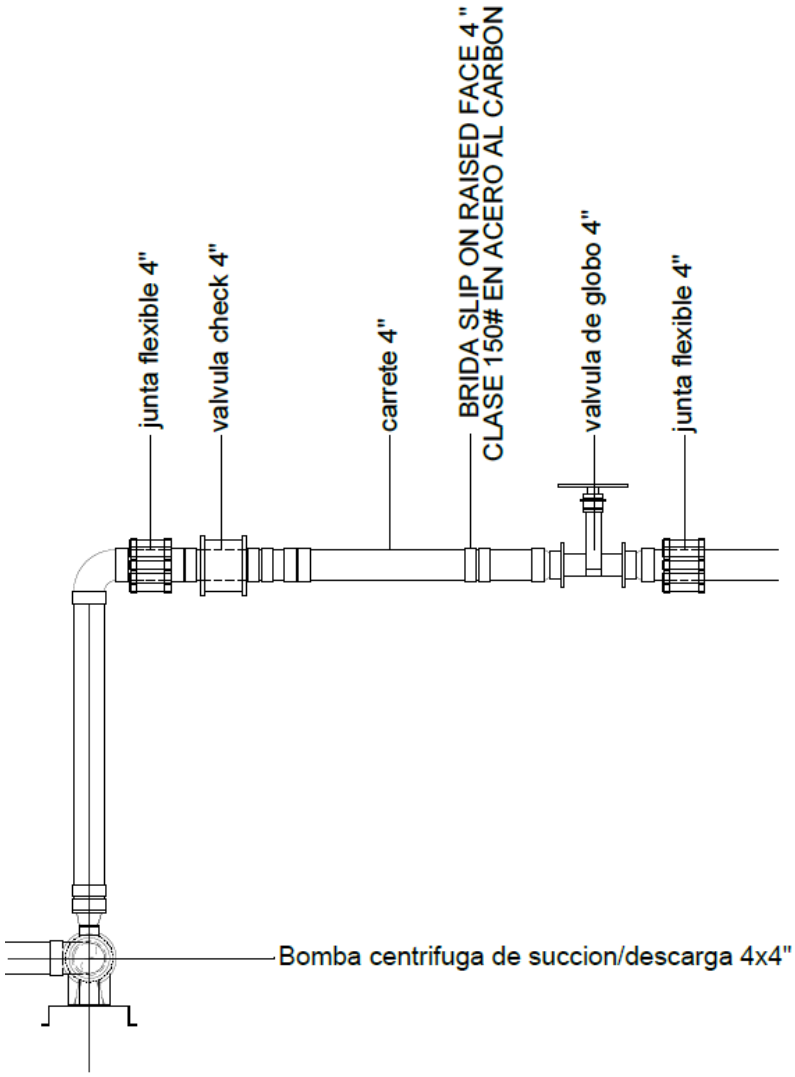


Ilustración I.41. Plano de detalle – alzado de conexiones tubería de 4” a bomba.

Para el paso aéreo de la línea 2, desde la zona de tanques hacia el muelle futuro y viceversa, se contará con el mismo sistema de racks descrito en la fase 1.

ix. Vialidad interna (a nivel de carpeta asfáltica).

En esta fase se lleva a cabo la consolidación de la vialidad interna mediante la construcción del sistema de pavimentación definitiva; sobre la estructura previamente conformada, se ejecutarán las capas de pavimento, incluyendo base y carpeta asfáltica, las cuales se colocarán con los espesores y especificaciones necesarias para garantizar durabilidad y resistencia a las cargas vehiculares. Aunado a esto, se construirán guarniciones y banquetas que delimitarán la vialidad

y organizarán los flujos peatonales, así como también, se incorporarán señalamientos horizontales y verticales, junto con dispositivos de seguridad vial, que permitirán regular la circulación y orientar a los usuarios.

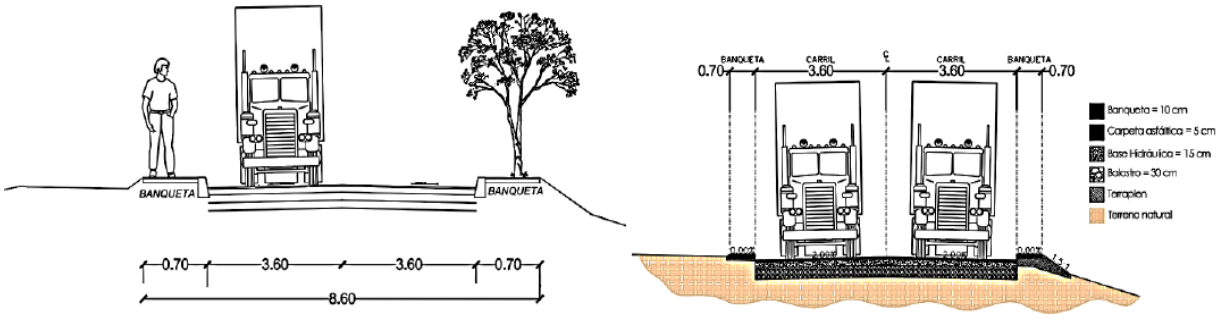


Ilustración I.42. Sección tipo de vialidad interna en fase 2 a nivel de carpeta asfáltica.

x. Área de saneamiento.

Para esta fase se habilitará un área de saneamiento en una superficie de 152.51 m^2 la cual contará con un sistema independiente para el manejo y disposición de aguas residuales de tipo sanitario generadas por el personal que labore dentro de las instalaciones durante la etapa operativa. Las descargas sanitarias provendrán exclusivamente de sanitarios, lavabos y regaderas ubicados en las áreas de servicios y administración.

El sistema sanitario estará integrado por una red de tuberías de conducción por gravedad, registros sanitarios, fosa séptica y sistema de disposición final mediante infiltración al subsuelo, conforme a las condiciones del terreno y la normatividad aplicable.

En su caso, las aguas provenientes de tarjas y preparación de alimentos serán conducidas previamente a una trampa de grasas, cuya función será retener grasas y sólidos flotantes, evitando afectaciones en la operación de la fosa séptica y reduciendo riesgos de taponamiento en la red sanitaria.

- **FASE 3.**

La Fase 3 constituye la etapa de expansión del proyecto, orientada a reforzar su capacidad logística y operativa. Manteniendo la infraestructura principal de almacenamiento con ocho tanques, no obstante, se incorporarán áreas destinadas al parqueo vehicular, optimizando así el manejo y resguardo de mercancías. Aunado a esto, se contempla la habilitación de una salida independiente y garita de acceso que permitirán mejorar la circulación y operación del conjunto.

Para ello, se consideran las siguientes obras y actividades:

i. Tanques de almacenamiento (8 tanques).

En la Fase 3 se da continuidad a la configuración establecida en la etapa anterior, manteniendo en operación los ocho tanques de almacenamiento como base del sistema. Esta fase no implica un incremento en el número de tanques, sino la consolidación de la infraestructura existente, permitiendo optimizar su funcionamiento y complementar la operación mediante la incorporación de áreas y elementos logísticos adicionales.

ii. Área para parque vehicular.

El parque vehicular en una superficie de 3,736.73 m^2 constituye el área destinada a las operaciones de circulación, giro y posicionamiento de vehículos de carga, funcionando como un elemento clave en la logística interna del proyecto. Su diseño considera dimensiones adecuadas para permitir maniobras seguras y eficientes, así como la conexión directa con las vialidades internas; este espacio facilita las operaciones de carga y descarga, contribuyendo a la continuidad operativa y a la reducción de tiempos de tránsito dentro del conjunto.

iii. Vialidad independiente a parque vehicular.

La vialidad independiente se plantea como un sistema de circulación separado del área de tanques, con el objeto de mejorar la organización del flujo vehicular dentro del proyecto, cabe destacar que su superficie no se suma a la superficie total de la Fase 3. Esta vialidad tiene la finalidad de canalizar el tránsito de vehículos hacia el área de parque vehicular, sin interferir con las operaciones propias del sistema de almacenamiento; su trazo y sección están diseñados para garantizar seguridad, accesibilidad y eficiencia en la movilidad interna, contribuyendo a una operación más ordenada y funcional del conjunto.

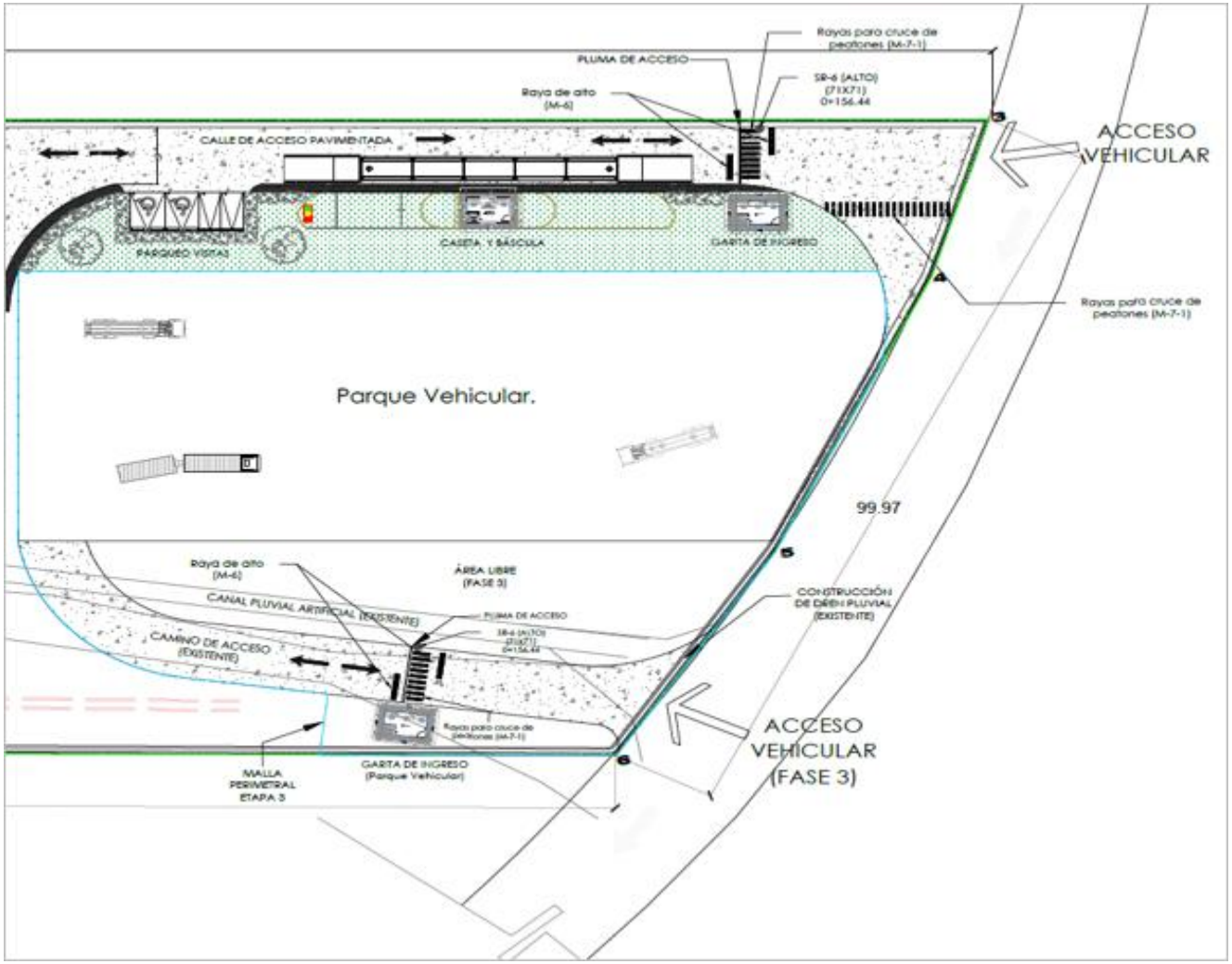


Ilustración I.43. Área de fase 3 en plano de conjunto.

iv. Garita de acceso a parque vehicular.

La garita de ingreso se proyecta como el punto de control principal para el acceso y salida del área de parque vehicular, destinada a regular el flujo de vehículos de carga, en una superficie de 31.56 m^2. Su función consiste en garantizar seguridad mediante la supervisión y control del acceso a esta área.

Para ello, se considera la incorporación de equipamiento especializado, como sistemas de videovigilancia y control de acceso, incluyendo dispositivos de identificación electrónica (tags), que permitan una operación eficiente y segura.

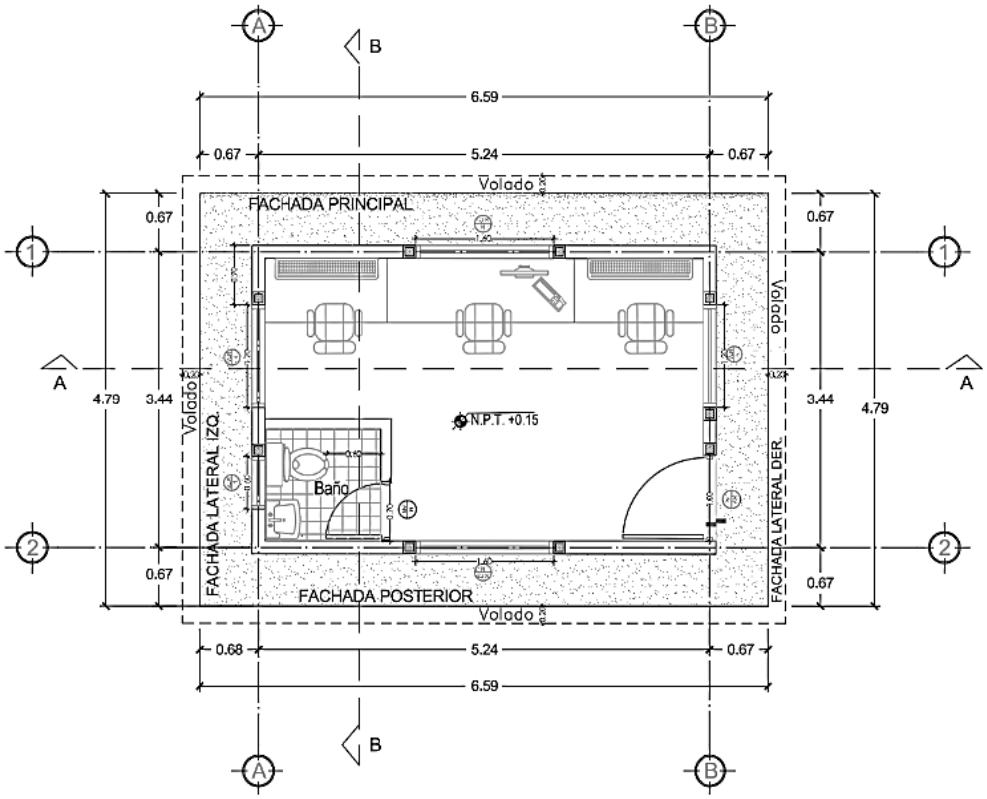


Ilustración I.44. Plano arquitectónico de la garita.

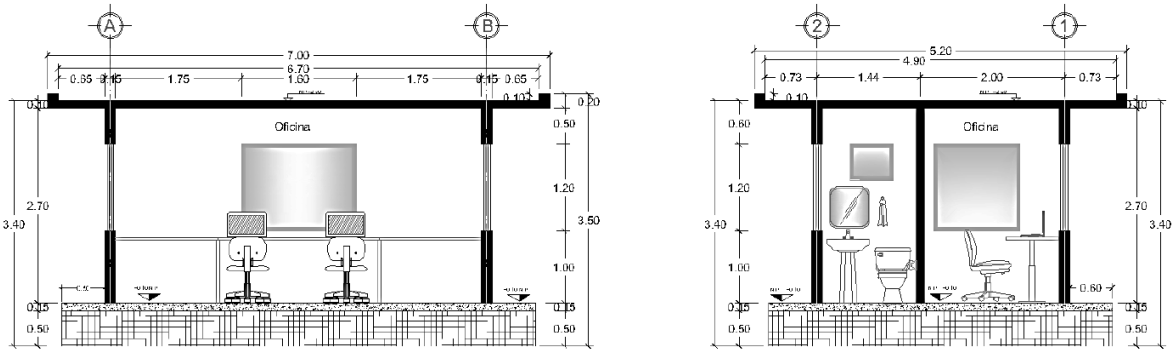


Ilustración I.45. Cortes arquitectónicos lateral e izquierdo de garita.

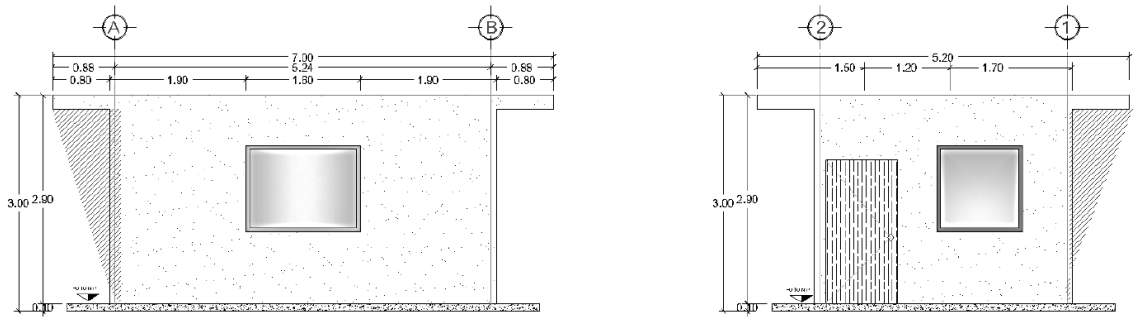


Ilustración I.46. Fachadas arquitectónicas posterior y lateral de la garita.

Concluyendo la descripción de las características de cada uno de los componentes que integran las fases del proyecto, la Fase 1 garantiza la puesta en operación inicial mediante la implementación de la infraestructura básica y la instalación de dos tanques de almacenamiento, estableciendo las condiciones mínimas de funcionamiento. La Fase 2 consolida el proyecto al incrementar la capacidad instalada hasta ocho tanques, integrando además la totalidad de los elementos operativos, administrativos y de control, lo que permite un funcionamiento continuo y eficiente. Y, por último, la Fase 3 representa la etapa de expansión, incorporando áreas logísticas complementarias que optimizan la operación interna y mejoran la capacidad de respuesta del sistema.

En cuanto a la infraestructura de conducción, el sistema de oleoducto planteado (compuesto por tramos subterráneos y superficiales) responde a criterios de funcionalidad, seguridad y mantenimiento, evitando la dependencia de un solo tipo de instalación y reduciendo riesgos operativos. En el caso de los sistemas constructivos, materiales y especificaciones técnicas adoptadas cumplen con

criterios de seguridad, durabilidad y eficiencia operativa, asegurando un desempeño adecuado de la infraestructura en todas sus etapas.

Ante lo anterior, el proyecto constituye una solución integral para el almacenamiento, manejo y distribución de aceite de soya cruda, garantizando condiciones óptimas de operación, seguridad y capacidad de crecimiento, en concordancia con las demandas actuales y futuras del sistema portuario.

I.5.4 Costo de inversión del proyecto.

Para el desarrollo del proyecto se requiere de un periodo estimado de 9 años (fases 1, 2 y 3) dentro del cual se ejecutarán las etapas de preparación del sitio y construcción, por lo que, tomando en consideración el tipo de obra, los materiales que se requieren para su construcción, el equipo y/o maquinaria a utilizar durante las actividades, así como la aplicación de las medidas con las cuales se minimizarán y evitarán los impactos negativos sobre el medio ambiente, se estima una inversión requerida de $20,000,000.00 (Veinte millones de pesos 00/100 M.N.).

Se resalta que el capital total por invertir en la realización del presente proyecto proviene en su totalidad de la partida presupuestal con que cuenta la promovente, por lo que, al provenir de recursos públicos, no se contempla periodo de recuperación del capital a invertir. En la siguiente tabla se desglosa la inversión por cada una de las obras respecto a las etapas y las medidas a realizar en el proyecto.

Tabla I.10. Inversión requerida para el proyecto.

	Preparación del sitio	**Construcción**	**Medidas de mitigación y compensación**
Costo de inversión	$20,000,000.00		Cantidad resultante del Estudio Técnico Económico
Tiempo estimado de ejecución	9 años		Durante las etapas de preparación del sitio y construcción

I.5.5 Duración estimada del proyecto (programa de trabajo).

El proyecto denominado "CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS" se ejecutará en tres etapas las cuales son: 1) Preparación del sitio, 2) Construcción y 3) operación y mantenimiento.

Por lo anterior, se proyecta que el conjunto de obras y actividades que integran el proyecto se desarrollará dentro de un periodo de **9 años (108 meses)** plazo en el cual se ejecutarán las etapas de preparación del sitio y construcción (fases 1, 2 y 3).

Posterior al cierre de la etapa de construcción de las obras, se estima una vida útil de las mismas de **20 años (240 meses),** tiempo durante el cual estarán en operación sujetándose a su debido mantenimiento.

En la siguiente tabla se presenta el programa de trabajo en el que se incluyen todas las actividades que conforman el proyecto (considerando cada una de las fases), así como las medidas de prevención y mitigación que la promovente propone llevar a cabo.

Es importante destacar que el desarrollo de las actividades propuestas dependerá entre otros factores, de la disposición de recursos asignados para la construcción de los distintos conceptos del proyecto, de potenciales condiciones meteorológicas adversas, así como de la disponibilidad de equipo y maquinaria en óptimas condiciones de funcionamiento.

Tabla I.11. Programa general de trabajo del proyecto.

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".																								
ETAPA/TIPO DE MEDIDA	OBRAS Y ACTIVIDADES/MEDIDAS	FASE 1							FASE 2							FASE 3							
		AÑO 1-3							AÑO 4-6							AÑO 7-9							AÑO 9-29
		MES 1	MES 6	MES 12	MES 18	MES 24	MES 30	MES 36	MES 36	MES 42	MES 48	MES 54	MES 60	MES 66	MES 72	MES 72	MES 78	MES 84	MES 90	MES 96	MES 102	MES 108	
PREPARACIÓN DEL SITIO	Suministro, recepción y acopio de maquinaria y equipo.																						
	Cambio de uso de suelo (desmonte y despalme).																						
	Nivelación y compactación del terreno.																						
	Delimitación de superficies correspondientes al proyecto.																						
	Instalación de actividades provisionales.																						
CONSTRUCCIÓN	Cerco perimetral y portón de acceso.																						
	Vialidad interna a nivel balastro.																						
	Caseta de control provisional.																						
	Instalación de dique de contención para tanques.																						
	Construcción de tanques de almacenamiento (2 tanques).																						
	Instalación de racks para paso aéreo de tuberías.																						
	Habilitación de zanjas e instalación de tuberías para conformación de oleoducto hacia muelle de usos múltiples existente.																						
	Instalación del sistema de iluminación de vialidad y áreas de operación.																						

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".																						
ETAPA/TIPO DE MEDIDA	OBRAS Y ACTIVIDADES/MEDIDAS	FASE 1							FASE 2							FASE 3							
		AÑO 1-3							AÑO 4-6							AÑO 7-9							AÑO 9-29
		MES 1	MES 6	MES 12	MES 18	MES 24	MES 30	MES 36	MES 36	MES 42	MES 48	MES 54	MES 60	MES 66	MES 72	MES 72	MES 78	MES 84	MES 90	MES 96	MES 102	MES 108	
	Instalación de la señalización horizontal y vertical básica.																						
	Montaje de acometida eléctrica desde CFE hacia polígono.																						
	Ampliación de tanques de almacenamiento (8 tanques) y superficie de dique de contención.																						
	Caseta de control.																						
	Garita de control de acceso.																						
	Cuarto de máquinas (generador).																						
	Caseta de control de báscula.																						
	Estacionamiento (parqueo visitas).																						
	Ampliación de cerramiento perimetral de malla a linderos del polígono.																						
	Habilitación de zanjas e instalación de tuberías para conformación de oleoducto hacia muelle de usos múltiples futuro.																						
	Ampliación de vialidad (a nivel de carpeta asfáltica), banquetas y cunetas paralelas.																						
	Señalamiento horizontal y vertical.																						
	Ampliación del sistema de iluminación de vialidad y áreas de operación.																						
	Parque vehicular.																						
	Vialidad independiente a área de tanques.																						
	Garita de acceso a parque vehicular.																						

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".																						
ETAPA/TIPO DE MEDIDA	OBRAS Y ACTIVIDADES/MEDIDAS	FASE 1							FASE 2							FASE 3							
		AÑO 1-3							AÑO 4-6							AÑO 7-9							AÑO 9-29
		MES 1	MES 6	MES 12	MES 18	MES 24	MES 30	MES 36	MES 36	MES 42	MES 48	MES 54	MES 60	MES 66	MES 72	MES 72	MES 78	MES 84	MES 90	MES 96	MES 102	MES 108	
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																							
MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN	Ejecución de las acciones correspondientes al Programa de monitoreo y vigilancia ambiental.																						
	Ejecución de las acciones correspondientes al Programa de rescate y reubicación de flora y fauna.																						
	Ejecución de las acciones correspondientes al Programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo.																						
	Ejecución de las acciones correspondientes al Programa de manejo y disposición final de residuos.																						
	Ejecución de las acciones correspondientes al Programa de prevención de derrames.	En caso de la ocurrencia de algún tipo de derrame dentro del área del proyecto.																					
	Ejecución de las acciones correspondientes al Programa de reforestación.																						

I.5.5.1 Etapa de preparación del sitio.

Las actividades que conforman la etapa de preparación del sitio en el área del proyecto consistirán principalmente en la ejecución de las actividades de CUSTF. De manera general, se realizará la delimitación del área, se marcará el arbolado a remover, se hará el rescate de flora, así como el ahuyentamiento y rescate de fauna, para posteriormente proceder a realizar el chapeo y el derribo, desrame y troceo para finalmente extraer las materias primas forestales del predio del proyecto.

A continuación, se describen a detalle cada una de las acciones a ejecutar.

i. Delimitación del área de cambio de uso de suelo.

La primera actividad será delimitar los polígonos forestales de acuerdo con las coordenadas especificadas en el capítulo II del Estudio Técnico Justificativo y autorizadas por la autoridad competente. La delimitación se realizará mediante marcas que serán visibles para el personal que labore en el proyecto, para ello se utilizarán cintas de color, estacas o balizas, banderillas, entre otros.

ii. Programa de pláticas (capacitación ambiental).

Se llevará a cabo un programa de capacitación ambiental mediante sesiones informativas y talleres participativos con la finalidad de informar y sensibilizar al personal en materia ambiental y de seguridad, sobre los componentes ambientales que se encuentran sujetos a protección, en especial las especies de flora o fauna vulnerables o protegidas, zonas de protección, etc., que deben establecerse de manera fija en el área del proyecto. Las sesiones se efectuarán de manera diaria antes del inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

iii. Marqueo de arbolado.

Se realizará la identificación del arbolado que será derribado mediante marcas que se realizarán en la base del árbol o en el fuste a través de pintura, cintas de color o etiquetas. El marqueo del arbolado será realizado por el responsable técnico forestal de la ejecución del cambio de uso de suelo en terrenos forestales, con la finalidad de llevar un control del volumen forestal maderable que se extraerá y evitar que se marquen individuos fuera de los sitios autorizados.

iv. Implementación del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.

Durante los primeros meses del programa de trabajo y antes del inicio de las actividades de CUSTF, se llevará a cabo la puesta en marcha del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna.

En primera instancia se llevará a cabo el rescate y reubicación de la fauna silvestre, la cual será ejecutada por una brigada de profesionistas especializados en los distintos grupos faunísticos, conforme las metodologías descritas en dicho programa. Es importante citar que dicha brigada estará presente también durante la ejecución de las actividades de CUSTF, en caso de que se encontrasen individuos de fauna que sea necesario ahuyentar o rescatar y reubicar.

Posterior a ello, se realizará el rescate de las especies de flora de interés ecológico para su conservación o que se encuentren en alguna categoría de riesgo-protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El rescate y reubicación se realizará conforme a lo dispuesto en el programa de rescate y reubicación de flora propuesto.

v. Desmonte: chapeo y derribo.

Las acciones de desmonte se proponen que se realicen de manera mixta, ya que es la forma que tiene menor impacto sobre la fauna silvestre, en este sentido, se propone llevar a cabo el chapeo o limpieza de arbustos y hierbas utilizando herramientas manuales como desbrozadoras y machetes. El chapeo permite dejar libre el área para que se realice el derribo de arbolado mediante motosierras y mediante maquinaria pesada en aquellos individuos de mayores dimensiones. El uso de fuego y productos químicos como herbicidas será prohibido en las actividades de cambio de uso de suelo del proyecto.

Es de utilidad mencionar que, la vegetación se irá removiendo de manera gradual de aquellas superficies del predio en las que se contemple la realización de obras conforme al cronograma presentado. Es decir, aun cuando se cuente con la autorización para ello, no se realizará la remoción de vegetación de aquellas superficies que no vayan a ser desarrolladas inmediatamente, ya que se dejaría el suelo expuesto a los agentes erosivos como el agua, el viento o a la propia degradación causada por las actividades humanas.

vi. Despalme.

Consiste en la etapa de extracción y retiro de la capa superficial del terreno que contiene restos de vegetación o semillas, y cualquier otro material orgánico que por

su naturaleza es inadecuada para la construcción y desplante. Después del despalme, se procederá a la nivelación del terreno en los sitios que se requiera, conforme al proyecto ejecutivo. En el proceso de despalme se utilizarán un tractor D6, retroexcavadora o algún otro medio mecánico, así como camiones de volteo para transportar el material a su destino final.

vii. Limpieza del área.

Se realizará la limpieza del área del predio mediante brigadas que realizarán recorridos para recolectar residuos sólidos, de manejo especial, los cuales serán llevados al sitio de disposición final autorizado, lo anterior con la finalidad de evitar que los residuos o restos del desmonte perjudiquen los cuerpos de agua cercanos.

viii. Nivelación y compactación del terreno.

La actividad de nivelación y compactación del terreno comprende el conjunto de procedimientos técnicos orientados a preparar la superficie natural para recibir cargas estructurales, garantizando estabilidad, uniformidad y capacidad portante conforme a las especificaciones del proyecto.

Para ello se realizará el replanteo de ejes y niveles de referencia mediante equipo topográfico, definiendo cotas de proyecto y pendientes requeridas. Posteriormente se realizará la conformación de la subrasante mediante excavación en zonas altas y relleno en zonas bajas, extendiendo el material en capas. Se procederá a realizar la humectación del terreno hasta alcanzar la humedad optima de compactación.

La compactación del terreno se realizará mediante equipo adecuado (rodillo vibratorio u otro) hasta alcanzar el porcentaje de compactación especificado.

ix. Delimitación de superficies correspondientes al proyecto.

Con el fin de establecer físicamente los límites de cada uno de los componentes del proyecto y actividades a realizar, se llevará a cabo la delimitación de las áreas de intervención de acuerdo con el avance de trabajo dentro de la superficie del proyecto.

Para ello, se realizará el balizado marcando cada uno de los límites de las áreas de ocupación utilizando una estación total (GPS) para la ubicación de las coordenadas del plano de planta, con la finalidad de evitar afectar superficies aledañas no autorizadas.

x. Instalación de actividades provisionales.

Durante la ejecución de las actividades de la preparación del sitio y construcción del proyecto, se requiere de la instalación de actividades provisionales mismas que se encontrarán dentro del perímetro del área autorizada para el proyecto. Dichas actividades se describen a detalle en el apartado siguiente.

xi. Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.

Como parte de las actividades provisionales del proyecto se consideran las siguientes: la colocación de un almacén temporal de residuos y letrinas sanitarias portátiles, instalación temporal de contenedores para residuos, así como la habilitación del área de estacionamiento de maquinaria y equipo.

Colocación de almacén temporal de residuos: es parte de las actividades a aplicar como parte del "Programa de Manejo y disposición final de residuos". El almacén consiste en una estructura metálica techada desarmable la cual va colocada sobre un Leiner tipo cenicero, dicho almacén estará diseñado para contener hasta 3 contenedores metálicos para residuos.

Contenedores para residuos: forman parte del "Programa de Manejo y disposición final de residuos" dichos contenedores son tanques metálicos con capacidad de 200 litros con tapas, los cuales presentarán un etiquetado de acuerdo con el tipo y origen del residuo que contendrán, estos contenedores se ubicarán en el almacén temporal o, en su caso, en puntos estratégicos dentro del área del proyecto.

Letrinas sanitarias portátiles: se ubicarán adyacentes a las actividades constructivas (dentro del área delimitada para el proyecto), estarán ubicadas sobre Leiner tipos ceniceros para minimizar los riesgos de fugas o derrames, el número de dichas letrinas dependerá del número de personas que intervengan en las actividades; las aguas residuales serán colectadas 3 veces por semana y serán proporcionadas por un tercero el cual será el mismo que del servicio de recolección de las aguas generadas y su correcta disposición final en una planta de tratamiento.

Letreros alusivos a la protección ambiental: estos se colocarán en puntos estratégicos de acuerdo con la información que se quiera trasmitir, serán colocados por el especialista ambiental con ayuda de la cuadrilla de trabajadores, dichos letreros serán de lona de vinil, colocados en un marco de varilla con el cual se fijarán en el suelo; al término de las actividades serán retirados y almacenados en

instalaciones pertenecientes a la empresa encargada de realizar y vigilar el cumplimiento de las medidas con las que fueron autorizadas las actividades.

I.5.5.2 Etapa de construcción.

Tal como se ha señalado en apartados previos, la etapa de construcción de las obras que conforman el proyecto se propone realizar en tres fases. Las actividades de construcción que integran cada una de las fases se detallan en el cronograma de actividades del proyecto (tabla I.11).

A continuación, se describen de manera las actividades constructivas correspondientes a las obras y actividades que conforman los componentes de cada una de las fases propuestas.

- **ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS FASE 1.**

i. Cimentación y obra civil de dique de contención.

De manera preliminar, se realizará el trazo y nivelación con equipo topográfico. Posteriormente, se realizará la excavación a cielo abierto medido en banco con equipo mayor con profundidad máxima de 1.45 m, lo cual incluye el afine de talud y fondo de excavación, traspaleo, carga y acarreo según sea el caso.

Seguidamente a la excavación, se realizará la compactación con equipo de fondo de excavación al 100% de peso volumétrico seco máximo (P.V.S.M.) con un valor mínimo de 20 Kn/m^3. Se realizará el relleno de capa de 40 cm con material mejorado (material de excavación y arena limosa) compactado al 100% de su P.V.S.M. con un valor mínimo de 20 Kn/m^3 y relleno en capas de 20 cm con suelo – cemento de una mezcla de arenas limosas (con gravas no mayores a 1.5 pulgadas de diámetro y límite líquido de la porción fina de 20% máximo), compactado al 100% del peso volumétrico seco máximo, añadiendo cemento con un 5% en peso del peso volumétrico seco máximo, el cual no debe ser menor de 21.6 KN/m^3 con equipo menor.

Una vez realizadas las actividades preliminares, se procederá al suministro y colocación de plástico negro en fondo de excavaciones para recibir plantilla para cimentaciones, la plantilla será de f'c= 100 kg/cm^2 de 5 cm de espesor. Se colocará acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm^2 en zapata perimetral de muro de dique.

La colocación de juntas verticales se realizará con fester Fexpan 13 mm en el lado interior del muro. Una vez curado el concreto se vaciarán los tres centímetros de la

misma en la parte interna del dique para aplicar Fester Epoxy Joint (una vez fraguado el concreto 21 días mínimo), en el lado exterior se colocará una junta Sika Stainless Steel Waterstop - 449 o en su caso se deberá fabricar una con las características de la misma para colocar a lo largo de la junta.

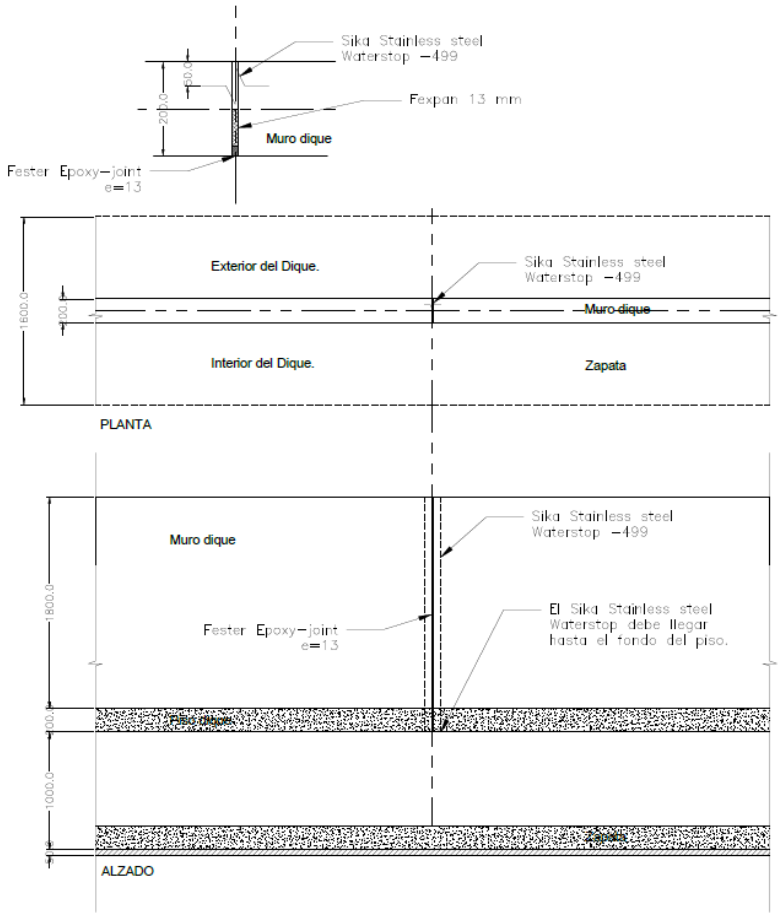


Ilustración I.47. Detalle tipo de la junta de expansión en muro JVM.

En cimentaciones y muros de dique se colocará concreto premezclado f´c=300 kg/cm^2-3/4, añadiendo Fester CR NANOTECH ADMIX o similar en proporción de 20 kg/m^3 de concreto. Así mismo se procederá a la aplicación de membrana de curado de concreto Fester Curafest MC-330. Como impermeabilizante de concreto en muros del dique se aplicará Fester vaportite 550 o similar con la aplicación de capa de imprimación con fester hidroprimer plus a razón de 6m^2/L.

El piso será de concreto f'c=300 kg/cm^2-3/4 de 20 cm de espesor en dique, con la respectiva preparación para las juntas de piso, armada con dos capas de malla electrosoldada 6x6-6/6.

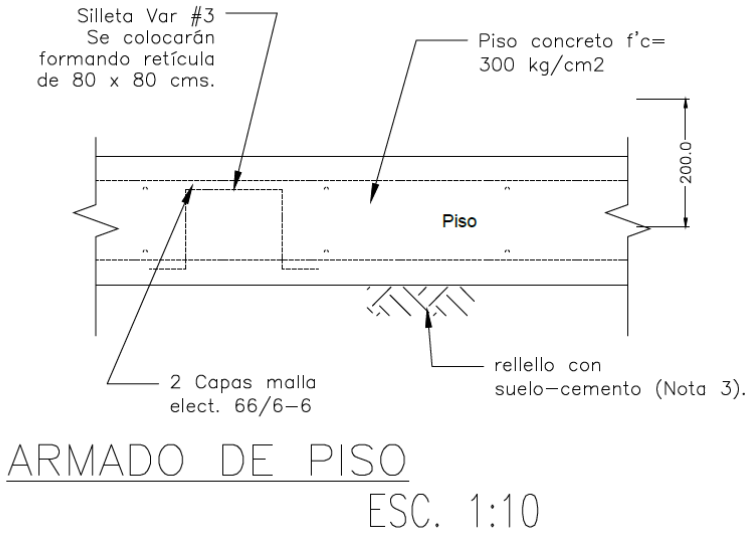


Ilustración I.48. Detalle tipo del armado de piso.

Junta perimetral (P.E.R). Se realizará por medio de Fexpan de 0.20 m en junta, vaciando los 3.0 cm superiores de la misma una vez fraguado el concreto para la aplicación de Fester epoxy joint, pasajuntas con varilla del # 6 de 40 cm de largo a cada 30 cm a lo largo de la junta, con manguera de poliducto PVC de 1" en uno de sus extremos de 20 cm de longitud, sellada con papel en el momento del colado, banda ojillada de PVC de 6" colocada horizontalmente a lo largo de la junta, termofusionada en sus juntas, 5 varillas del # 3 en remate de piso para colocar estribo con varilla del # 3 de acuerdo a indicaciones del plano Dique-02 (anexo 8).

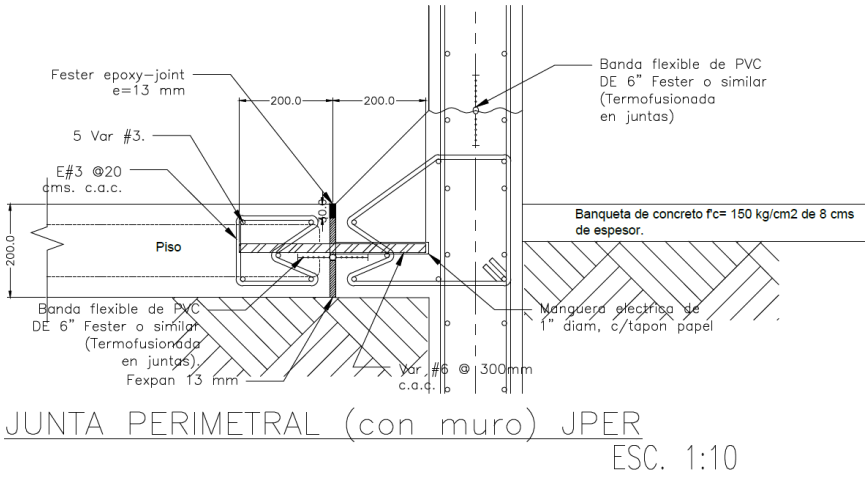


Ilustración I.49. Detalle tipo de la junta perimetral (con muro) del dique.

Junta de contracción en piso de dique (J.C.). Será cortada con disco de 3.0 cm de profundidad x 6 mm de espesor, sellada con Fester epoxy joint una vez cortada la junta.

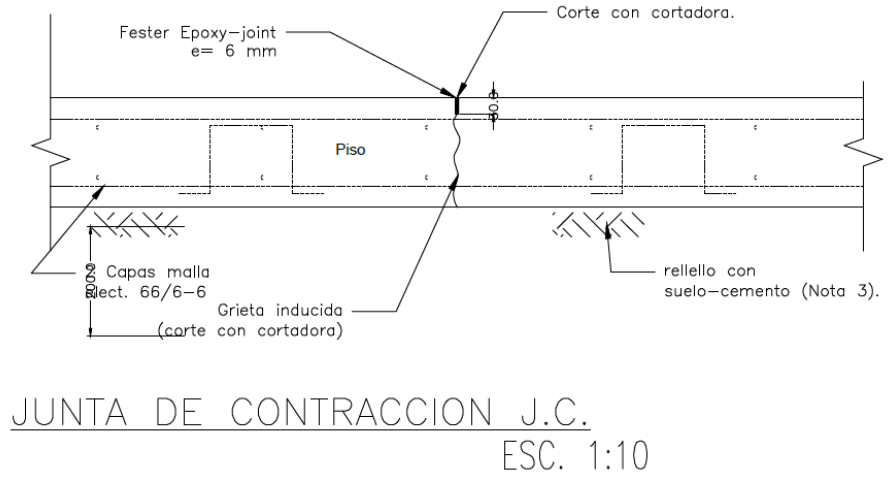


Ilustración I.50. Detalle tipo de la junta de contracción en piso de dique.

Junta constructiva (J.C.C.). Con Fexpan de 0.20 m en junta, vaciando los 3.0 cm superiores de la misma una vez fraguado el concreto para la aplicación de Fester epoxy joint, pasajuntas con varilla del #6 de 40 cm de largo a cada 30 cm a lo largo de la junta, con manguera de poliducto PVC de 1" en uno de sus extremos de 20 cm de longitud, sellada con papel en el momento del colado, banda ojillada de PVC de 6" colocada horizontalmente a lo largo de la junta, termofusionada en sus juntas, 10 varillas del #3 en remate de piso para colocar dos estribos (uno a cada lado de la junta) con varilla del #3 de acuerdo a indicaciones del plano Dique-02.

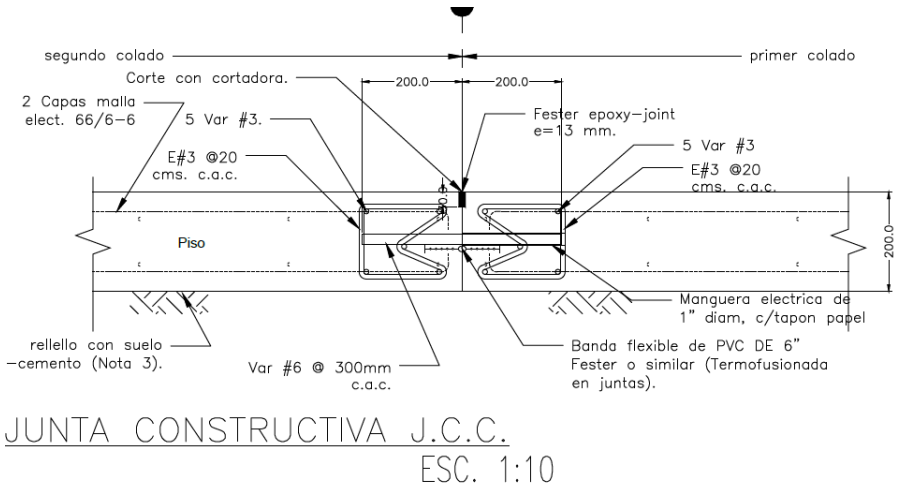


Ilustración I.51. Detalle tipo de la junta constructiva (J.C.C.).

Junta de expansión (J.E.). Construida en dos partes (dos colados por procedimiento constructivo) con Fexpan de 0.20 m en junta, vaciando los 3.0 cm superiores de la misma una vez fraguado el concreto para la aplicación de Fester epoxy joint, pasajuntas con varilla del # 6 de 40 cm de largo a cada 30 cm a lo largo de la junta, con manguera de poliducto PVC de 1" en uno de sus extremos de 20 cm de longitud, sellada con papel en el momento del colado, banda ojillada de PVC de 6" colocada horizontalmente a lo largo de la junta, termofusionada en sus juntas, 10 varillas del #3 en remate de piso para colocar dos estribos (uno a cada lado de la junta) con varilla del #3 de acuerdo a indicaciones del plano Dique-02.

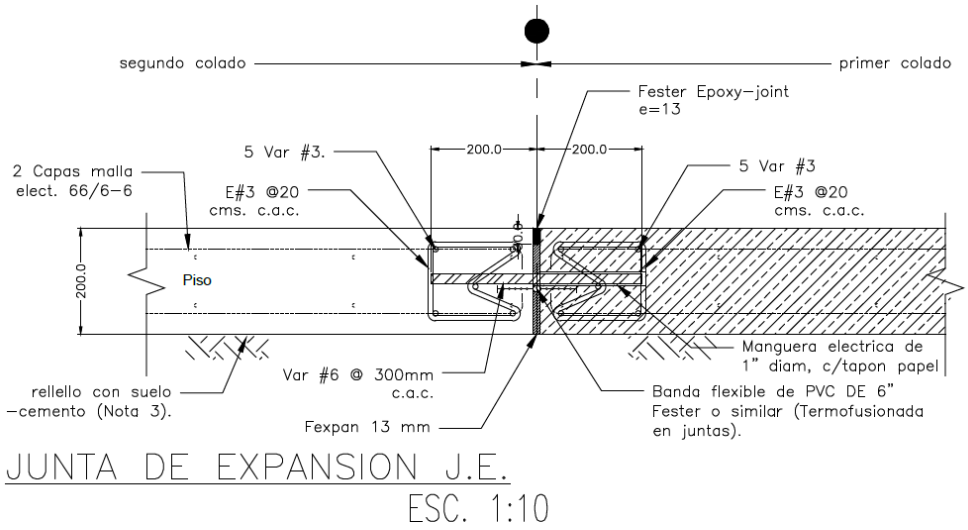


Ilustración I.52. Detalle tipo de la junta de expansión (J.E.).

Junta de expansión (J.P.1.). Con circunferencia de tanque con Fexpan de 0.20 m en junta, vaciando los 3.0 cm superiores de la misma una vez fraguado el concreto para la aplicación de Fester epoxy joint, banda ojillada de PVC de 6" colocada horizontalmente a lo largo de la junta, la mitad en la cimentación del tanque a la altura media de la sección de la losa de piso, termofusionada en sus juntas, 5 varillas del #3 en remate de piso para colocar estribo con varilla del #3 de acuerdo con indicaciones del plano Dique-02.

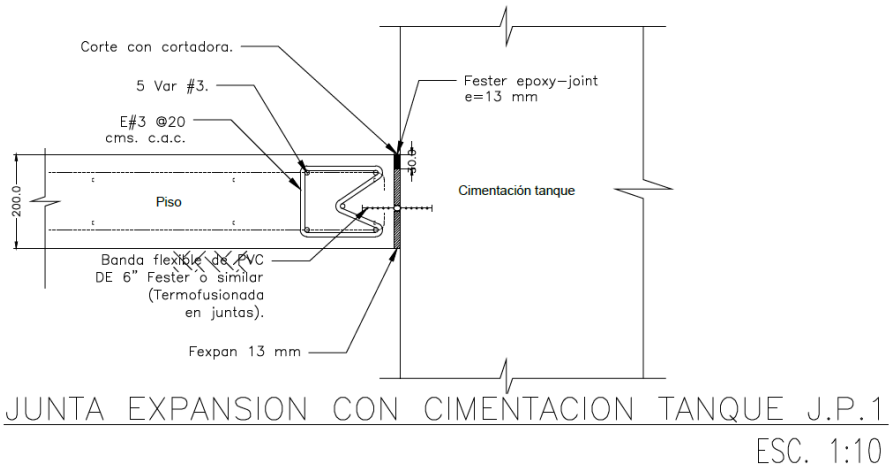


Ilustración I.53. Detalle tipo de la junta de expansión con cimentación tanque (J.P.1.).

Por último, se procederá a la colocación de la escalera metálica para acceso peatonal a dique con alfardas y descanso a base de canal CPS de 8" x 20.46 kg/m, escalón tipo Irving dentado galvanizado con nariz de 76.2 x 28 x 3/16" x 1" (16 pzas), descanso con rejilla irving de 1" x 1/8" de 90 x 90 cm, barandal a base de tubo de 1 1/4" tubo vertical en terminaciones y tubo vertical intermedio en zona de escalones, tubo horizontal a 1.10 m de altura y tubo intermedio.

Se adjuntan los planos constructivos correspondientes al dique de contención en el ***anexo 8.***

ii. Cimentación y obra civil de tanques (dicha descripción aplica para el total de tanques que conforman el proyecto ya que cuentan con las mismas dimensiones constructivas).

Cimentación.

De manera preliminar, se realizará el trazo y nivelación con equipo topográfico. Posteriormente, se realizará la excavación a cielo abierto medido en banco con equipo mayor con profundidad máxima de 1.45 m, lo cual incluye el afine de talud y fondo de excavación, traspaleo, carga y acarreo según sea el caso.

Seguidamente a la excavación, se realizará la compactación con equipo de fondo de excavación al 100% de peso volumétrico seco máximo (P.V.S.M.) con un valor mínimo de 20 Kn/m^3.

Se procederá a la colocación de plantilla de f'c= 100 kg/cm^2 de 5 cm de espesor. Se colocará acero de refuerzo fy= 4200 kg/cm^2 en cimentaciones y la colocación de

cople de inserción o cople a presión (One Touch) marca Prico o similar ASTM-536-84, del #10 o para varilla de 1 1/4", que cumpla con la normatividad de ACI 318 S (empalmes mecánico), ACI 133, RCDF-N.T.C. Uniones del refuerzo NMX-B-506, conector tipo 2 = 1.25 f' y 5250 kgf.

Posterior a ello, se considera el habilitado y colocación de cimbra circular aparente en cimentaciones y muros, a tres usos. La colocación de concreto premezclado f´c=400 kg/cm^2-3/4 en cimentación de tanques, resistente a sulfatos. La aplicación de membrana por medio de curado de concreto Fester Curafest MC-330. Como impermeabilizante se colocará Fester vaportite 550 o similar.

Se realizará la colocación de ancla tipo AN-1 embebida en el concreto 1243 mm, sobresaliendo 840 mm del concreto de acuerdo con planos, a base de barra de acero ASTM F144 Gr.55 de 2 1/4" de diámetro, longitud de desarrollo de 2083 mm, con cuerda superior de 200 mm, cuerda inferior de 160 mm, tuerca hexagonal pesada ASTM A194 Gr 2H de 2 1/4" de diámetro, placa inferior en acero ASTM A572 grado 50 soldada de 200 x 200 mm de 2 1/4" (57.2 mm) de espesor, con barreno central de 70 mm.

Obra civil.

- Placa para base de tanque.

Se considera una placa en acero A-36 de 8 mm (5/16"), con certificados de calidad considerando el corte y biselado de placa de 8 mm (5/16"), mediante oxicorte o plasma CNC para asegurar la penetración de la soldadura. Se realizará la aplicación de soldadura E-70XX en unión de placas control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

- Anillo anular inferior de tanque.

Para ello se suministrará placa en acero A-36 de 13 mm (1/2"), con certificados de calidad. Corte y biselado de placa 13 mm (1/2"), mediante oxicorte o plasma CNC para asegurar la penetración de la soldadura. Se realizará el rolado de placa de 13 mm (1/2") de acuerdo con el radio especificado en planos (8.25 m), dando la curvatura necesaria mediante roladora.

La aplicación de soldadura será tipo E-70XX en unión de placas de 13 mm (1/2"), control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

- Placas del cuerpo de tanque (carcasa).

Para ello se tienen las siguientes consideraciones:

- Suministro de placa en acero A-36 de 8 mm (5/16"), 10 mm (3/8"), 13 mm (1/2"), 16 mm (5/8"), con certificados de calidad.
- Corte y biselado de placa 8 mm (5/16"), 10 mm (3/8"), 13 mm (1/2"), 16 mm (5/8") mediante oxicorte o plasma CNC para asegurar la penetración de la soldadura.
- Rolado de placa de 8 mm (5/16"), 10 mm (3/8"), 13 mm (1/2"), 16 mm (5/8") de acuerdo al radio especificado en planos (8.25 m), dando la curvatura necesaria mediante roladora.
- Formación y colocación de placa de 8 mm (5/16"), 10 mm (3/8"), 13 mm (1/2"), 16 mm (5/8"), alineación, maniobra, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.
- Suministro y aplicación de soldadura E-70XX en unión de placas de 8 mm (5/16"), 10 mm (3/8"), 13 mm (1/2"), 16 mm (5/8"), control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

- Anillo superior del tanque.

Se suministrará ángulo en acero A-36 de 203.2 x 203.2 x 25.4 mm (8" x 8" x 1"), con certificados de calidad. Se realizará corte y biselado de ángulo en acero A-36 de 203.2 x 203.2 x 25.4 mm (8" x 8" x 1"), mediante oxicorte o plasma CNC para asegurar la penetración de la soldadura.

Se realizará el rolado de ángulo de 200 mm (8") x 200 mm (8") x 25.4 mm (1"), de acuerdo al radio especificado en planos (8.25 m), dando la curvatura necesaria mediante roladora.

Formación y colocación de ángulo de 200 mm (8") x 200 mm (8") x 25.4 mm (1"), alineación, maniobra, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.

Suministro y aplicación de soldadura E-70XX en unión ángulo de 200 mm (8") x 200 mm (8") x 25.4 mm (1"), control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes, incluye: suministro de material, equipo, laboratorio de control de calidad, mano de obra, acarreos, limpieza.

- Placas de techo.

Suministro de placa en acero A-36 de 8 mm (5/16"), con certificados de calidad.

Corte y biselado de placa de 8 mm (5/16"), mediante oxicorte o plasma CNC para asegurar la penetración de la soldadura.

Formación y colocación de placa, alineación, maniobra, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.

Suministro y aplicación de soldadura E-70XX en unión de placas, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

- Estructura del tanque.

Considera la habilitación y colocación de perfiles metálicos para estructura de soporte de techo, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

- Escaleras y descansos.

Para la instalación de las escaleras y descansos se realizarán las siguientes acciones:

- Habilitado y colocación de barandal de plataforma de techo de 1.15 m de alto, con tubo en remate horizontal de 1" ced. 40, solera intermedia de 2 1/2 x 1/4" y solera inferior de 4" x 1/4", limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.
- Habilitado y colocación de barandal de tapa de tanque de 1.15 m de alto, con tubo en remate horizontal rolado circular de 1" ced. 40, solera intermedia de 2 1/2 x 1/4" rolada circular y solera inferior de 4" x 1/4" rolada circular, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.
- Habilitado y colocación de plataforma de techo, con Canal 4" (101.6 mm), ángulo de 3" x 3" x 9.08 kg/m, placa de 5/16" en base en acero A-36, rejilla tipo irving IS 05 de 1" x 3/16". Limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.
- Soporte para escaleras (alfarda pegada al tanque) con ángulo de 2 1/2" x 3/8", placa de 3/8", barrenos y tornillos m16 x 55 (4/pza), cuatro barrenos de 5/8" por pieza, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático. Colocación de peldaño para escalera, huella de rejilla Irving galvanizada tipo IS 05 de 1" x 3/16", huella de 0.248 x 0.760 m.
- Habilitado y colocación de barandal de escalera de tanque de 1.15 m de alto (6 tubos de 1.15 m), con tubo en remate helicoidal de 1 1/2" (10.413 m) tubo intermedio de 1 1/2" (10.540 m) de acuerdo a planos, limpieza con abrasivo

a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.

- Habilitado y colocación de placa de 3/8" en "alfardas" de escalera (interior y exterior), limpieza con abrasivo a chorro sandblast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.
- Colocación de descanso intermedio en escalera, a base de ángulo de 2 1/2" x 5/16" (7.502 m), solera de 4" x 5/16" (5.09 m), placa 3/16" (1 pza de 0.96 x 1.02 m), placa de 5/16" (1 x 0.15 x 0.15 m y 4 x 0.20 x 0.30 m) y tornillos M22 x 40 (4 piezas), limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.
- Colocación de plataforma superior, a base de ángulo de 2 1/2" x 5/16" (7.74 m), solera de 4" x 5/16" (1.75 m), placa 3/16" (1 pza de 0.865 x 1.02 m), placa de 5/16" (1 x 0.15 x 0.15 m, 2 x 0.15 x 0.20 y 2 x 0.20 x 0.30 m) y tornillos M22 x 40 (4 piezas), limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.

Se adjuntan los planos constructivos correspondientes a los tanques de almacenamiento en el ***anexo 8.***

iii. Instalación del oleoducto.

Para la instalación del oleoducto, posterior a las actividades preliminares que incluyen trazo y nivelación, excavación a cielo abierto y compactación, se realizará la colocación de plástico negro en fondo de excavaciones para recibir plantilla para cimentaciones. Dicha plantilla será de f'c=100 kg/cm^2 de 5 cm de espesor.

Para la cimentación se utilizará acero de refuerzo fy=4200 kg/cm^2. Se realizará el habilitado y colocación de cimbra aparente en cimentaciones y muros, a tres usos, así como la colocación de concreto premezclado f´c=300 kg/cm2-3/4 resistente a sulfatos en cimentaciones, revenimiento 14 cm +- 3.5 cm, aplicado con bomba.

De igual forma se aplicará membrana de curado de concreto Fester Curafest MC-330 así como Fester vaportite 550 o similar como impermeabilizante de concreto.

Se instalarán atraques de concreto simple en cambios de dirección y reducciones de tubería, para recibir empuje y golpe de ariete, concreto f'c=250 kg/cm^2-3/4", sin colocación de cimbra para asegurar mayor fricción contra los taludes y fondo de la excavación. Se colocará tapa de hierro dúctil 40 toneladas, clase D400 norma ASTM A536 marca Bedon o similar, con 4 varillas 4 a.l. Y a.s.

- Soportes para tubería expuesta y subterránea.

El soporte metálico para tubería expuesta será a base de PTR 4" x 4" cal. 9, incluye: habilitación, fabricación, colocación, ancla tipo AN-2 de 70 cm, placa base de 24 x 24 cm de 5/8", placa de anclaje de 10 x 10 cm en inferior de ancla.

El soporte metálico para tubería subterránea será a base de PTR 4" x 4" cal. 9, incluye: habilitación, fabricación, colocación, ancla tipo AN-3 de 20 cm, placa base de 24 x 24 cm de 5/8", placa de anclaje de 10 x 10 cm en inferior de ancla. El ancla para la tubería subterránea será tipo kwik bolt 3 en racks.

- Tubería y accesorios.

Tubería. La tubería será en acero al carbón acero A-36 cédula 40 sin costura, brida SO (slip on) RF (Raised face) de 4" o 10", clase 150 #, fabricada en acero al carbón forjado ASTM A-105, calidad Premium, marca Metalfar, según el diámetro de la tubería, soldadas en los extremos, Junta espirometálica (flexitalic) 4" o 10" según el diámetro de la tubería, anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón).

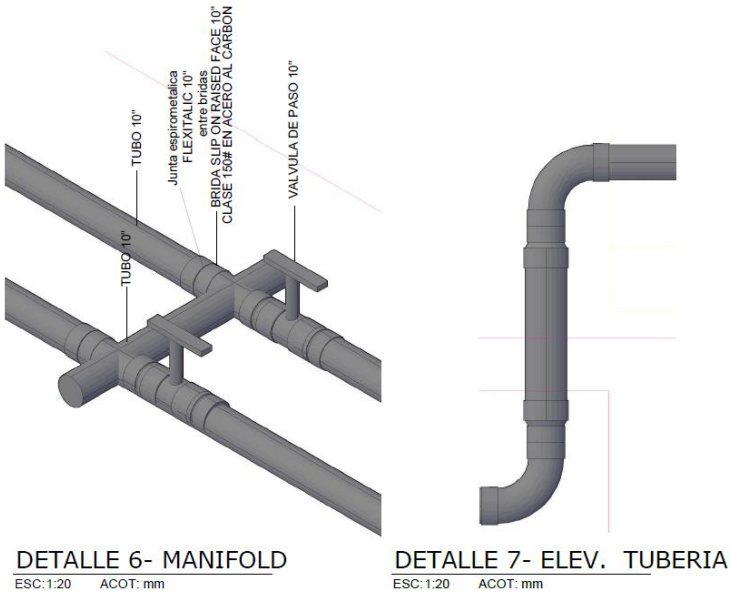


Ilustración I.54. plano de detalle de la tubería que conformará el oleoducto.

Válvula check (de retención) tipo columpio (swing check). De 4 " Ø Clase 150#, Brida RF, Cuerpo de Acero al Carbón ASTM A-216 WCB. Con sello metal-metal. Trim 8 (stellite/inoxidable), marca Walworth, con junta espirometálica (flexitalic) 4", anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304

o 316L, filler de PTFE (teflón), 16 tornillos hexagonal 5/8 X 4 1/2" B7 con tuerca hexagonal pesada 5/8" grado 2H y arandela o rondana plana F436 de 5/8", apriete con llave de torque a 90 ft-lb en patrón estrella con grasa níquel o molibdeno en todos los tornillos.

Válvula check de doble plato (dual plate) tipo wafer o lug. De 10 " Ø Clase 150#, Brida RF, cuerpo de Acero al Carbón ASTM A-216 WCB.Y platos de acero inoxidable (SS316) y sellos de PTFE, marca Valvotek con junta espirometálica (flexitalic) 10", anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón), 24 tornillos hexagonal 7/8 X 5" B7 con tuerca hexagonal pesada 7/8" grado 2H y arandela o rondana plana F436 de 7/8", apriete con llave de torque a 225 ft-lb en patrón estrella con grasa níquel o molibdeno en todos los tornillos.

Válvula de bola. De 4" marca Walworth bridada, con junta espirometálica (flexitalic) 4", anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón), 16 tornillos hexagonal 5/8 X 4 1/2" B7 con tuerca hexagonal pesada 5/8" grado 2H y arandela o rondana plana F436 de 5/8", apriete con llave de torque a 90 ft-lb, a 90 ft-lb en patrón estrella, con grasa níquel o molibdeno en todos los tornillos.

Válvula de mariposa de alto rendimiento. De clase 150 # de 10", disco de acero inoxidable (CF8M/SS316), asiento PTFE (teflón), cuerpo WCB (acero al carbón pintado con epóxico) marca Walworth con junta espirometálica (flexitalic) en caso de necesitarse de 10", anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón), 12 esparragos 7/8 X 8 1/2" B7 ASTM A193 con tuerca hexagonal pesada 7/8" grado 2H y arandela o rondana plana F436 de 7/8", apriete con llave de torque a 225 ft-lb en patrón estrella con grasa níquel o molibdeno en todos los tornillos, carrete de tubo de 10" x 12" entre la válvula de mariposa y la válvula check.

Codo de 4" x 90°. Radio largo en acero al carbón cédula 40, brida SO (slip on) RF (Raised face) de 4", clase 150 #, fabricada en acero al carbón forjado ASTM A-105, calidad Premium, marca Metalfar, con junta espirometálica (flexitalic) 4", anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón), 16 tornillos hexagonal 5/8 X 4 1/2" B7 con tuerca hexagonal pesada 5/8" grado 2H y arandela o rondana plana F436 de 5/8", apriete con llave de torque a 90 ft-lb en patrón estrella con grasa níquel o molibdeno en todos los tornillos.

Codo de 10" x 90°. Radio largo en acero al carbón cédula 40, brida SO (slip on) RF (Raised face) de 10", clase 150 #, fabricada en acero al carbón forjado ASTM A-105, calidad Premium, marca Metalfar, con junta espirometálica (flexitalic) 10", anillo exterior centrado según norma (color amarillo) sello en acero inoxidable 304 o 316L, filler de PTFE (teflón), 24 tornillos hexagonal 7/8 X 5" B7 con tuerca hexagonal

pesada 7/8" grado 2H y arandela o rondana plana F436 de 7/8", apriete con llave de torque a 225 ft-lb en patrón estrella con grasa níquel o molibdeno en todos los tornillos.

Bomba centrifuga horizontal. Marca DPumps tamaño 3L 8X6-16 A, construida en acero inoxidable 316 ASTM A744 Gr. CF8M, fabricada bajo normas ASTM-ANSI B73.1 con conexiones bridadas ANSI 150# FF de 8" en succión y 6" en descarga, con sello mecánico JC sencillo tipo cartucho caras de carbón contra carburo de silicio y elastómeros de Viton, acoplada a motor eléctrico horizontal TCCV eficiencia premiun uso severo (IP55) marca ABB (antes Siemens) de 200 HP; 1750 RPM; 460 VCA; 60Cy., por medio de cople flexible espaciador marca Rexnord Omega, sobre base de placa de acero, incluyendo guardacople.

Bomba centrífuga de succión final 4"x4". En acero inoxidable AISI 316, conexión 4", descarga 4" Impulsor cerrado en SS 316, Tipo de sello mecánico de cartucho simple con caras de carburo de Silicio vs. Carbón, elastómeros de Viton (FKM), con compatibilidad química y alta temperatura, eje de acero inoxidable con manguito protector marca EVANS Industrial SS 304/316 4"x4", motor 20 HP trifásico, 26 amp.

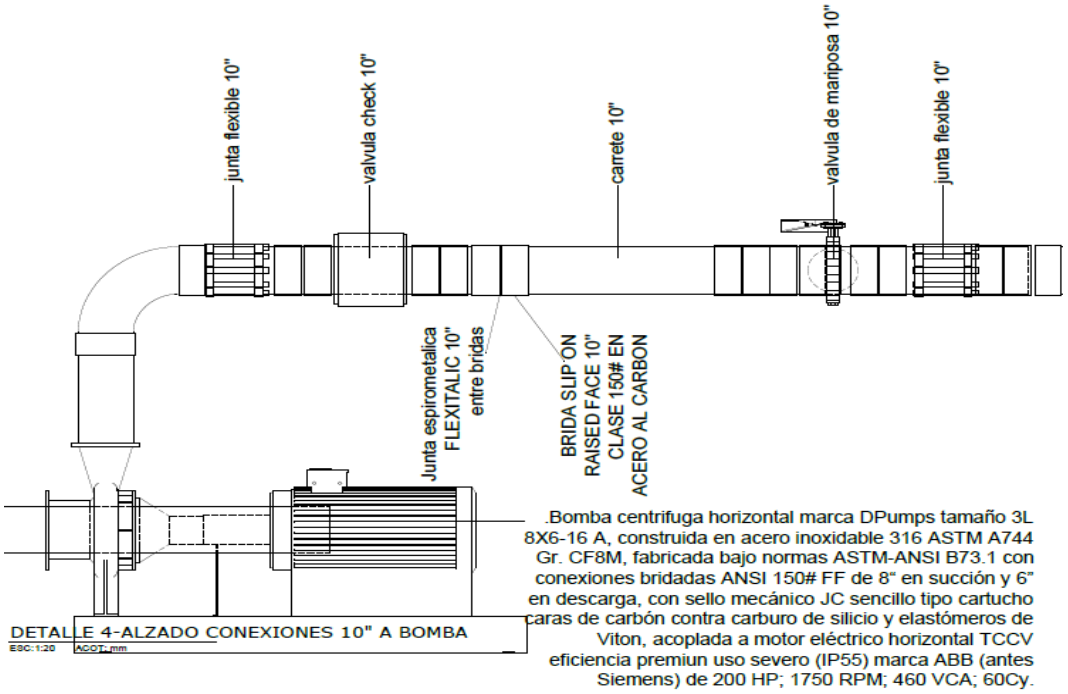


Ilustración I.55. Plano de detalle alzado conexiones 10" a bomba.

Se *adjuntan los planos constructivos correspondientes al oleoducto en el* ***anexo 8.***

iv. Instalación del Rack tipo 1.

Estructura metálica.

Se conformará por una Placa base PB-1 en acero A-36 de 603.6 x 603.6 x 38.1 mm de espesor, con 8 barrenos de 1 3/4", ocho cartabones 150 x 128.2 x 12.7 mm para soldar placa-columna, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.

Perfil OR, para estructura. fy= 3520 kg/cm² ASTM A-500 grB (A-50). limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

Se instalará un barandal en rack de 1.15 m de alto, con tubo de 1" ced. 40 en horizontal superior e intermedio y solera de 4" en inferior de barandal, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casiblanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes. Así mismo la habilitación y colocación de rejilla Irving galvanizada dentada de 1 1/4" x 1/8".

De igual manera contará con una escalera marina de acuerdo con la NOM-001-STPS-2008, de 7.05 m con un ancho de 0.41 m, distancia entre peldaños no mayor de 0.30 m, distancia a pared mínima de 0.15 m, peldaños a base de redondo de 3/4" (19 mm) con solera vertical de 2 1/2" x 3/8", soporte de a estructura con solera de 3" x 3/8", jaula de protección a base de solera de 2" x 1/4" con espacio libre mínimo de 0.64 m, sobresaliendo 1.53 m sobre el nivel de desembarque repartiendo 7 soleras verticales (costillas), 5 soleras en anillos de 0.64 m en espacio libre, 1 solera en anillo de arranque con de 0.75 m de espacio libre, todo el conjunto con acabado galvanizado por inmersión en caliente G-90, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

v. Instalación del Rack tipo 2.

Estructura metálica.

Se conformará por una Placa base PB-2 en acero A-36 de 300 x 300 x 15.9 mm de espesor, soldando placa-columna, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático.

Perfil OR, para estructura. fy= 3520 kg/cm² ASTM A-500 grB (A-50). Limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

Se conforma por un barandal en rack de 1.15 m de alto, con tubo de 1" ced.40 en horizontal superior e intermedio y solera de 4" en inferior de barandal, limpieza con abrasivo a chorro sand-blast a metal casi blanco, aplicación de anticorrosivo epóxico E33, aplicación de pintura acabado poliuretano alifático, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes. Se habilitará y colocará rejilla Irving galvanizada dentada de 1 1/4" x 1/8".

Considera escalera marina de acuerdo a la NOM-001-STPS-2008, de 7.05 m con un ancho de 0.41 m, distancia entre peldaños no mayor de 0.30 m, distancia a pared mínima de 0.15 m, peldaños a base de redondo de 3/4" (19 mm) con solera vertical de 2 1/2" x 3/8", soporte de la estructura con solera de 3" x 3/8", jaula de protección a base de solera de 2" x 1/4" con espacio libre mínimo de 0.64 m, sobresaliendo 1.53 m sobre el nivel de desembarque repartiendo 7 soleras verticales (costillas), 5 soleras en anillos de 0.64 m en espacio libre, 1 solera en anillo de arranque de 0.75 m de espacio libre, todo el conjunto con acabado galvanizado por inmersión en caliente G-90, control de calidad soldadura mediante radiografía y/o líquidos penetrantes.

Se adjuntan los planos de planta y detalle constructivos de los racks en el ***anexo 8.***

vi. Construcción de la caseta de control provisional.

El sistema constructivo de esta área se basa en primera instancia, en una losa de cimentación conformada por contratrabes de 0.25 x 0.40 m, complementada con un firme de concreto de 10 cm de espesor. El relleno se realizará con material mejorado de la región, compactado en capas de 20 cm conforme al Proctor. Asimismo, se consideran anclajes de varilla, de acuerdo con cálculo estructural, para la correcta recepción del sistema de muros tipo Panel W. Para la losa, se empleará el mismo sistema de panel anclado a los muros, recubierto con mortero cemento-arena con una resistencia de f'c = 100 kg/cm², aplicado en un espesor máximo de 1.0 cm.

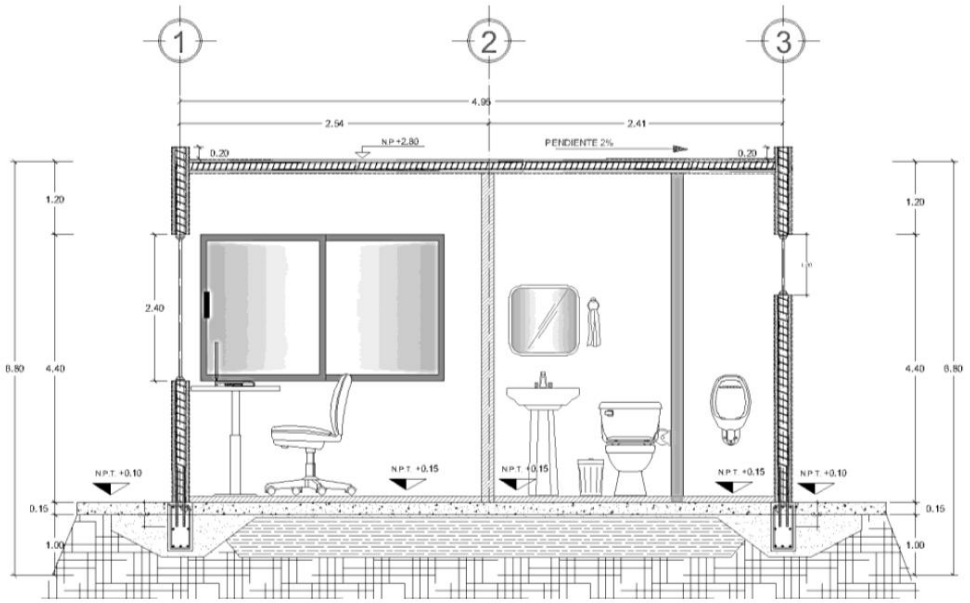


Ilustración I.56. Plano de detalle constructivo (corte por fachada).

Cimentación: Se resuelve mediante contratrabes de concreto armado, reforzadas con 4 varillas de ½" y 2 varillas de 3/8", con estribos a cada 15 cm. A estas se anclan varillas verticales alternadas, dispuestas cada 20 cm conforme a cálculo estructural. Se complementa con una losa de concreto de 15 cm de espesor, reforzada con malla electrosoldada y varilla de 3/8" a cada 20 cm.

DETALLE ISOMETRICO, ANCLAJE A CIMENTACIÓN
LOSA DE CIMENTACIÓN - PANEL W

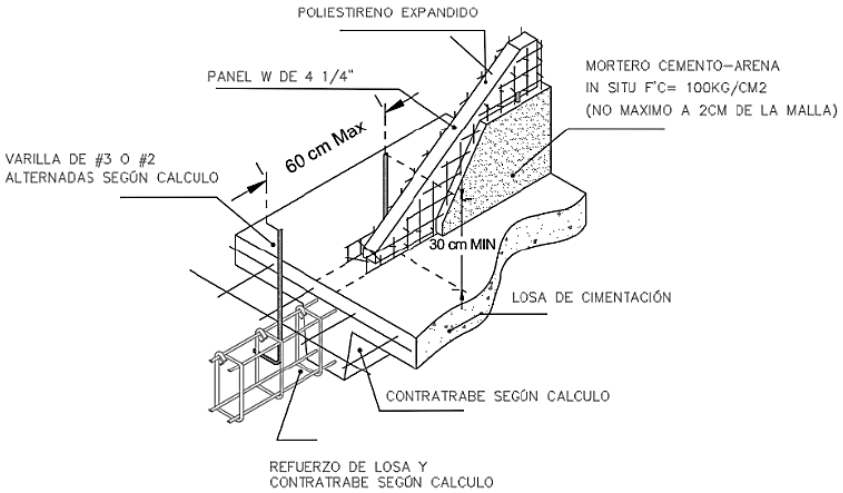


Ilustración I.57. Detalle de anclaje en cimentación con Panel W.

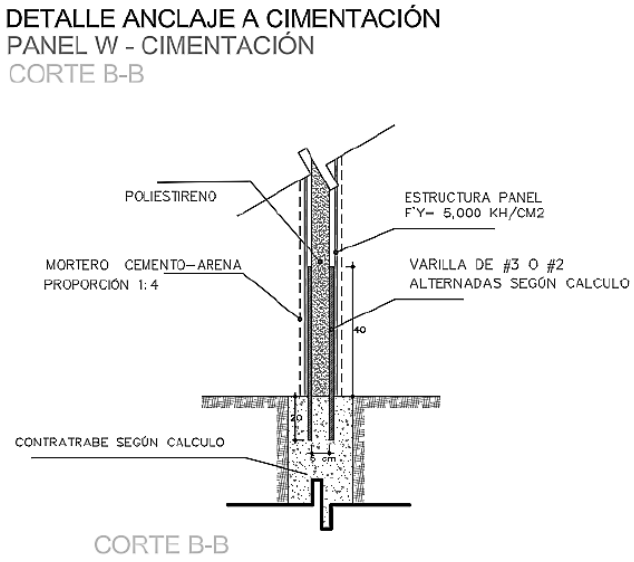


Ilustración I.58. Plano estructura de panel W.

Estructura: Se plantea un sistema constructivo a base de panel tipo W de 15 cm de espesor, anclado desde la cimentación para su adecuada recepción. La losa se resuelve mediante el mismo sistema de panel, vinculado a los muros y recubierto con mortero cemento-arena con resistencia f'c = 100 kg/cm², con un espesor máximo de 1.0 cm.

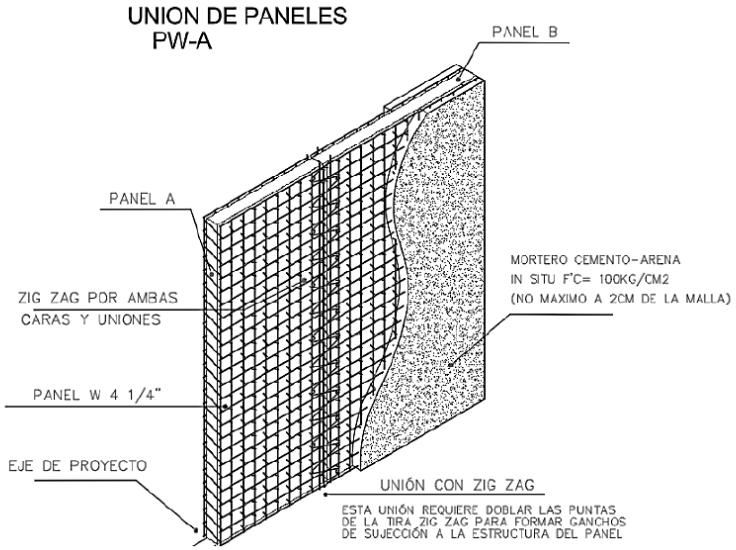


Ilustración I.59. Detalle de uniones de panel W.

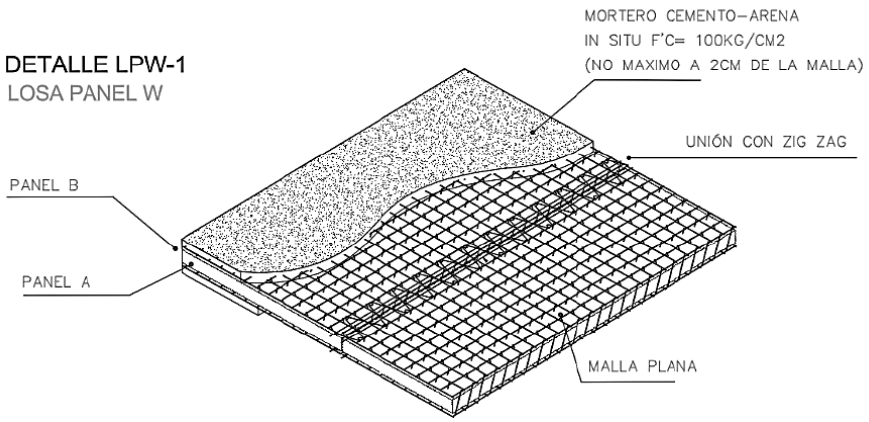


Ilustración I.60. Detalle de losa de panel W.

Materiales y acabados.

Se especifica el uso de materiales y acabados en pisos y muros conforme a criterios de durabilidad y funcionalidad. En el exterior, las banquetas se resuelven con un firme de concreto simple con resistencia f'c = 100 kg/cm² y un espesor de 10 cm. En el interior, el nivel de piso terminado se proyecta de 5 cm por encima del N.P.T., incorporando un acabado de piso porcelánico satinado de 60 × 60 cm. En cuanto a los muros exteriores, se contempla un afinado mediante mortero cemento-arena en proporción 1:2, con un espesor máximo de 2.0 cm, finalizando con la aplicación de pintura vinílica en color blanco a dos manos. Para los muros interiores, se considera la aplicación de una capa base de mortero, seguida de un acabado con recubrimiento tipo Multiplast marca Comex en color blanco, con un espesor máximo de 1.0 cm (véanse las ilustraciones II.73 Y II.74).

Piso: Banqueta exterior con firme de concreto simple de 10 cm de espesor (f'c = 100 kg/cm²). En interiores, piso porcelánico satinado de 60 x 60 cm sobre base de 5 cm de espesor.

Muro: Sistema de panel tipo W recubierto con mortero cemento-arena en proporción 1:2; acabado final con recubrimiento tipo Multiplast marca Comex en color blanco, con espesor controlado.

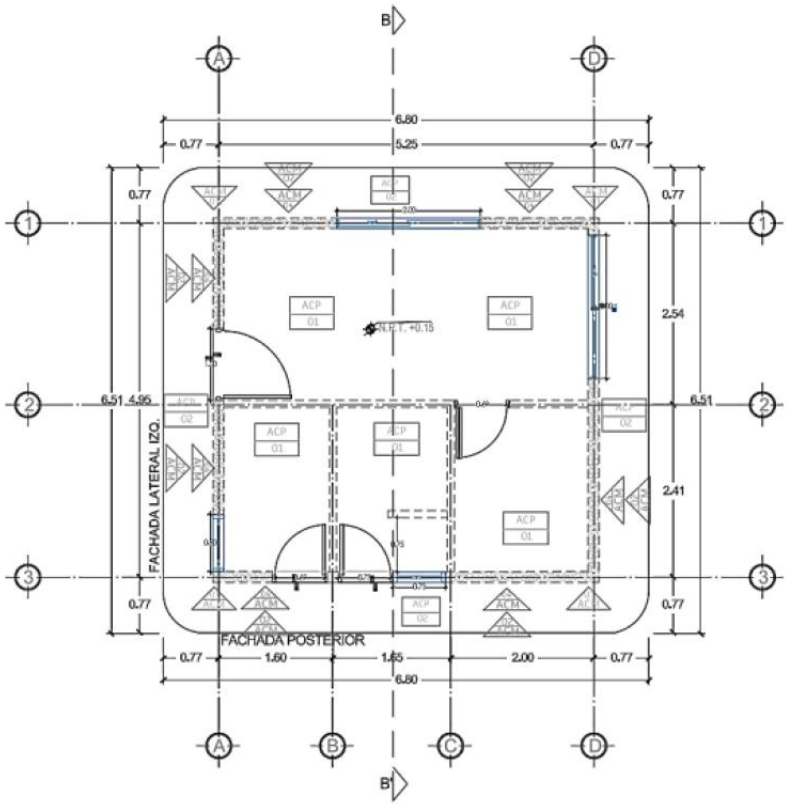


Ilustración I.61. Plano de acabados muro y piso.

TABLA DE ACABADOS			
ACABADOS EN PISO			
	ACP 01	ACP- 01	Acabado en piso porcelanico satinado marca porcelanite, modelo EIRE en color gris de 60 x 60cm
	ACP 02	ACP- 02	Acabado en piso, firme de concreto de 10cm de espesor concreto f'c 100 kg/cm2 con malla electrosoldada 66-66' de 2.5 x 40cm
ACABADOS EN MURO			
	ACM 01	ACM- 01	Muro de Panel W material de Poliestireno F'y= 5,000 kh/cm2. Espesor de 4 1/4"
	ACM 02	ACM- 02	Acabado en muro. Aplanado con mortero cemento-arena en proporción 1:2 . 1.0 cm de espesor.
	ACM 03	ACM- 03	Acabado en muro con recubrimiento de multiplast color blanco marca cemex, bulto de 25 kg. 1 cm de espesor.
	ACM 04	ACM- 04	Acabado en muro, Pintura vinilica marca comex Pro 1000 plus, en color blanco aplicado a dos manos, en cubeta de 19l.

Ilustración I.62. Tabla de acabados de la estructura de la caseta de control provisional.

vii. Instalación del cerco perimetral.

El sistema constructivo del cerco perimetral para esta fase considera los siguientes puntos:

Cimentación: Se resuelve mediante una zapata corrida de concreto armado, diseñada para proporcionar soporte continuo al sistema de cerramiento. Sobre esta se desplanta un murete conformado por dos hiladas de block de concreto asentado con mortero cemento-arena, garantizando estabilidad y adecuada transmisión de cargas al terreno.

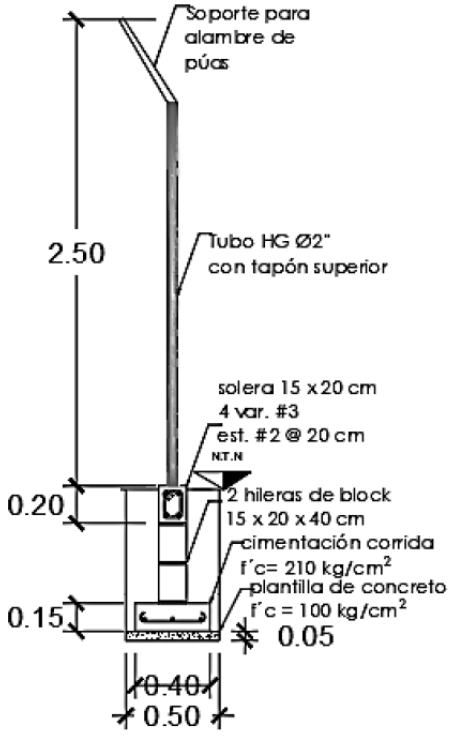


Ilustración I.63. Detalle de cimentación para malla perimetral.

Estructura: La estructura del cerramiento está compuesta por postes de tubo galvanizado anclados a la cimentación, los cuales sirven de soporte para la malla metálica. Sobre el murete de block se integra una solera de concreto que funciona como elemento de amarre y refuerzo horizontal, contribuyendo a la rigidez del sistema. El conjunto se complementa con el portón metálico y las líneas de alambre de púas superiores.

viii. Habilitación de la vialidad interna (a nivel balastro).

La conformación de la vialidad interna se realizará mediante terracerías, estableciendo la base estructural del sistema de circulación; dentro de las actividades se incluye el despalme del terreno natural, cortes y rellenos necesarios para alcanzar las secciones de proyecto, así como la formación y compactación de la subrasante.

Posteriormente, se coloca material de banco seleccionado (balastro), el cual se extiende, nivela y compacta conforme a las especificaciones técnicas, garantizando la capacidad de carga y estabilidad requerida para el tránsito de maquinaria y vehículos pesados durante las etapas iniciales de operación. Este proceso permite definir la geometría de la vialidad, asegurar el correcto drenaje superficial y preparar la superficie para la futura colocación de capas de rodadura más especializadas en la etapa posterior.

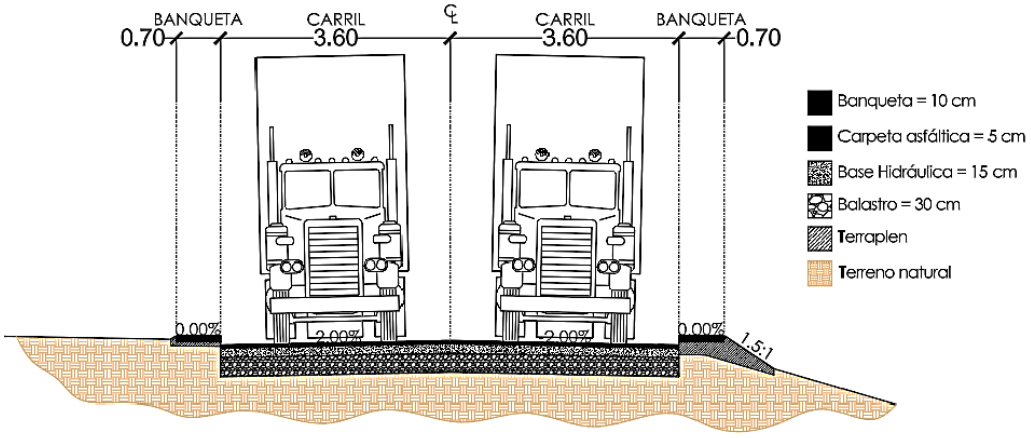


Ilustración I.64. Sección tipo de vialidad interna en fase 1 a nivel balastro.

- **ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS FASE 2.**

Se recalca que en esta fase se contempla la ampliación de la capacidad de almacenamiento mediante la instalación de un total de ocho tanques. Por tanto, esta etapa implica la incorporación de seis tanques adicionales a los dos previamente considerados en la Fase 1, cada tanque con capacidad de 2,138.25 m^3, manteniendo los mismos criterios de distribución, seguridad y operación dentro del sistema de diques de contención; por ello, las actividades constructivas que se consideran llevar a cabo para la construcción de los tanques adicionales son las mismas que fueron descritas para la fase 1 (pág. 89).

Sumado a lo anterior, las actividades que se realizarán para la construcción de la segunda línea del oleoducto que se propone en esta fase, coinciden de igual manera con las descritas para la construcción de la línea 1 descrita en la fase 1.

i. Construcción de la caseta de control.

El sistema constructivo de esta área se plantea a partir de una cimentación tipo losa de cimentación, conformada por contratrabes de 0.25 x 0.40 m, sobre la cual se dispondrá un firme de concreto de 10 cm de espesor, reforzado y vinculado con columnas de 0.20 x 0.20 m. Este sistema se apoya sobre un relleno de material mejorado de la región, compactado en capas de 20 cm conforme al proctor especificado.

La superestructura se resuelve mediante un sistema encofrado de marcos rígidos, integrados por trabes de 0.20 x 0.35 m y una losa maciza de concreto armado de 10 cm de espesor. Finalmente, el cerramiento se ejecuta con block hueco de dimensiones 15 x 20 x 40 cm, delimitando el espacio arquitectónico.

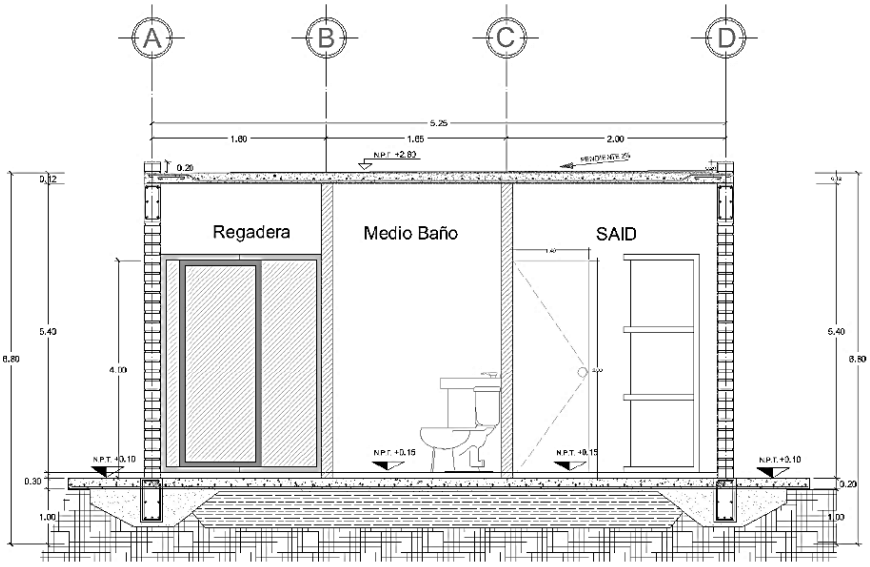


Ilustración I.65. Detalle de sistema constructivo de la caseta de control.

Cimentación: Se resuelve mediante contratrabes de concreto armado de sección 0.20 × 0.35 m, reforzadas con 4 varillas de ½” y 2 varillas de 3/8”, con estribos a cada 15 cm. Sobre este sistema se dispone una losa de concreto de 15 cm de espesor, reforzada con malla electrosoldada y varilla de 3/8” a cada 15 cm.

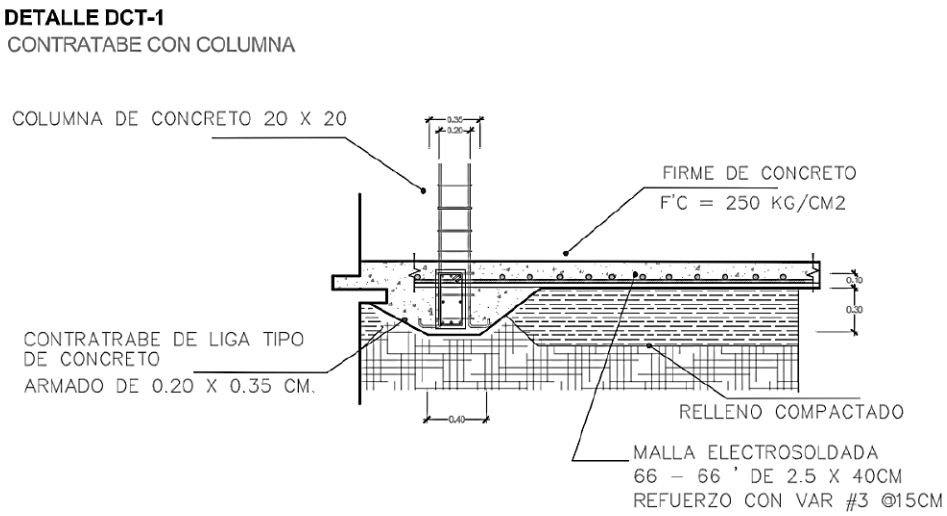


Ilustración I.66. Detalle constructivo de la cimentación.

Estructura: Se plantea un sistema de marcos rígidos integrado a la cimentación, con trabes reforzadas con acero de ½" y 3/8", con estribos a cada 15 cm. La losa se ejecuta con concreto f'c = 250 kg/cm², con un espesor de 12 cm, reforzada con bastones de varilla #3 a cada 20 cm.

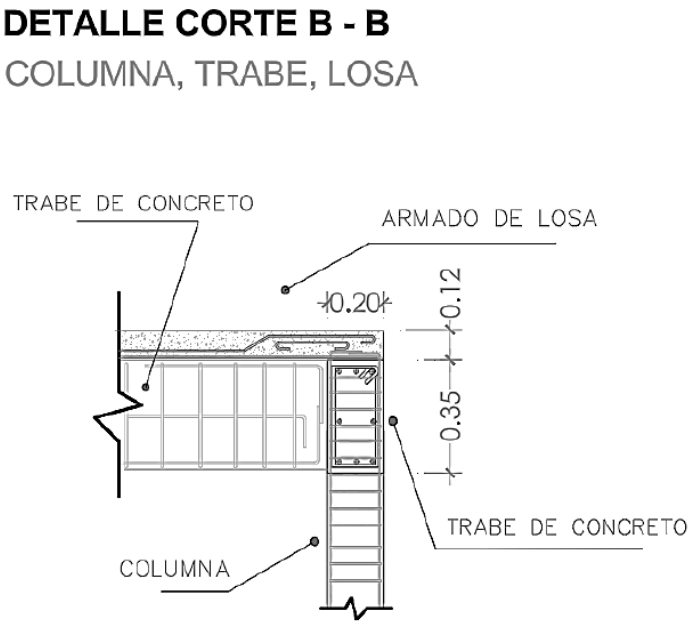


Ilustración I.67. Detalle constructivo de la estructura.

Materiales y Acabados.

Se especifica el uso de materiales y acabados en pisos y muros conforme a criterios de durabilidad y mantenimiento. En el exterior, las banquetas se ejecutarán con un firme de concreto simple de 10 cm de espesor. En el interior, se considera un acabado de piso porcelánico satinado de 60 x 60 cm sobre una base de 5 cm de espesor.

En los muros exteriores, se contempla un afinado con mortero cemento-arena en proporción 1:2, con un espesor máximo de 2.0 cm, finalizando con la aplicación de pintura vinílica en color blanco a dos manos. Para los muros interiores, se prevé la aplicación de un recubrimiento tipo Multiplast marca Comex en color blanco, con un espesor máximo de 1.0 cm.

Piso: Banqueta exterior con firme de concreto simple de 10 cm de espesor (f'c = 100 kg/cm²). En interiores, piso porcelánico satinado de 60 x 60 cm sobre base de 5 cm.

Muro: Muros de block hueco de 15 x 20 x 40 cm, recubiertos con mortero cemento-arena en proporción 1:2; acabado exterior con pintura vinílica blanca y acabado interior con recubrimiento tipo Multiplast marca Comex, en color blanco.

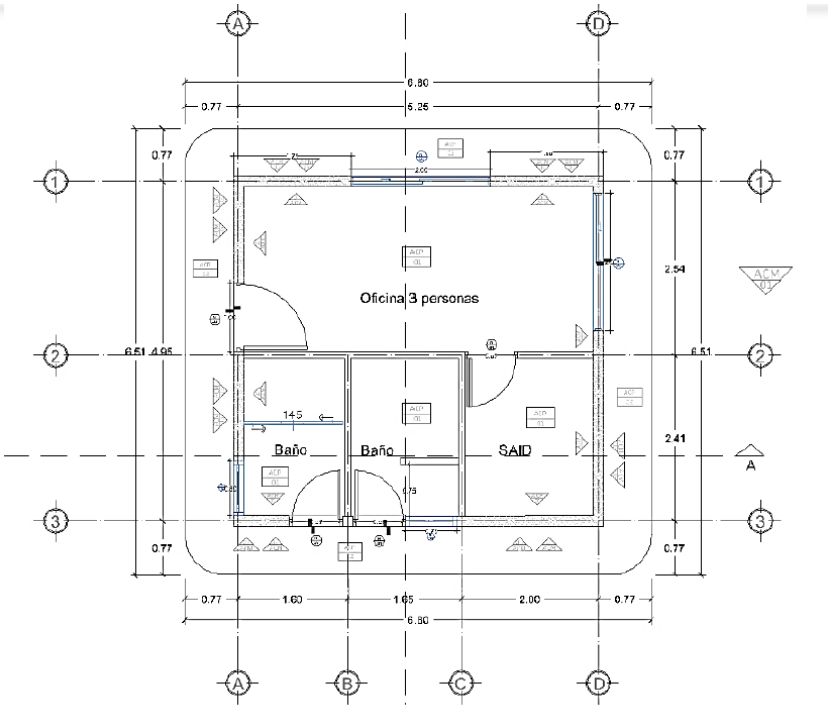


Ilustración I.68. Plano de acabados de pisos y muros.

TABLA DE ACABADOS			
ACABADOS EN PISO			
	ACP 01	ACP- 01	Acabado en piso porcelanico satinado marca porcelanite, modelo EIRE en color gris de 60 x 60cm
	ACP 02	ACP- 02	Acabado en piso, firme de concreto de 10cm de espesor concreto f'c 100 kg/cm2 con malla electrosoldada 66-66' de 2.5 x 40cm
ACABADOS EN MURO			
	ACM	ACM- 01	Acabado en muro con recubrimiento de multiplast color blanco marca cemex, bulto de 25 kg. 1 cm de espesor.
	ACM	ACM- 02	Acabado en muro. Aplanado con mortero cemento-arena en proporción 1:2
	ACM	ACM- 03	Acabado en muro, Pintura vinilica marca comex Pro 1000 plus, en color blanco aplicado a dos manos, en cubeta de 19l.

Ilustración I.69. Plano de acabados de pisos y muros.

ii. Habilitación de la garita de control de acceso.

El sistema constructivo de esta área se plantea de manera análoga, partiendo de una losa de cimentación conformada por contratrabes de 0.25 x 0.40 m, sobre la cual se dispone un firme de concreto de 10 cm de espesor, reforzado y vinculado con columnas de 0.20 x 0.20 m. Este sistema se apoya sobre un relleno de material mejorado de la región, compactado en capas de 20 cm conforme al Proctor especificado.

La superestructura se resuelve mediante un sistema confinado basado en marcos rígidos, integrados por trabes de 0.20 x 0.35 m y dalas de concreto de 0.15 x 0.15 m, complementados con una losa maciza de concreto armado de 10 cm de espesor, garantizando estabilidad y rigidez estructural.

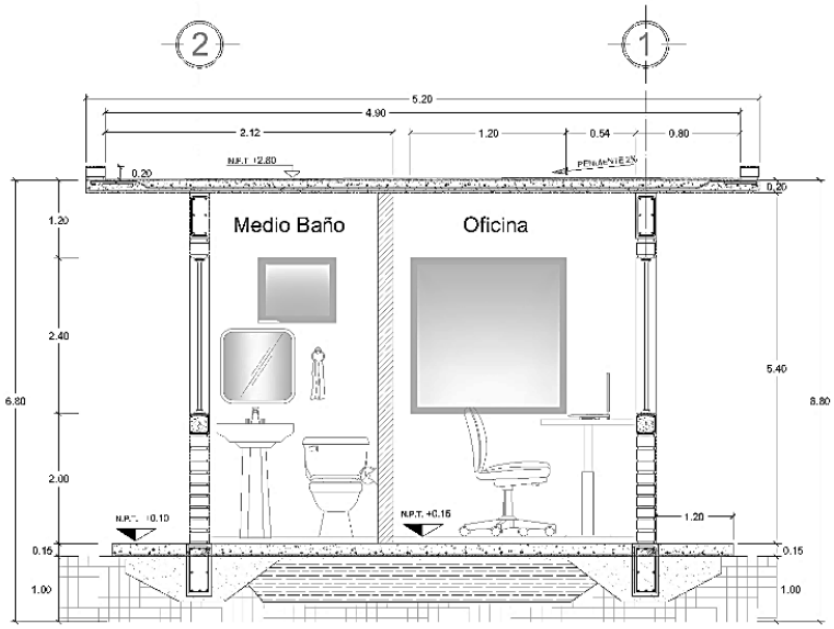


Ilustración I.70. Detalle del sistema constructivo en corte por fachada.

Materiales y acabados.

Se emplearán los mismos criterios de materiales y acabados en pisos y muros, garantizando uniformidad y durabilidad en el conjunto. En el exterior, las banquetas se ejecutarán con un firme de concreto simple de 10 cm de espesor. En el interior, se considera un acabado de piso porcelánico satinado de 60 x 60 cm.

En los muros exteriores, se aplicará un afinado con mortero cemento-arena en proporción 1:2, con un espesor máximo de 2.0 cm, finalizando con pintura vinílica color blanco a dos manos. En los muros interiores, se contempla la aplicación de un recubrimiento tipo Multiplast marca Comex en color blanco, con un espesor máximo de 1.0 cm.

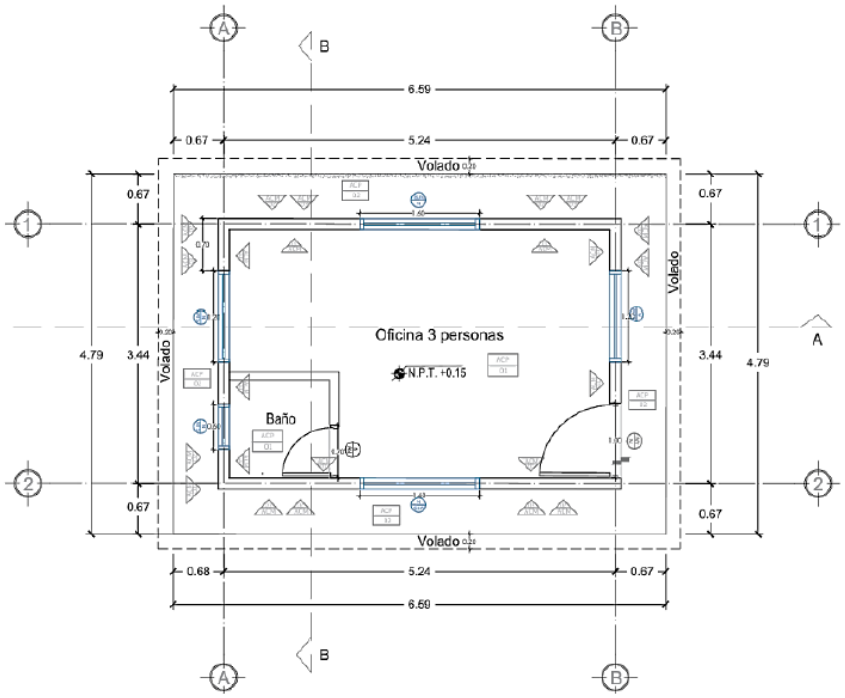


Ilustración I.71. Plano de acabados de la garita.

TABLA DE ACABADOS			
ACABADOS EN PISO			
	ACP 01	ACP- 01	Acabado en piso porcelanico satinado marca porcelanite, modelo EIRE en color gris de 60 x 60cm
	ACP 02	ACP- 02	Acabado en piso, firme de concreto de 10cm de espesor concreto f'c 100 kg/cm2 con malla electrosoldada 66-66' de 2.5 x 40cm
ACABADOS EN MURO			
	ACM 01	ACM- 01	Acabado en muro con recubrimiento de multiplast color blanco marca cemex, bulto de 25 kg. espesor de 1cm
	ACM 02	ACM- 02	Acabado en muro. Aplanado con mortero cemento-arena en proporción 1:2
	ACM 03	ACM- 03	Acabado en muro, Pintura vinilica marca comex Pro 1000 plus, en color blanco aplicado a dos manos, en cubeta de 19l.

Ilustración I.72. Tabla de acabados con sus características.

iii. Construcción cuarto de máquinas.

El sistema constructivo del cuarto de máquinas se plantea a partir de una losa de cimentación conformada por contratrabes de 0.25 x 0.50 m, sobre la cual se dispone un firme de concreto de 10 cm de espesor, reforzado y vinculado con columnas de

0.25 x 0.25 m. Este sistema se apoya sobre un relleno de material mejorado de la región, compactado en capas de 20 cm conforme al proctor especificado.

La superestructura se resuelve mediante un sistema confinado a base de marcos rígidos, integrados por trabes de 0.20 x 0.35 m, complementados con una losa maciza de concreto armado de 10 cm de espesor, garantizando estabilidad y adecuado comportamiento estructural.

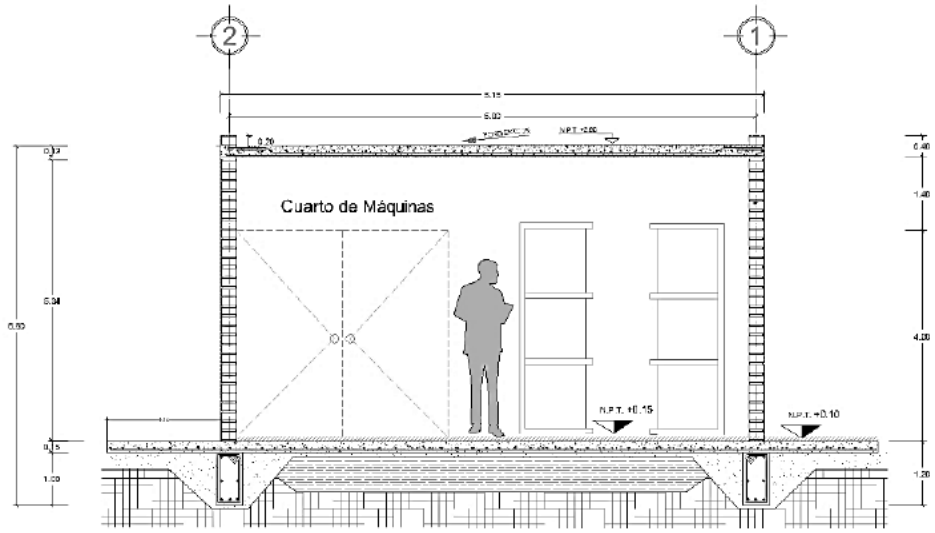


Ilustración I.73. Detalle constructivo, corte por fachada del cuarto de máquinas.

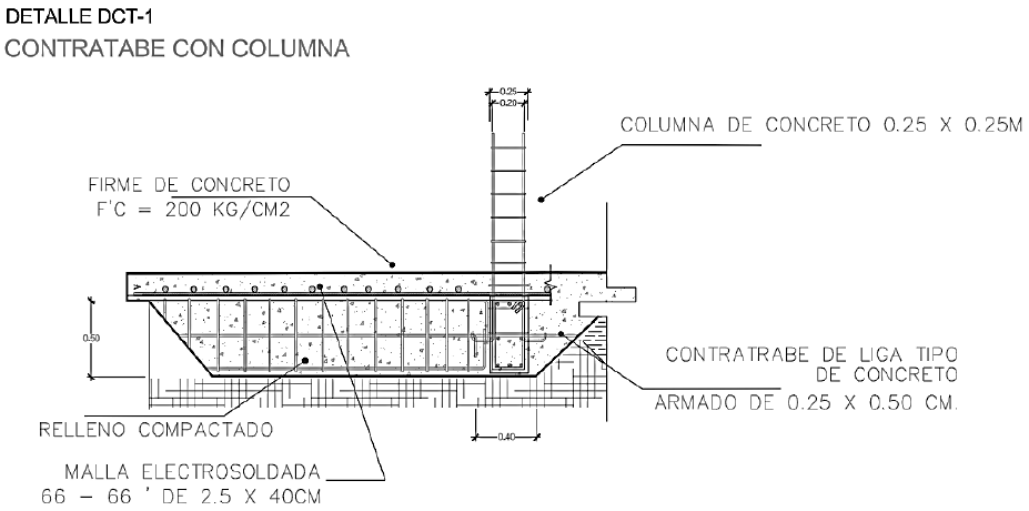


Ilustración I.74. Detalle constructivo de cimentación.

Materiales y acabados.

Se consideran materiales y acabados en pisos y muros conforme a criterios de resistencia y funcionalidad. En el exterior, las banquetas se ejecutan con un firme de concreto de 10 cm de espesor, complementado con una rampa de concreto de 5 cm. En el interior, se proyecta un piso de concreto rústico de 5 cm de espesor.

En los muros exteriores, se contempla un afinado con mortero cemento-arena en proporción 1:2, con un espesor máximo de 2.0 cm, finalizando con la aplicación de pintura vinílica color blanco a dos manos. Para los muros interiores, se considera la aplicación de un recubrimiento tipo Multiplast marca Comex en color blanco, con un espesor máximo de 1.0 cm.

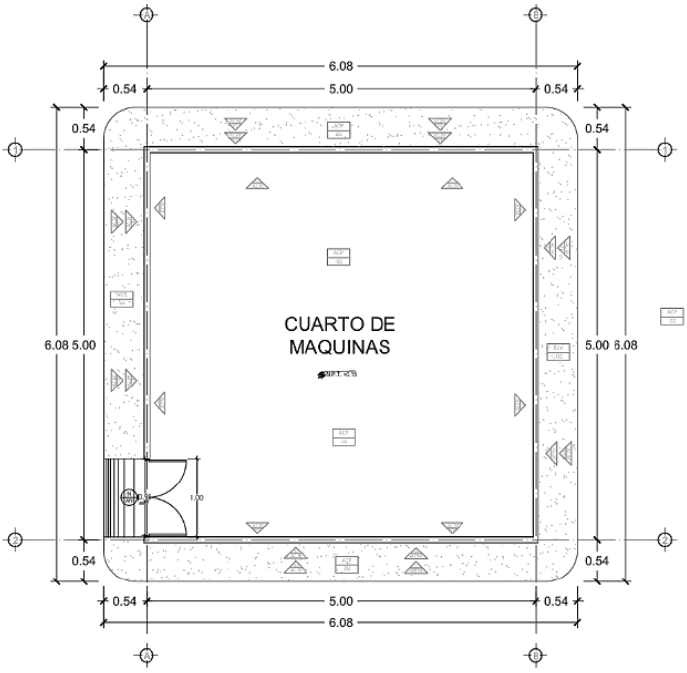


Ilustración I.75. Planta de acabados del cuarto de máquinas.

TABLA DE ACABADOS			
ACABADOS EN PISO			
		ACP- 02	Acabado en piso, firme de concreto de 10cm de espesor concreto f'c 100 kg/cm2 con malla electrosoldada 66-66' de 2.5 x 40cm
ACABADOS EN MURO			
		ACM- 01	Acabado en muro con recubrimiento de multiplast color blanco marca cemex, bulto de 25 kg.
		ACM- 02	Acabado en muro. Aplanado con mortero cemento-arena en proporción 1:2
		ACM- 03	Acabado en muro, Pintura vinilica marca comex Pro 1000 plus, en color blanco aplicado a dos manos, en cubeta de 19l.

Ilustración I.76. Tabla de acabados del cuarto de máquinas.

iv. Instalación de la caseta de control (báscula).

El sistema constructivo propuesto corresponde a un esquema de mampostería confinada, diseñado para garantizar estabilidad estructural y adecuado desempeño de la edificación.

- Losa de cubierta: Se plantea una losa maciza de concreto armado con un espesor de 12 cm, dimensionada para soportar las cargas de servicio y los acabados previstos.

- Muros: Se ejecutan con mampostería de block de concreto de 15 x 20 x 40 cm, asentado con mortero cemento-arena. El sistema se complementa con elementos de confinamiento a base de castillos y dalas de concreto armado, conforme a lo indicado en los planos estructurales.

- Cimentación: Se resuelve mediante una losa de cimentación de concreto armado con contratrabes, con un espesor de 15 cm, reforzada con acero según especificaciones de proyecto. Este sistema se apoya sobre un relleno compactado que garantiza condiciones adecuadas de soporte y estabilidad.

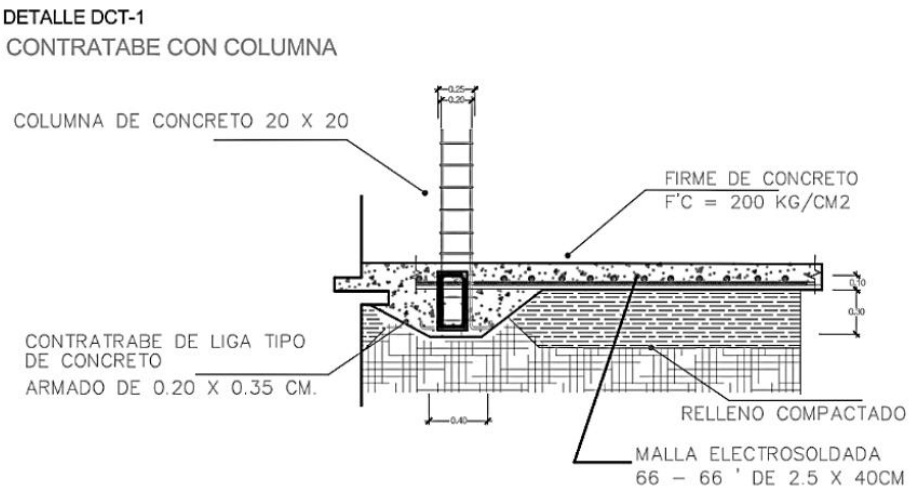


Ilustración I.77. Detalle de estructura.

Materiales y acabados.

- Muros exteriores: Aplanado fino con mortero cemento-arena, aplicado para lograr una superficie uniforme y adecuada para su acabado final.
- Muros interiores: Recubrimiento con Multiplast marca Cemex, terminado con pintura vinílica marca Comex Pro-1000 Plus en color blanco, aplicada a dos capas.
- Piso: Acabado con loseta porcelánica satinada marca Porcelanite, modelo EIRE, en color gris, formato 60 x 60 cm.

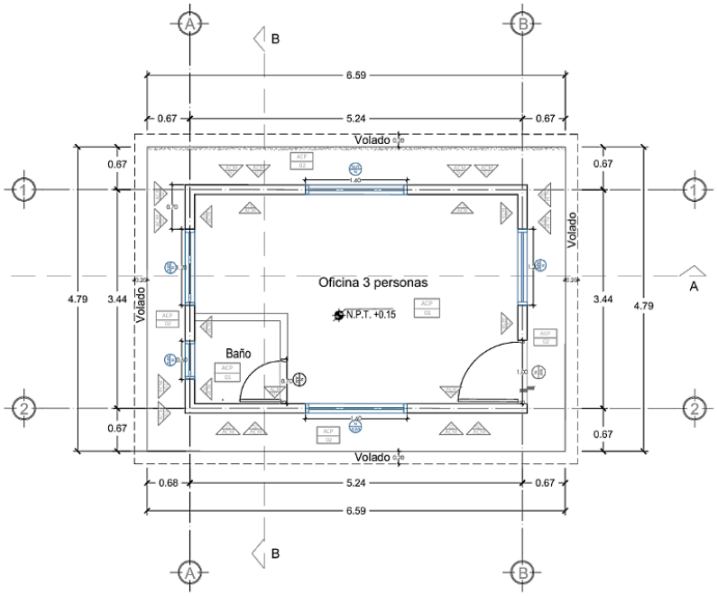


Ilustración I.78. Plano de acabados de pisos y muros.

TABLA DE ACABADOS			
ACABADOS EN PISO			
	ACP 01	ACP- 01	Acabado en piso porcelanico satinado marca porcelanite, modelo EIRE en color gris de 60 x 60cm
	ACP 02	ACP- 02	Acabado en piso, firme de concreto de 10cm de espesor concreto f'c 100 kg/cm2 con malla electrosoldada 66-66' de 2.5 x 40cm
ACABADOS EN MURO			
	ACM	ACM- 01	Acabado en muro con recubrimiento de multiplast color blanco marca cemex, bulto de 25 kg. espesor de 1cm
	ACM	ACM- 02	Acabado en muro. Aplanado con mortero cemento-arena en proporción 1:2
	ACM	ACM- 03	Acabado en muro, Pintura vinilica marca comex Pro 1000 plus, en color blanco aplicado a dos manos, en cubeta de 19l.

Ilustración I.79. Tabla de acabados de pisos y muros.

v. Habilitación del estacionamiento (parqueo visitas).

El estacionamiento se resuelve mediante una losa maciza de concreto armado, diseñada para soportar cargas vehiculares de uso cotidiano. La losa se organiza en 20 tableros independientes, con el propósito de controlar las juntas de construcción y reducir la aparición de fisuras por retracción.

El armado se ejecuta conforme a lo indicado en los planos estructurales, garantizando una adecuada resistencia y distribución de esfuerzos. Asimismo, se incorporan pasadores metálicos en las juntas entre tableros, permitiendo la transferencia de cargas y asegurando la continuidad estructural del conjunto.

La subestructura se conforma sobre terreno previamente compactado, seguido de una capa de pedraplén que actúa como barrera contra la capilaridad. Sobre esta se dispone una base hidráulica de material de banco compactado, posteriormente una membrana de polietileno calibre 600 que funciona como barrera contra la humedad y el salitre del subsuelo, y finalmente una losa de concreto de 18 cm de espesor.

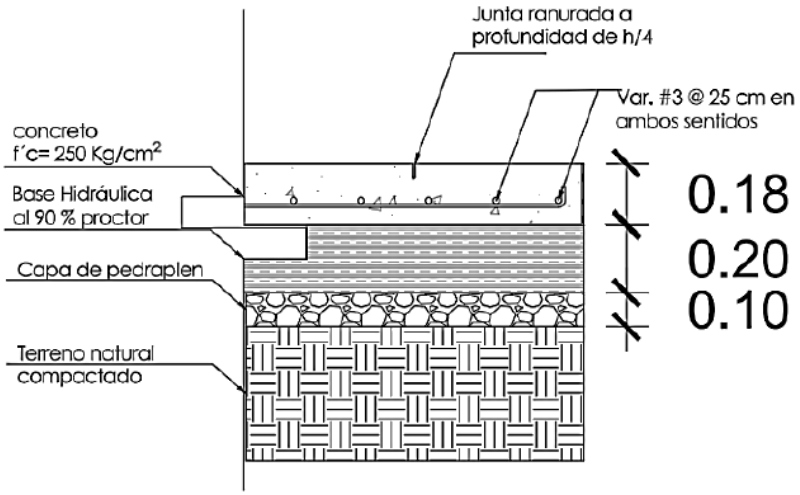


Ilustración I.80. Detalles de cimentación (subestructura).

Materiales y acabados.

La señalización horizontal se ejecutará mediante pintura termoplástica, empleando color blanco para la delimitación de cajones estándar y color azul para los espacios destinados a personas con discapacidad, conforme a la normatividad de accesibilidad vigente. La señalización vertical se resuelve mediante la instalación de elementos de señalética metálica en los cajones especiales y en las áreas de circulación, con el fin de orientar y regular el uso adecuado del estacionamiento.

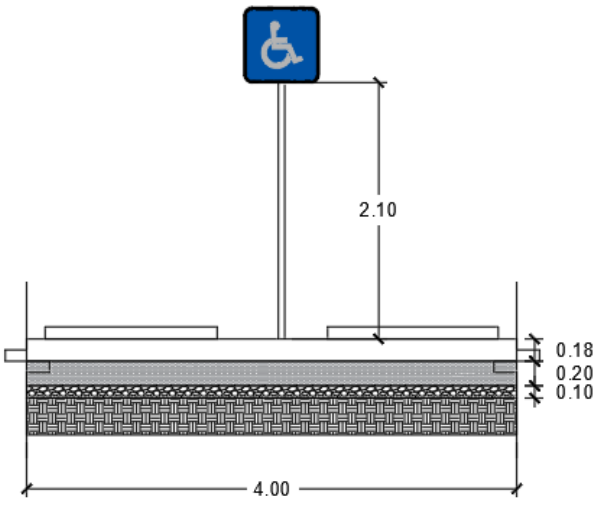


Ilustración I.81. Detalles de señalética vertical.

vi. Instalación del cerco perimetral (fase 2).

La cerca perimetral se plantea como un sistema constructivo mixto que integra elementos de mampostería y metálicos, conformando un cerramiento continuo que garantiza estabilidad estructural y condiciones adecuadas de seguridad a lo largo del perímetro del predio.

El sistema incluye los siguientes componentes:

- Cerca perimetral: conformada por malla metálica con abertura de 2” x 2”, soportada mediante postes de tubo galvanizado de 2” de diámetro.
- Portón de acceso: con un ancho total de 8.00 m, dividido en dos hojas abatibles de 4.00 m cada una, estructurado con tubo galvanizado de 3”.
- Alambre de púas: tres hiladas dispuestas en la parte superior de la estructura metálica, como elemento complementario de seguridad.

Cimentación: Se resuelve mediante una zapata corrida de concreto armado, sobre la cual se desplanta un murete conformado por dos hiladas de block de concreto asentado con mortero cemento-arena. Sobre este elemento se integra una solera de concreto que actúa como refuerzo horizontal y elemento de amarre del sistema.

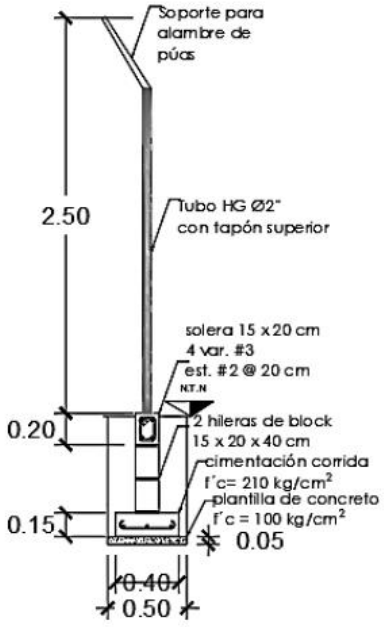


Ilustración I.82. Detalle de cimentación para malla perimetral.

vii. Habilitación de la vialidad interna a nivel carpeta asfáltica.

Sobre la estructura previamente conformada (vialidad a nivel balastro), se ejecutarán las capas de pavimento, incluyendo base y carpeta asfáltica, las cuales se colocan con los espesores y especificaciones necesarias para garantizar durabilidad y resistencia a las cargas vehiculares. Aunado a esto, se construirán guarniciones y banquetas que delimitarán la vialidad y organizarán los flujos peatonales, así como también, se incorporarán señalamientos horizontales y verticales, junto con dispositivos de seguridad vial, que permitirán regular la circulación, así como orientar a los usuarios.

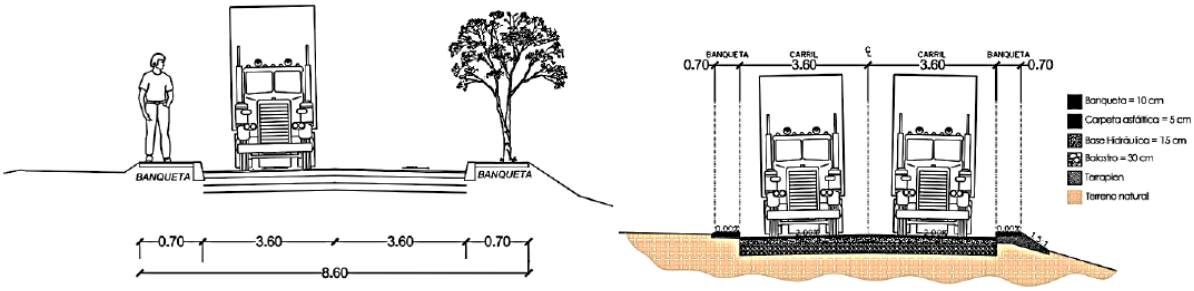


Ilustración I.83. Sección tipo de vialidad interna en fase 2 a nivel carpeta asfáltica.

♦ ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS FASE 3.

Tal como se mencionó en las características del proyecto, en esta fase se mantendrá la infraestructura principal de almacenamiento con ocho tanques, no obstante, se incorporarán áreas destinadas al parqueo vehicular, optimizando el manejo y resguardo de mercancías. Aunado a esto, se contempla la habilitación de una salida independiente y garita de acceso que permitirán mejorar la circulación y operación del conjunto.

i. Instalación de la garita de acceso a área de parque vehicular.

El sistema constructivo de esta área se plantea de manera análoga, partiendo de una losa de cimentación conformada por contratrabes de 0.25 x 0.40 m, sobre la cual se dispondrá un firme de concreto de 10 cm de espesor, reforzado y vinculado con columnas de 0.20 x 0.20 m. Este sistema se apoyará sobre un relleno de

material mejorado de la región, compactado en capas de 20 cm conforme al Proctor especificado.

La superestructura se resolverá mediante un sistema confinado basado en marcos rígidos, integrados por trabes de 0.20 x 0.35 m y dalas de concreto de 0.15 x 0.15 m, complementados con una losa maciza de concreto armado de 10 cm de espesor, garantizando estabilidad y rigidez estructural.

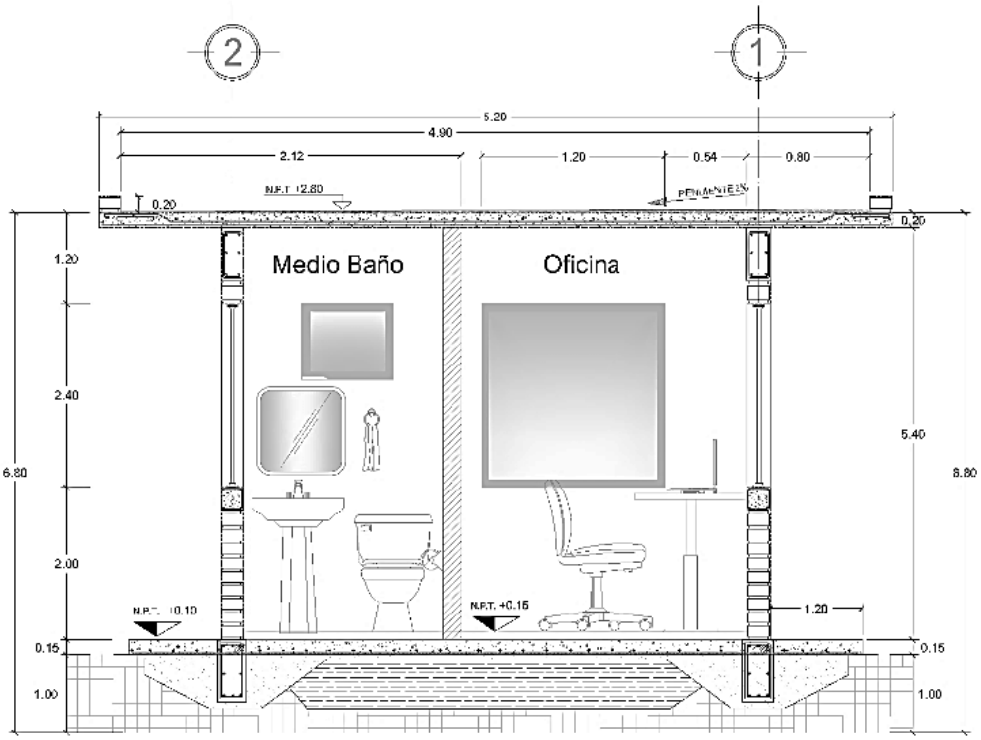


Ilustración I.84. Detalle de sistema constructivo en corte por fachada.

Materiales y acabados.

Se emplearán los mismos criterios de materiales y acabados en pisos y muros, garantizando uniformidad y durabilidad en el conjunto. En el exterior, las banquetas se ejecutarán con un firme de concreto simple de 10 cm de espesor. En el interior, se considera un acabado de piso porcelánico satinado de 60 x 60 cm.

En los muros exteriores, se aplicará un afinado con mortero cemento-arena en proporción 1:2, con un espesor máximo de 2.0 cm, finalizando con pintura vinílica color blanco a dos manos. En los muros interiores, se contempla la aplicación de un recubrimiento tipo Multiplast marca Comex en color blanco, con un espesor máximo de 1.0 cm.

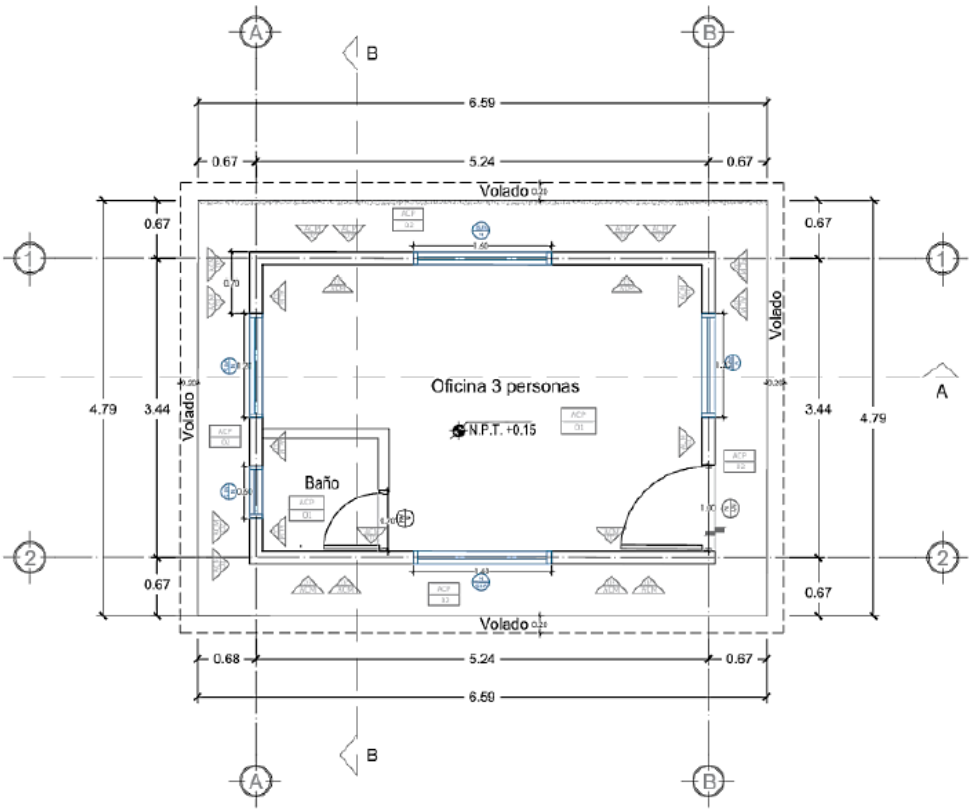


Ilustración I.85. Plano de acabados de garita.

TABLA DE ACABADOS			
ACABADOS EN PISO			
	ACP 01	ACP- 01	Acabado en piso porcelanico satinado marca porcelanite, modelo EIRE en color gris de 60 x 60cm
	ACP 02	ACP- 02	Acabado en piso, firme de concreto de 10cm de espesor concreto f'c 100 kg/cm2 con malla electrosoldada 66-66' de 2.5 x 40cm
ACABADOS EN MURO			
	ACM 01	ACM- 01	Acabado en muro con recubrimiento de multiplast color blanco marca cemex, bulto de 25 kg. espesor de 1cm
	ACM 02	ACM- 02	Acabado en muro. Aplanado con mortero cemento-arena en proporción 1:2
	ACM 03	ACM- 03	Acabado en muro, Pintura vinilica marca comex Pro 1000 plus, en color blanco aplicado a dos manos, en cubeta de 19l.

Ilustración I.86. Tabla de acabados con sus características.

- ✓ **Maquinaria y equipo por utilizar en las etapas de preparación del sitio y construcción.**

La tabla que se presenta a continuación señala el tipo de maquinaria y/o equipo que se requieren utilizar de manera general para las obras que conforman el proyecto, como parte de las etapas de preparación del sitio y construcción.

Tabla I.12. Maquinaria y/o equipo a utilizar para el desarrollo de las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

NÚMERO	TIPO DE MAQUINARIA O EQUIPO	CANTIDAD
1	Estación total	2
2	Estacas o balizas	Indefinido
3	Motosierra	2
4	Desbrozadora	3
5	Machete	10
6	Tractor D6	1
7	Retroexcavadora	1
8	Excavadora hidráulica	1
9	Vibrocompactador	2
10	Niveladora	1
11	Aplanadora	1
12	Esmeriladora	3
13	Cortadora de concreto	1
14	Cortadora de metales	2
15	Vibrador eléctrico de concreto	2
16	Revolvedora de concreto	2
17	Plataforma articulada	1
18	Montacargas	2
19	Grúa	2
20	Compresor de aire remolcable	1
21	Soldadora	1
22	Torquímetro	1
23	Taladro electromagnético	2
24	Taladro atornillador	2
25	Roladora hidráulica	2
26	Pipas	3
27	Tractocamión	1
28	Camiones tipo volteo	3
29	Camiones de carga de volteo de dos ejes	2
30	Camionetas para personal	3

- ✓ **Personal o mano de obra requerida.**

En la siguiente tabla se especifica el listado del personal a requerir, así como la categoría de cada uno de ellos.

Tabla I.13. Listado de personal requerido para las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.

NÚMERO	TIPO DE PERSONAL	CATEGORÍA
1	Topógrafo	Técnico especializado
2	Auxiliar de topógrafo	Auxiliar técnico
3	Supervisor civil	Supervisión / Administrativo técnico
4	Supervisor ambiental	Supervisión especializada
5	Maestro de obra	Mando medio / Supervisión operativa
6	Oficial albañil	Oficial de obra civil
7	Laminero	Oficial especializado
8	Ayudante de laminero	Ayudante general especializado
9	Soldador calificado	Oficial especializado
10	Ayudante de soldador	Ayudante general especializado
11	Cabo de oficios	Capataz / Mando operativo
12	Carpintero de obra negra	Oficial de obra civil
13	Oficial colocador	Oficial especializado
14	Fierrero de obra negra	Oficial de obra civil
15	Oficial maniobrista	Oficial operativo
16	Mecánico de piso	Técnico operativo
17	Pailero	Oficial especializado
18	Pintor	Oficial de acabados
19	Operador de maquinaria	Operador especializado
20	Chofer para camioneta	Operador / Transporte

- ✓ **Servicios requeridos durante las etapas de preparación del sitio y construcción.**

Dentro de los servicios que serán requeridos para la correcta ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción se encuentran los siguientes:

Tabla I.14. Servicios requeridos para las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Tipo de infraestructura	Descripción
Servicios sanitarios	En la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán aguas sanitarias, provenientes de la actividad humana presente en el sitio, por tal motivo se instalarán sanitarios portátiles en cantidad suficiente, de acuerdo con el número de trabajadores presentes en el sitio, las cuales recibirán mantenimiento periódico por parte de empresas especialistas, aprobadas por la autoridad competente.
Bancos de material	Se requerirá la utilización de bancos de material, por medio de los cuales se obtendrán los materiales requeridos para la etapa constructiva de las obras, éstos serán determinados con base en sitios previamente estudiados previniendo que cuenten con su respectivo permiso en materia ambiental.
Sitio de disposición final de los residuos sólidos	Se contempla el uso de un sitio de disposición final de residuos autorizado, el cual será utilizado como sitio receptor de los residuos orgánicos y/o inorgánicos derivados de las actividades de preparación del sitio y construcción. Dicho sitio de disposición será seleccionado siempre y cuando cumpla con las condiciones físico-ambientales y normativas necesarias para la disposición adecuada de dichos residuos, evitando impactos negativos al medio ambiente y a la salud humana, conforme a lo dispuesto en la normatividad aplicable.
Electricidad	El requerimiento de energía eléctrica será proporcionado por la empresa contratista, dicha energía será proporcionada por la CFE a través de las líneas existentes en el Puerto.
Agua potable	Por medio de pipas de agua, será suministrada el agua potable requerida para estas etapas del proyecto.
Agua purificada	El agua purificada para el consumo humano será suministrada por medio de garrafones de 20 L.
Combustible	En caso de requerir el suministro de combustible hasta las áreas de trabajo, esta será adquirida de estaciones de servicios cercanas y trasladadas por medio de contenedores adecuados para su manejo hasta el sitio y con las medidas preventivas necesarias para evitar derrames al suelo.

- ✓ **Limpieza final.**

En cuanto se den por terminadas las actividades de construcción de cada una de las obras que integran el proyecto, se realizará el transporte de material sobrante que haya sido utilizado para las actividades constructivas, así mismo, se retirarán las obras provisionales y la maquinaria del sitio para que queden en condiciones para darle la continuidad a la operación.

I.5.5.3 Etapa de operación y mantenimiento.

Durante la etapa de operación del proyecto denominado “Construcción de Tanques de Almacenamiento localizado en el predio de INELAC dentro de la ASIPONA Puerto Chiapas, en el municipio de Tapachula, Chiapas”, se llevarán a cabo las actividades relacionadas con la recepción, conducción, almacenamiento temporal y posterior distribución de aceite de soya en crudo proveniente de proveedores internacionales.

El proceso operativo iniciará con el arribo de embarcaciones al Puerto Chiapas, las cuales transportarán aceite de soya en crudo para su descarga en las instalaciones del proyecto. A la llegada de cada embarcación se realizarán actividades de inspección y verificación documental y operativa de la carga, con la finalidad de comprobar las condiciones de transporte, calidad del producto y cumplimiento de los requisitos establecidos para su recepción.

Posteriormente, el aceite de soya será descargado mediante sistemas de bombeo y transferido hacia la infraestructura de almacenamiento proyectada dentro del predio de INELAC. La conducción del producto se realizará mediante dos líneas de oleoducto que serán instaladas de manera superficial y subterránea, considerando las condiciones del terreno y la infraestructura existente dentro del área de la ASIPONA Puerto Chiapas. Estas líneas permitirán el traslado seguro y controlado del aceite desde el punto de descarga hasta los tanques de almacenamiento.

El producto será recibido y almacenado temporalmente en los tanques proyectados, los cuales operarán bajo condiciones controladas de seguridad y monitoreo operativo. La operación incluirá supervisión continua de niveles de almacenamiento, revisión de presión y temperatura, inspección de tuberías y válvulas, verificación de equipos de bombeo y aplicación de medidas preventivas para evitar fugas o derrames. Asimismo, se mantendrán registros operativos y sistemas de trazabilidad para el control del producto almacenado.

El suministro estimado de aceite de soya que arribará al puerto será aproximadamente de 2,000 a 3,000 toneladas mensuales, mientras que la capacidad operativa máxima de almacenamiento del sistema proyectado será de hasta 16,000 toneladas por mes.

Una vez almacenado, el aceite de soya podrá destinarse principalmente al abastecimiento de la planta de INELAC mediante autotanques o sistemas de conducción, para su posterior procesamiento. De manera complementaria, se contempla la posibilidad de comercialización futura del producto a clientes internos, dependiendo de las necesidades operativas y comerciales de la empresa.

De forma paralela, durante toda la etapa operativa se desarrollarán actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de la infraestructura, con el propósito de conservar en condiciones óptimas los tanques de almacenamiento, líneas de oleoducto, sistemas de bombeo, tuberías, válvulas, equipos eléctricos e instrumentos de control, garantizando la continuidad operativa y la seguridad de las instalaciones.

Finalmente, el producto será despachado desde las instalaciones mediante autotanques o sistemas de conducción autorizados, concluyendo así el ciclo operativo contemplado para esta etapa del proyecto. En la siguiente tabla se resumen las características principales de la sustancia a almacenar en la etapa de operación del proyecto.

Tabla I.15. Sustancias involucradas.

Etapa del proyecto	Tipo (Materia prima, producto, subproducto)	Nombre de la sustancia	Cantidad máxima de almacenamiento (Kg)	Estado físico	Tipo de almacenamiento	Área donde se mantendrá almacenada
Operación	Producto	Aceite de soya	16,000 toneladas por mes	Liquido	Temporal	Tanques con capacidad de 2,138.25 m³ cada uno

En el siguiente diagrama se presenta de manera esquemática las actividades de operación del proyecto.

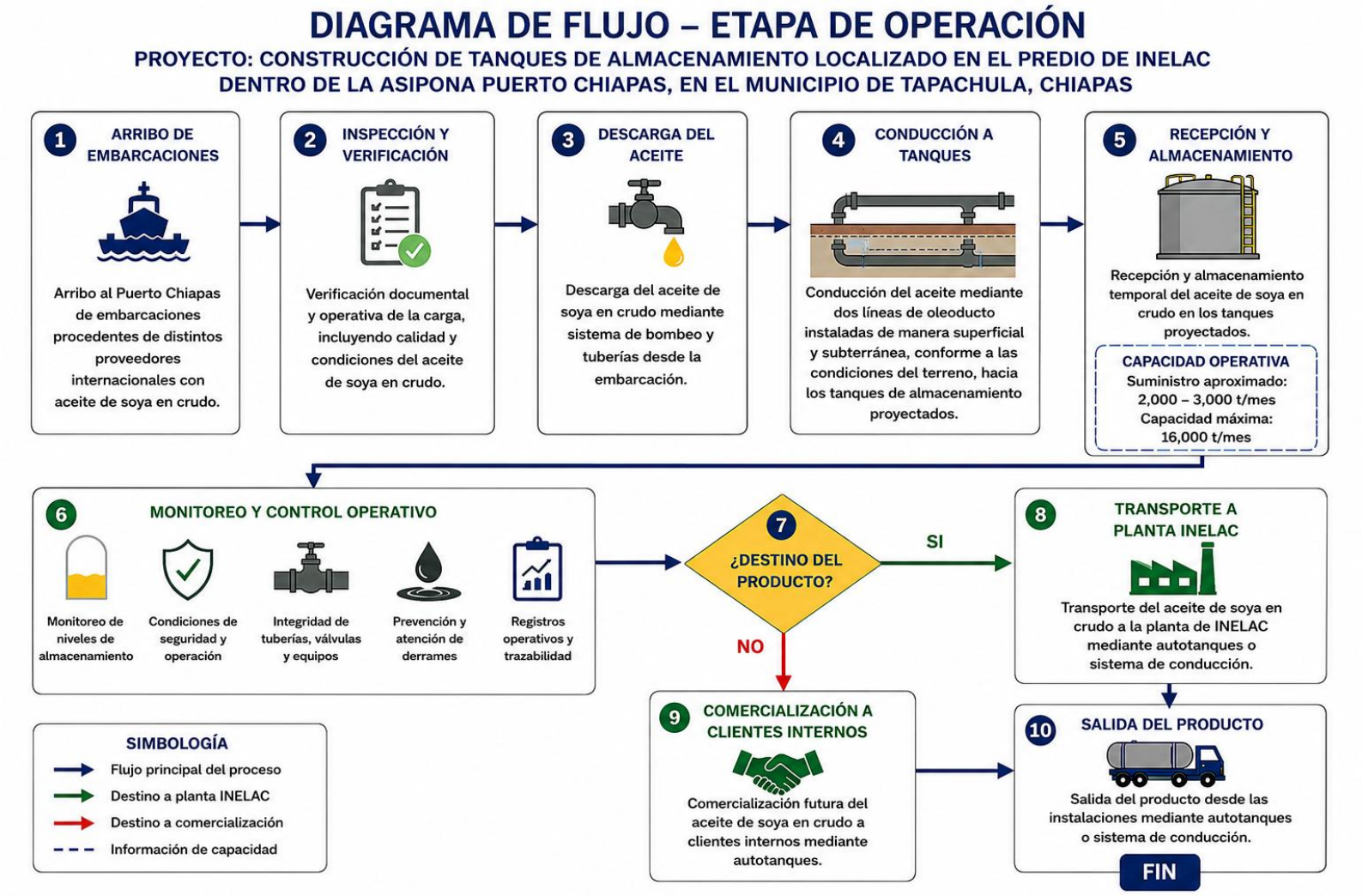


Ilustración I.87. Desarrollo esquemático de la etapa de operación del proyecto.

Actividades de mantenimiento preventivo y correctivo durante la etapa de operación.

Durante la etapa operativa del proyecto, se implementarán actividades permanentes de mantenimiento preventivo y correctivo enfocadas en garantizar la integridad física y funcional de la infraestructura asociada al almacenamiento y manejo de aceite de soya en crudo, así como la continuidad y seguridad de las operaciones.

Las actividades de mantenimiento preventivo estarán orientadas a disminuir riesgos de fallas, fugas, derrames o interrupciones operativas mediante inspecciones periódicas, monitoreo y conservación programada de los equipos e instalaciones.

Entre las principales acciones se contemplan:

- Inspección periódica de los tanques de almacenamiento para verificar condiciones estructurales, corrosión, hermeticidad y estado de recubrimientos.
- Revisión y mantenimiento de tuberías, conexiones, válvulas y bridas para detectar posibles fugas, desgaste o deterioro.
- Mantenimiento rutinario de bombas y sistemas de bombeo, incluyendo lubricación, calibración y pruebas de funcionamiento.
- Supervisión y mantenimiento de los sistemas eléctricos e instrumentación utilizados para control operativo, medición de niveles y monitoreo de seguridad.
- Limpieza interna y externa de los tanques de almacenamiento conforme a programas operativos establecidos.
- Verificación y calibración de equipos de medición, sensores, indicadores y sistemas de control.
- Revisión de los sistemas de seguridad industrial, incluyendo extintores, alarmas, sistemas contra incendios y equipos de respuesta a emergencias.
- Monitoreo continuo de posibles puntos de fuga y atención inmediata de contingencias menores.
- Conservación de vialidades internas, áreas operativas y plataformas de maniobra.
- Manejo y disposición adecuada de residuos generados durante las actividades de mantenimiento, conforme a la normatividad ambiental aplicable.

Por otra parte, el mantenimiento correctivo se llevará a cabo cuando se detecten fallas, anomalías o daños en cualquiera de los componentes de la infraestructura operativa. Estas acciones podrán incluir reparación o sustitución de tuberías, válvulas, bombas, conexiones, sistemas eléctricos, instrumentos de control o elementos estructurales de los tanques, procurando restablecer las condiciones óptimas de operación en el menor tiempo posible y bajo estrictas medidas de seguridad industrial y protección ambiental.

Todas las actividades de mantenimiento serán ejecutadas por personal capacitado y conforme a procedimientos internos de operación, seguridad y atención a emergencias, manteniendo registros y bitácoras de las acciones realizadas para fines de control operativo y cumplimiento normativo.

- ✓ **Servicios requeridos durante la etapa de operación.**

Dentro de los servicios que serán requeridos para la correcta ejecución de las etapas de operación y mantenimiento se encuentran los siguientes:

Tabla I.16. Servicios requeridos para las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

Tipo de infraestructura	Descripción
Servicios sanitarios	En la etapa de operación y mantenimiento se contará con sanitarios dentro de las oficinas administrativas destinadas para el personal operativo que labore dentro de las instalaciones. Dichos sanitarios se ubicarán en los siguientes puntos: Fase 1: Caseta de control provisional. Fase 2 y 3: Caseta de control permanente, garita de control de acceso (medio baño), caseta de control (báscula). Fase 3: Garita de acceso a contenedores (medio baño). En cada área se contemplan dos baños principales: el primero equipado con lavabo y regadera; el segundo corresponde a un medio baño, conformado por lavabo, W.C. y mingitorio.
Sitio de disposición final de los residuos	Durante la etapa de operación del proyecto, se seguirán generando residuos en el sitio como consecuencia de la presencia de personal que estará a cargo de las actividades operativas de la instalación. En lo que respecta a los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), estos se dispondrán de manera temporal en contenedores (tanques metálicos) con capacidad de 200 litros con tapas, los cuales presentarán un etiquetado de acuerdo con el tipo de residuo que contendrán, estos contenedores se ubicarán en puntos estratégicos dentro de la instalación, en las áreas de

Tipo de infraestructura	Descripción
	trabajo determinados por el especialista. Para su disposición, serán recolectados de manera periódica a través de una empresa contratista autorizada o, en su caso, conforme lo indique la autoridad municipal. Los Residuos de Manejo Especial (RME) que se originarán en la etapa de operación corresponden a las aguas sanitarias que se producirán por el empleo de los sanitarios que se instalarán en las áreas operativas de la infraestructura proyectada. Para su correcta disposición, las aguas residuales generadas por sanitarios, lavabos y regaderas serán conducidas hacia una fosa séptica para su tratamiento primario mediante procesos anaerobios. La disposición final del efluente tratado se realizará mediante infiltración al subsuelo asociada al sistema séptico existente, sin efectuarse descarga directa a cuerpos receptores nacionales ni a sistemas de alcantarillado municipal. Las áreas operativas de almacenamiento y manejo de aceite contarán con medidas independientes de contención y control para prevenir contaminación del suelo y cuerpos receptores. El mantenimiento preventivo del sistema sanitario incluirá limpieza periódica de registros, desazolve de la fosa séptica y retiro de lodos por empresa autorizada, garantizando la correcta operación del sistema y evitando riesgos sanitarios y ambientales. El diseño, construcción y operación del sistema se realizará conforme a los criterios establecidos por la SEMARNAT, CONAGUA y demás disposiciones ambientales aplicables.
Electricidad	El requerimiento de energía eléctrica será proporcionado por la empresa contratista, dicha energía será proporcionada por la CFE a través de las líneas existentes en el Puerto.
Agua potable	Por medio de pipas de agua, será suministrada el agua potable requerida para estas etapas del proyecto.
Agua purificada	El agua purificada para el consumo humano será suministrada por medio de garrafones de 20 L.
Combustible	En caso de requerir el suministro de combustible hasta las áreas de trabajo, esta será adquirida de estaciones de servicios cercanas y trasladadas por medio de contenedores adecuados para su manejo hasta el sitio y con las medidas preventivas necesarias para evitar derrames al suelo.

I.5.5.4 Etapa de abandono.

Con base en las características técnicas del proyecto y el tipo de infraestructura contemplada, se ha determinado una vida útil proyectada de 20 años para los componentes del sistema. Este horizonte temporal considera condiciones operativas normales y el cumplimiento de los estándares técnicos aplicables para garantizar la funcionalidad y seguridad de la infraestructura.

En caso de que alguno de los componentes de la infraestructura pierda su funcionalidad o eficiencia, se prevé su reposición, rehabilitación o sustitución, conforme a los mecanismos legales y administrativos vigentes. Para ello, el promovente deberá gestionar los trámites necesarios ante la autoridad competente, de acuerdo con lo establecido en la legislación ambiental aplicable y conforme a los planes de mantenimiento, adecuación o ampliación del proyecto.

Asimismo, en el caso eventual de que se requiera modificar el plazo de operación originalmente autorizado o, en su defecto, se contemplen cambios sustantivos en las características del proyecto que impliquen una nueva autorización, el promovente estará obligado a realizar los trámites correspondientes ante las instancias competentes, conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

I.5.5.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se generarán diversos tipos de residuos, producidos principalmente por las acciones del personal que se encuentre laborando en el sitio de ubicación del proyecto, así como emisiones a la atmósfera, las cuales provendrán del uso de la maquinaria y/o equipo y de vehículos.

Para el manejo y disposición final de los residuos que se generen en las diferentes etapas del proyecto se realizará la contratación del servicio de manejo y disposición final por medio de empresas acreditadas y autorizadas por la autoridad ambiental competente, con el fin de que estas ejerzan el servicio de colecta, transporte, tratamiento (si aplica), y disposición final de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos de Manejo Especial (RME) y Residuos Peligrosos (RP).

Cuando las empresas prestadoras del servicio realicen la acción de traslado de los residuos para su disposición final, sustrayendo los residuos del área del proyecto, se implementará un sistema de control que permitirá mantener la trazabilidad de las acciones realizadas en materia del manejo de los RSU y RME, el cual será plenamente de control interno con fines de recopilación de evidencia documental. En el caso de los RP, estos serán registrados y se les dará seguimiento por medio de un manifiesto de entrega-recepción-transporte-disposición final.

Dicho lo anterior, se describen a continuación cada uno de los tipos de residuos por generar y se presenta la estimación aproximada a producir de los mismos de acuerdo con la cantidad de personal, el número de días laborales y el número de maquinaria y equipo que se requiere para el proyecto en las diferentes etapas del mismo.

Residuos Sólidos Urbanos (RSU).

Los RSU que serán generados por el proyecto se refieren a los desechos de alimentos, plásticos, papel, aluminio y otros que serán producidos por la presencia humana en el sitio durante las etapas del proyecto. No obstante, como ya se mencionó este tipo de residuos se depositarán en contenedores con bolsas y tapas con su respectiva señalización.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción dichos contendores serán colocados en el área donde se habiliten las actividades provisionales para su almacenamiento temporal, posteriormente serán trasladados al sitio de disposición final autorizado por la empresa prestadora del servicio. Por otro lado, durante la etapa de operación se colocarán contenedores en sitios estratégicos dentro del área de operación del proyecto, en una cantidad equivalente a la cantidad de personal que estará laborando durante esta etapa; mismos que también serán recolectados de manera permanente y continua por la empresa prestadora del servicio.

La estimación de residuos sólidos urbanos generados por el personal durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento se realizó mediante el método de generación per cápita. Para ello se adoptó una tasa de generación derivado del Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el cual reporta una generación per cápita nacional de residuos sólidos urbanos de 0.944 kg/habitante por día. El valor utilizado permite evitar la subestimación de los residuos potencialmente generados durante el desarrollo del proyecto y constituye un criterio precautorio para la planeación de las medidas de manejo ambiental.

En la siguiente tabla se presenta la estimación de la generación de RSU posibles de generar durante el desarrollo del proyecto, considerando la cantidad de trabajadores por cada etapa y el periodo de ejecución de las mismas conforme al cronograma de trabajo proyectado.

Tabla I.17. Datos estimados de generación de RSU durante el desarrollo de todas las etapas del proyecto.

CALCULO DE LA GENERACIÓN DE RSU					
Etapa	**Generación por día (kg)**	**Generación por semana (kg)**	**Generación por mes (kg)**	**Generación por año (kg)**	**Generación por la duración total de cada etapa (kg)**
Preparación del sitio	18.88	113.28	453.12	NA	2718.72
Construcción	18.88	113.28	453.12	5437.44	16312.32
operación y mantenimiento	14.16	84.96	339.84	4078.08	81561.6

De acuerdo con los cálculos realizados para la generación de los RSU durante las etapas de realización del proyecto, se obtuvo que se generará un peso promedio de 2,718.72 kg durante la etapa de preparación del sitio, 16,312.32 kg durante la etapa de construcción considerando únicamente los 3 años en que se ejecutará cada fase y un peso promedio de 81,561.6 kg durante la etapa de operación. En la tabla a continuación, se presenta la estimación de la composición de los RSU por etapa del proyecto.

Tabla I.18. Datos de estimación de la composición de RSU por etapa.

ESTIMACIÓN DE LA COMPOSICIÓN DE LOS RSU POR ETAPA						
Tipo de residuo / etapa	**Porcentaje (%)**	**Generación en (kg)**	**Porcentaje (%)**	**Generación en (kg)**	**Porcentaje (%)**	**Generación en (kg)**
	PREPARACIÓN DEL SITIO		**CONSTRUCCIÓN**		**OPERACIÓN**	
Residuos orgánicos	45	1,223	25	4,078	20	16,312
Papel y cartón	15	408	45	7,341	25	20,390
Plásticos	20	544	15	2,447	30	24,468
Vidrio	5	136	5	816	5	4,078
Metales diversos	5	136	5	816	15	12,234
Otros no reciclables	10	272	5	816	5	4,078
Total	**100**	**2,718.72**	**100**	**16,312.32**	**100**	**81,561.6**

*En el **anexo 9,** se adjunta la memoria de cálculo de los datos asentados para la generación de RSU.*

Residuos de Manejo Especial (RME).

Como parte de las actividades del proyecto se generarán RME considerándose entre ellos los residuos sanitarios (aguas residuales) provenientes de la actividad humana del personal que labore en el frente de trabajo durante las actividades constructivas, así como operativas.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para el adecuado manejo de estos residuos se dispondrán de letrinas sanitarias portátiles en el sitio, en número adecuado para satisfacer la demanda del personal laboral, normalmente de 1 para cada 10 trabajadores. Estas letrinas serán instaladas por la empresa contratista que cuente con el permiso correspondiente por parte de las autoridades competentes para el manejo, traslado y disposición final de estos residuos, la cual, a su vez será la encargada del mantenimiento de limpieza de estas letrinas.

La generación de aguas residuales sanitarias durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como de operación se estimó considerando una aportación de 64 L/trabajador por día, derivada de una dotación de agua de 80 L/trabajador por día y un coeficiente de retorno al drenaje de 0.8. Durante la etapa de operación, las aguas residuales generadas serán exclusivamente de tipo sanitario, provenientes del uso de sanitarios y lavabos por parte del personal.

Tabla I.19. Datos estimados de generación de RME correspondientes a las aguas residuales generadas durante las etapas del proyecto.

GENERACIÓN DE RME						
Tipo	**Generación por trabajador (L)**	**Generación diaria (L)**	**Generación por semana (L)**	**Generación por mes (L)**	**Generación por año (L)**	**Generación por la duración total de las etapas (L)**
Aguas residuales.	**Preparación del sitio**					
	64	1280	7680	30720	NA	184,320
	Construcción					
	64	1280	7,680	30,720	368,640	1,105,920
	Operación					
	64	960	5,760	23,040	276,480	5,529,600

Los datos anteriores se obtuvieron considerando una plantilla máxima de 20 trabajadores (etapas de preparación del sitio y construcción) y 15 trabajadores para la etapa de operación. En el anexo 9, se adjunta la memoria de cálculo de los datos asentados para la generación de RME.

Residuos Peligrosos (RP).

La generación de RP requerirá de una gestión especializada conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental mexicana. Dentro de la propuesta del Programa de Manejo y Disposición final de residuos se establecen las medidas necesarias para su adecuada identificación, almacenamiento, manejo, transporte y disposición final, minimizando los riesgos ambientales y de salud, y garantizando el cumplimiento normativo.

Los RP que pudieran generarse durante la realización del proyecto serán aquellos correspondientes al uso de la maquinaria y equipo que se emplearán en las diferentes actividades constructivas, principalmente por las acciones preventivas de reparación de maquinaria que sean necesarias efectuar en el sitio.

Es importante mencionar que no se programarán acciones de mantenimiento a la maquinaria en el sitio, solo en caso de requerirse de manera correctiva por mal funcionamiento de la misma, por tal motivo, con el objeto de evitar la contaminación del agua y de los suelos, todos los equipos y vehículos utilizados durante la ejecución de las obras deberán ser monitoreados y revisados periódicamente con el fin de evitar derrames de combustibles y/o lubricantes.

- *Identificación y Clasificación de Residuos Peligrosos.*

Con base en las actividades propias de la obra, se estima la generación de los siguientes residuos peligrosos:

- Aceites lubricantes usados y filtros contaminados.
- Trapos impregnados con grasas, solventes o pinturas.
- Contenedores vacíos con residuos de solventes o adhesivos.
- Baterías usadas de maquinaria o equipo portátil.

Estos residuos se clasificarán conforme a los criterios de la NOM-052-SEMARNAT-2005, que establece las características de peligrosidad (CRETIB) y los listados específicos.

– *Almacenamiento Temporal.*

Los residuos peligrosos serán almacenados en un almacén temporal exclusivo, ubicado dentro del área del proyecto (área de ocupación para actividades provisionales), que contará con las siguientes características:

- Piso impermeable, pendiente para recolección de derrames y sistema de contención secundaria.
- Techumbre y ventilación natural para evitar acumulación de vapores.
- Señalización visible conforme a la normativa.
- Separación física de residuos.
- Bitácora de entradas y salidas actualizada.

– *Manejo Interno y Recolección.*

El manejo dentro del sitio incluirá:

- Uso de contenedores herméticos y etiquetados conforme a lo dispuesto por la NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Recolección regular según el volumen generado. Máximo cada 6 meses o cuando el volumen sea suficiente.
- Evitar mezclas o diluciones de residuos.
- Inspecciones visuales periódicas para verificar integridad de los recipientes.

El personal encargado estará debidamente capacitado en el manejo seguro, uso de EPP y atención a derrames.

– *Transporte y Disposición Final.*

Los residuos peligrosos generados serán entregados únicamente a empresas autorizadas por SEMARNAT para su recolección, transporte, tratamiento y disposición final. Cada movimiento estará respaldado por un Manifiesto de Entrega, Transporte y Recepción, el cual será conservado como evidencia documental del cumplimiento, mismo que servirá para el registro y llenado de la bitácora correspondiente.

– *Prevención de Riesgos y Atención a Emergencias.*

Se contará con un plan de respuesta ante derrames, que incluirá:

- Kit de contingencias (absorbentes, neutralizantes, contenedores de emergencia).
- Procedimientos de confinamiento y limpieza.

- Notificación inmediata a la autoridad competente en caso de incidentes mayores.

– *Cumplimiento Normativo.*

El proyecto se ajustará a las siguientes disposiciones legales:

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Reglamento de la LGPGIR.
- NOM-052-SEMARNAT-2005.
- Otras Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Asimismo, en caso de que la generación de residuos peligrosos iguale o supere las 10 toneladas anuales, se gestionará el registro como Gran Generador ante SEMARNAT, o como Pequeño Generador si se encuentra por debajo de dicho umbral (mayor a 400 kg y menor a 10 toneladas).

Las especificaciones del manejo y disposición de residuos de los puntos mencionados anteriormente forman parte de la Propuesta del Programa de Manejo y Disposición Final de Residuos: Sólidos Urbanos, de Manejo Especial y Peligrosos (adjuntos en el capítulo IV), así mismo se presentan anexos al programa los formatos tipo que serán empleados para las bitácoras de ingreso y egreso de residuos; además cabe resaltar que la disposición final de los residuos se llevará a efecto bajo los servicios de contratación de una empresa certificada.

Emisiones.

Respecto a las emisiones a la atmósfera particularmente de gases o partículas, como ya se mencionó, para las actividades a realizar en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se utilizarán vehículos, maquinaria y/o equipo de los cuales provendrá la generación de emisiones por el empleo de combustible. Lo anterior, debido a la continuidad de los trabajos ya que se utilizarán constantemente durante el periodo de duración de dichas etapas.

De acuerdo con el tiempo de duración de las jornadas de trabajo que se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, las cuales se conforman de 8 horas diarias de lunes a viernes, 7 horas los días sábado y tomando en cuenta domingo como día de descanso obligatorio, así como los días festivos; se estimó el consumo de combustible promedio diario que se requerirá para las actividades del proyecto, multiplicado por un factor de emisión obtenido a través de los datos publicados por el Instituto Nacional de Ecología y Cambio

Climático (INECC), ya sea para diésel o gasolina, se presenta a continuación la generación promedio de emisiones de CO_2 que se originara en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

Tabla I.20. Datos estimados de generación de emisiones de CO_2 durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto.

GENERACIÓN DE EMISIONES DE CO_2						
Maquinaria y/o vehículo	**No.**	**Tipo de combustible**	**Horas de trabajo/día**	**Consumo en litros promedio/día**	**Factor de emisión en kg CO_2/l (INECC)**	**Generación promedio de CO_2 Kg/día**
Camión tipo Volteo	3	Diésel	8	294	2.579	2274.678
Excavadora	3	Diésel	8	144	2.579	1114.128
Tractor D6	2	Diésel	8	192	2.579	990.336
Retroexcavadora	1	Diésel	8	48	2.579	123.792
Niveladora	1	Diésel	8	140	2.579	361.06
Aplanadora	1	Diésel	8	80	2.579	206.32
Camiones de carga de volteo de dos ejes.	2	Diésel	8	70	2.579	361.06
Camioneta para personal	3	Gasolina	8	20	2.334	140.04
Tractocamión	1	Diésel	8	64	2.579	165.056
Grúa	2	Diésel	8	40	2.579	206.32
Pipa	3	Diésel	8	40	2.579	309.48
TOTAL						**6,252.27**

*En el **anexo 9**, se adjunta la memoria de cálculo de los datos asentados para la estimación de emisiones de CO_2.*

Es preciso recalcar que como parte del manejo adecuado de dichos residuos a generar y las emisiones que se originen por el empleo de la maquinaria y equipo por la realización de las obras, la promovente propone llevar a cabo medidas de prevención, mitigación y compensación que se describirán en el capítulo VI, las cuales serán aplicadas mediante la implementación de programas dentro de los cuales se encuentran el Programa de Manejo y Disposición de Residuos y el Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de Maquinaria y Equipo los cuales se adjuntan en el capítulo IV de esta Manifestación de Impacto Ambiental.

I.6 SUPERFICIES GENERALES DEL PROYECTO.

a) Superficie total para el desarrollo del proyecto.

El proyecto en su totalidad se conforma de una **superficie total permanente** de **27,083.34 m^2.**

Dicha superficie se distribuye en dos áreas de la siguiente manera:

i. Área para la construcción de tanques de almacenamiento y obras complementarias, dentro de las cuales se incluyen: vialidades internas, caseta de control, cuarto de máquinas, estacionamiento, patio de maniobras, entre otras (descritas en el apartado anterior); las cuales conformarán la infraestructura necesaria para la operación de los tanques. Esta área se conforma de una superficie de **26,829.85 m^2,** correspondiente a la superficie del predio concesionado a la promovente ubicado de manera colindante al patio de la TUM dentro de las instalaciones de la ASIPONA Puerto Chiapas.

ii. Área para la instalación de dos líneas de oleoducto que se ubicarán fuera de los límites del predio antes mencionado. Este componente tiene como finalidad el transporte eficiente y descarga de productos (aceite de soya cruda) desde las embarcaciones en el muelle, hacia los tanques de almacenamiento, integrándose funcionalmente al sistema general del proyecto. Dicho componente se proyecta en una superficie de **253.39 m^2,** correspondiente al resto de la superficie total del proyecto.

b) Superficie de desplante de construcciones, obras y/o instalaciones.

Tal como se ha citado anteriormente, para su ejecución, el proyecto se desarrollará de manera escalonada dividiéndose en tres fases, con la finalidad de optimizar la ejecución de las obras, facilitar el control técnico y ambiental, y minimizar los impactos ambientales derivados de las actividades constructivas. En la tabla a continuación, se presenta el resumen de las superficies a ocupar por la totalidad de los componentes que conforman cada una de las fases del proyecto.

Tabla I.21. Superficie del proyecto por fases.

No.	SUPERFICIE A CONSTRUIR ACUMULADA (m^2)	PORCENTAJE RESPECTO AL POLÍGONO TOTAL DEL PROYECTO
Fase 1	9,727.54	36.26%
Fase 2	15,649.62	58.33%
Fase 3	21,379.65	79.68%

En las tablas a continuación, se presenta el desglose de las superficies que ocuparán cada uno de los componentes que conforman las diferentes fases del proyecto.

FASE 1.

Tabla I.22. Cuadro de superficies Fase 1.

CUADRO DE SUPERFICIES FASE 1			
COMPONENTE	**SUPERFICIE (m^2)**	**SUBTOTAL (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
Obras/actividades nuevas			
Caseta de control (provisional)	44.26	9,727.54	36.26%
Tanques de almacenamiento	1,517.28		
Área balastrada	8,166		
Obras/actividades existentes			
Canal pluvial artificial	362.02	5,450.20	20.31%
Camino de acceso	1,141.69		
Área libre	3,946.49		
Superficie a ocupar (futuro crecimiento Fase 2)	5,922.08	5,922.08	22.07%
Superficie a ocupar (futuro crecimiento Fase 3)	5,730.03	5,730.03	21.36%
Superficie total (predio)		**26,829.85**	**100%**
Superficie oleoducto		253.39	
Superficie total polígono de proyecto		**27,083.34**	

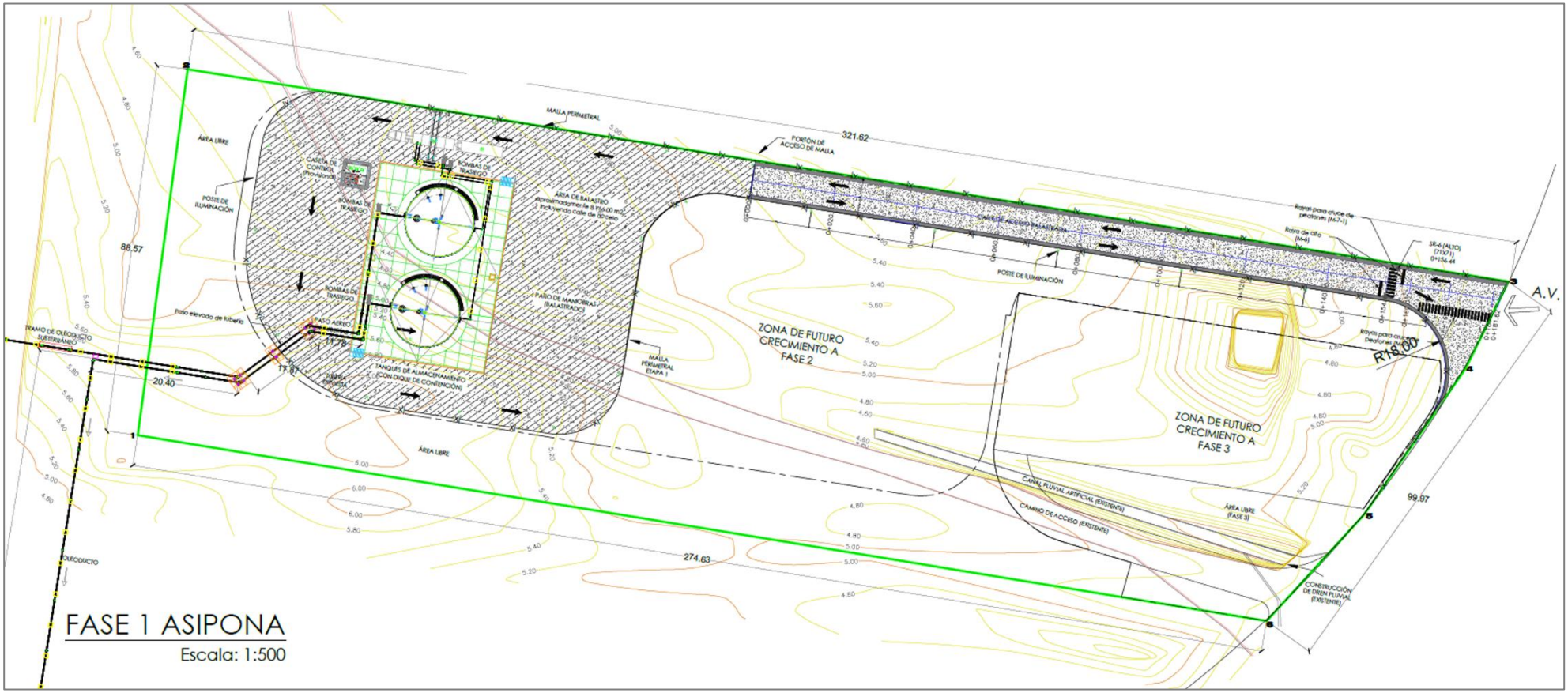


Ilustración I.88. Polígono de planta general georreferenciado correspondiente a la Fase 1.

FASE 2.

Tabla I.23. Cuadro de superficies Fase 2.

CUADRO DE SUPERFICIES FASE 2			
COMPONENTE	**SUPERFICIE (m^2)**	**SUBTOTAL (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
Obras/actividades nuevas			
Caseta de control	44.26	15,649.62	58.33%
Tanques de almacenamiento	6,078.40		
Cuarto de máquinas	147.86		
Área de saneamiento	152.51		
Placa de circulación	2,578.55		
Calle pavimentada	5,415.23		
Parqueo visitas	73.87		
Caseta de control (báscula)	31.56		
Báscula	179.36		
Garita de ingreso	31.56		
Jardín	916.46		
Obras/actividades existentes			
Canal pluvial artificial	362.02	5,450.20	20.31%
Camino de acceso	1,141.69		
Área libre	3,946.49		
Superficie a ocupar (futuro crecimiento Fase 3)	5,730.03	5,730.03	21.36%
Superficie total (predio)		**26,829.85**	**100%**
Superficie oleoducto		253.39	
Superficie total polígono de proyecto		**27,083.34**	

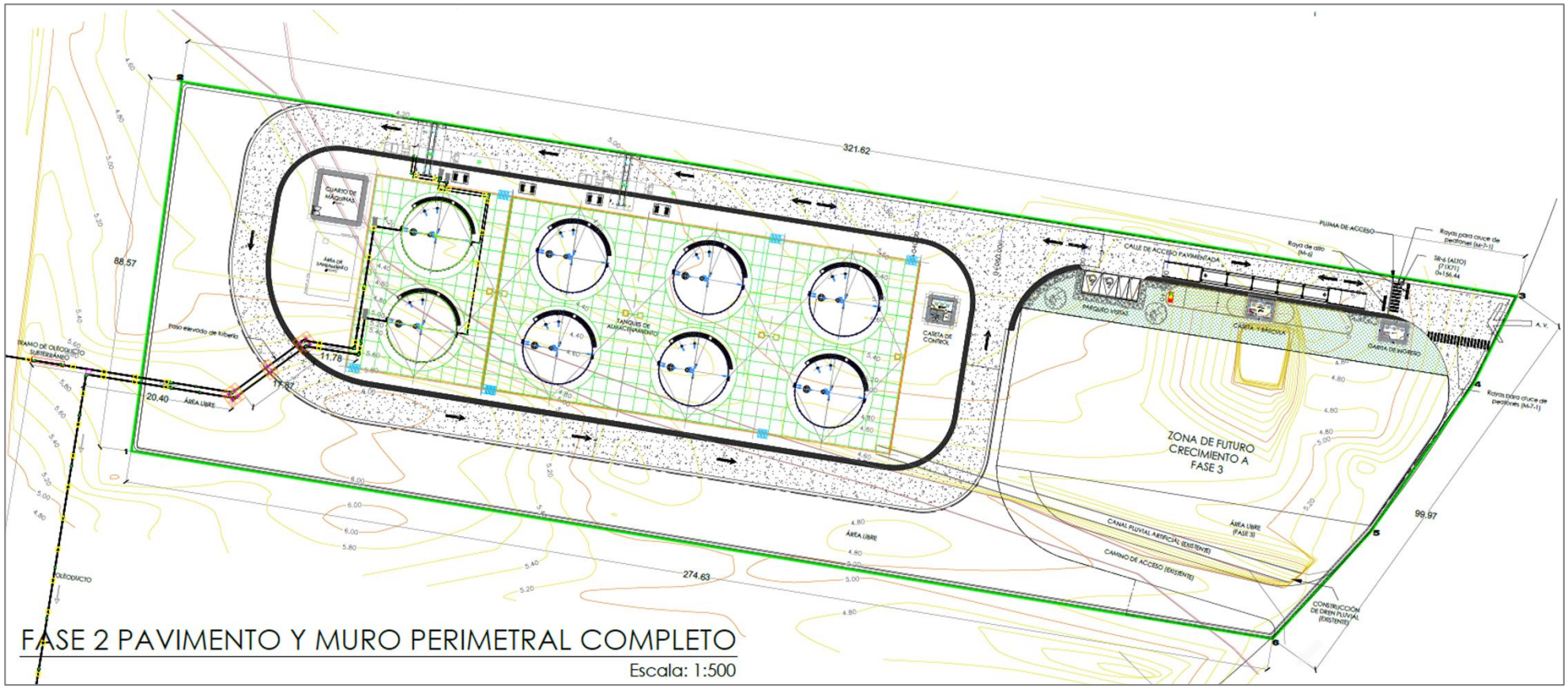


Ilustración I.89. Polígono de planta general georreferenciado correspondiente a la Fase 2.

FASE 3.

Tabla I.24. Cuadro de superficies Fase 3.

CUADRO DE SUPERFICIES FASE 3			
COMPONENTE	**SUPERFICIE (m^2)**	**SUBTOTAL (m^2)**	**PORCENTAJE (%)**
Obras/actividades nuevas			
Parque vehicular	3,736.73	4,439.24	16.54%
Garita de ingreso	31.56		
Camino de acceso a parque vehicular	670.95		
Obras/actividades existentes			
Canal pluvial artificial	206.48	1,290.79	4.82%
Área libre (fase 3)	1,084.31		
Superficie a ocupar (Fase 2)	15,649.62	15,649.62	58.33%
Área libre (restante del polígono general)	5,450.20	5,450.20	20.31%
Superficie total (predio)		**26,829.85**	**100%**
Superficie oleoducto		253.39	
Superficie total polígono de proyecto		**27,083.34**	

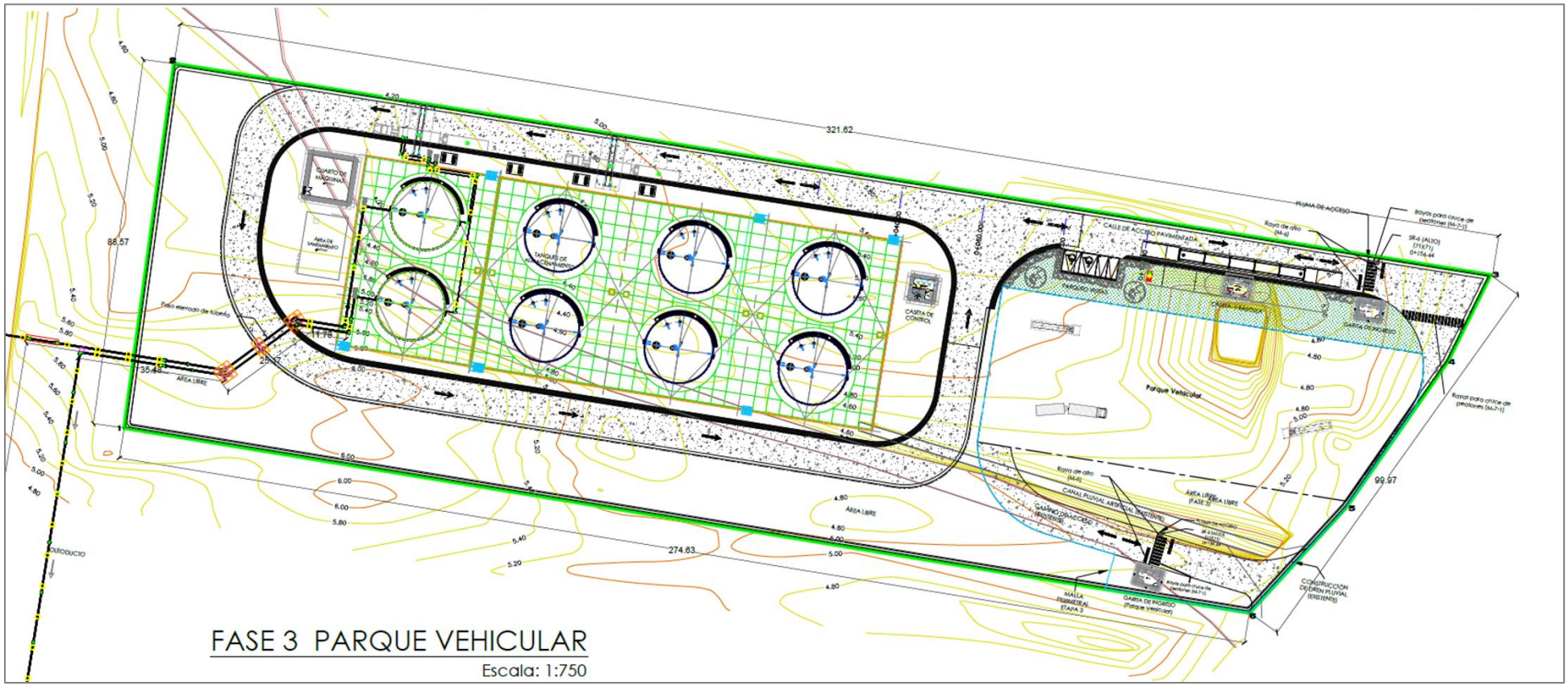


Ilustración I.90. Polígono de planta general georreferenciado correspondiente a la Fase 3.

Los planos de planta general de cada una de las fases anteriormente mostrados se adjuntan en el ***anexo 6.***

Es preciso recalcar que, las superficies que serán intervenidas pero que no contarán con construcciones o instalaciones definitivas (actividades de carácter provisional o temporal) tales como áreas de almacenamiento temporal de materiales, maniobras de maquinaria y equipo, acopio de insumos, habilitación de frentes de trabajo, instalaciones auxiliares y demás requerimientos constructivos, se desarrollarán exclusivamente dentro de la superficie destinada al proyecto.

Para tal efecto, se aprovecharán los espacios libres o aptos existentes dentro del polígono del predio, los cuales podrán adaptarse y reconfigurarse de manera gradual conforme avance la ejecución de las distintas fases constructivas. Esta estrategia permitirá optimizar el uso del espacio disponible y atender las necesidades operativas de cada etapa de la obra sin requerir la ocupación de terrenos adicionales.

En ningún caso las actividades temporales o provisionales implicarán la utilización, afectación o intervención de superficies localizadas fuera de los límites del predio del proyecto. Por lo tanto, todas las obras auxiliares y áreas de apoyo permanecerán confinadas dentro del polígono autorizado, evitando la generación de impactos ambientales sobre áreas externas y garantizando que la totalidad de las actividades constructivas se desarrollen dentro de la superficie evaluada en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

c) Superficie total de vegetación.

El área total que será intervenida por las actividades del proyecto es de **27,083.34 m^2.**

De la superficie anterior, el área que está cubierta por vegetación herbácea, arbustiva y arbórea es equivalente a la superficie del predio en el cual se realizará la construcción de los tanques de almacenamiento y obras complementarias en un total de **26,829.85 m^2**; de acuerdo con el Uso de Suelo y Vegetación Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), dicha superficie se conforma por vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia.

Para identificar las especies vegetales presentes en dicha superficie, se llevó a cabo un levantamiento de vegetación que consistió en un censo total de individuos

arbóreos y arbustivos, el cual se integró en una base de datos para su posterior análisis de la composición florística, abundancia y representatividad de las especies registradas. Dicho análisis evidenció una dominancia de especies pioneras y secundarias, características de ambientes con alto grado de perturbación antrópica.

Los resultados obtenidos de dicho censo se resumen en la tabla siguiente.

Tabla I.25. Listado taxonómico de las especies presentes en el área de proyecto con número de ejemplares por especie.

No.	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	No. de ejemplares
1	*Acacia collinsii*	Ixcanal	---	22
2	*Acacia cornigera*	Cuerno de toro	---	10
3	*Adelia barbinervis*	Espino blanco	---	1
4	*Albizia niopoides*	Espinoso	---	2
5	*Carica papaya*	Papaya de monte	---	44
6	*Coccoloba acapulcensis*	Carnero	---	25
7	*Cochlospermum vitifolium*	Flor amarilla	---	16
8	*Cocos nucifera*	Coco	---	7
9	*Elaeis guineensis*	Palma de aceite	---	5
10	*Genipa americana*	Jagua	---	1
11	*Guazuma ulmifolia*	Caulote	---	234
12	*Lonchocarpus salvadorensis*	(en blanco)	---	5
13	*Mangifera indica*	Mango	---	1
14	*Muntingia calabura*	Capulín	---	5
15	*Piper tuberculatum*	Chaperno	---	4
16	*Pithecellobium lanceolatum*	Guamúchil	---	12
17	*Ricinus communis*	Higuerilla	---	14
18	*Sabal mexicana*	Palma	---	18
19	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	---	2
20	*Tabebuia rosea*	Roble	---	9
21	*Tabernaemontana alba*	Cojon de gato	---	3
			Total, general	**440**

La estructura y composición de la vegetación registrada, particularmente la dominancia de especies como *Guazuma ulmifolia*, *Carica papaya*, *Coccoloba acapulcensis* y *Acacia collinsii*, es congruente con comunidades de vegetación secundaria arbórea, propias de la selva baja espinosa caducifolia. En este sentido, los resultados obtenidos coinciden con el tipo de vegetación catalogada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Serie VII, para el área de estudio, no obstante, dicha vegetación se identifica con alto grado de perturbación.

Asimismo, no se registraron especies incluidas en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, ni especies enlistadas en la Lista Roja de la UICN, lo que confirma que la vegetación presente en el sitio cumple funciones ecológicas básicas de cobertura del suelo, provisión de hábitat y apoyo a procesos de regeneración natural, sin representar restricciones ambientales asociadas a especies protegidas.

En la ilustración I.91 se presenta el mapa de georreferenciación de la vegetación presente en el predio. Así mismo, en el ***anexo 10***, se adjunta el reporte de levantamiento de vegetación realizado.



Ilustración I.91. Mapa de georreferenciación de la vegetación presente en el predio.

d) Superficie de vegetación forestal total.

En atención a lo dispuesto por el **Artículo 3, fracción I Ter**, **del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (RLGEEPAMEIA)**, el cual define el **cambio de uso de suelo** como la *"modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación"* y, de conformidad con el artículo 28 fracción VII de la misma Ley y los artículos 5° inciso O, y artículo 14 de su Reglamento se precisa lo siguiente:

Con fundamento en los resultados obtenidos del Estudio Técnico Justificativo (ETJ) elaborado para sustentar el cambio de uso de suelo y tomando en consideración la superficie de vegetación total presente en el área del proyecto indicada en el inciso c, se delimitó dentro de la superficie destinada a la construcción del proyecto, particularmente en el área 1 donde se desplantarán los tanques de almacenamiento y obras complementarias, un polígono con una extensión de **20,016.8182 m^2 (2.0016 hectáreas)** para el CUSTF donde se desarrolla vegetación nativa o forestal de vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia. El área que estará sujeta a cambio de uso de suelo está constituida por dos polígonos (ilustración I.92). En la tabla a continuación se detalla la afectación por polígono de CUSTF.

Tabla I.26. Afectación por polígonos definidos para CUSTF.

Polígono de CUSTF	Superficie m^2	Superficie Ha	Tipo de Vegetación	Fase Ecológica	Tipo de Afectación	Sellamiento del Suelo
01	5,053.4005	0.5053	Selva baja espinosa caducifolia	Secundaria	Permanente	Sí
02	14,963.4177	1.4963	Selva baja espinosa caducifolia	Secundaria	Permanente	Sí
Total	**20,016.8182**	**2.0016**				

*En el **anexo 7,** se presentan en formato Excel las coordenadas de ubicación que conforman cada uno de los polígonos para CUSTF dentro del área del proyecto.*

Es preciso recalcar que el cambio de uso de suelo en la superficie delimitada se solicita para el desarrollo de una actividad industrial, la cual contribuirá el desarrollo económico regional mediante la generación de empleos directos e indirectos, el incremento en la actividad productiva local, así como al fortalecimiento de infraestructura industrial.

Además, la selección de dicha superficie consideró entre otras cosas, las condiciones topográficas favorables, la accesibilidad a la infraestructura vial existente, así como la ausencia de Áreas Naturales Protegidas dentro y/o adyacentes al polígono del proyecto. En este sentido, se destaca que, el proyecto no fragmentará macizos forestales de gran extensión, dado que la vegetación corresponde a un mosaico secundario con antecedentes de perturbación.

Sumado a ello, dicha modificación se realizará de manera temporal y bajo un enfoque sustentable y manejo integral de la subcuenca Puerto Madero, puesto que se considera aplicar un aprovechamiento racional con medidas de prevención y mitigación tal como la aplicación del Programa de rescate y reubicación de flora y de fauna, asimismo, se ejecutará un Programa de reforestación como medida de compensación, los cuales permitirán la conservación de los recursos forestales.

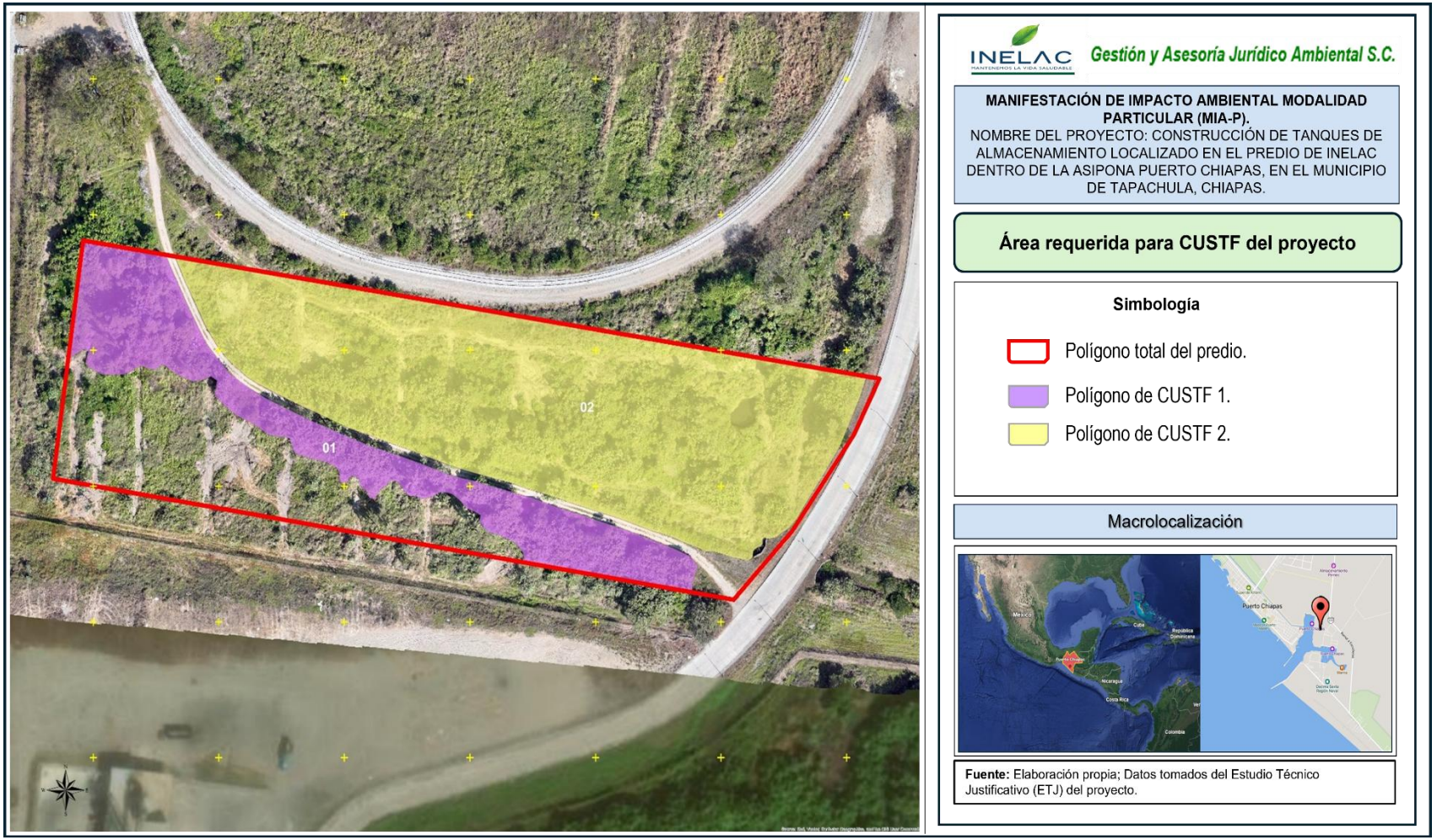


Ilustración I.92. Polígonos que conforman la superficie requerida para CUSTF.

e) Superficie de incidencia en cuerpos de agua (temporal y/o permanente).

No aplica. La superficie del proyecto no tendrá incidencias en cuerpos de agua de tipo temporal y/o permanente, ya que, todos los componentes que conforman el mismo se ubican de manera geográfica exclusivamente sobre superficie terrestre.

No obstante, es preciso hacer mención que dentro de las inmediaciones del predio se identificó un canal pluvial artificial, mismo que cumple con la función de conducir y evacuar las aguas pluviales durante la temporada de lluvias de manera controlada, si bien, dicho no se trata de un cuerpo de agua natural, para conservar su función, se implementarán medidas específicas de protección para que dicha estructura no sea afectada a causa de la construcción de los componentes del proyecto y evitar así procesos de azolve, erosión o contaminación que afecten el mismo.

Dentro de estas medidas se considera el establecimiento de una franja de amortiguamiento libre de intervención, es decir, se evitará la construcción de infraestructura sobre el borde del canal; así mismo, los tanques de almacenamiento contarán con un dique de contención impermeable para que, en caso de fugas, se evite que el producto llegue tanto al canal como a las diversas áreas dentro del área de proyecto. Dichas medidas se llevarán a efecto considerando lo señalado en los Programas de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, así como el de Prevención de Derrames anexos en el capítulo IV.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR:

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".

CAPÍTULO II:

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

CONTENIDO

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO. 5
II. 1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 5
II.2 Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 12
II.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera. 15
II.3 Ley General de Aguas 16
II.4 Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos. 18
II.5 Ley General de Vida Silvestre. 22
II.5.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre. 24
II.6 Ley General de Cambio Climático 25
II.6.1 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones. 27
II.7 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 28
II.7.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. 30
II.8 Leyes Estatales 33
II. 8.1 Ley Ambiental para el Estado de Chiapas. 33
II.9 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET). 35
II.9.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT). 35
II.9.2 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH)..... 49
II.10 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Municipales (PDU). 89
II.10.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 89
II.10.2. Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2025-2030. 95
II.11 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas. 101
II.11.1 Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 101
II.11.2 Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (PSEDATU) 2025-2030. 113
II.11.3 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2025-2030. 115
II.12 Decretos de Áreas Naturales Protegidas (ANP). 120
II.13 Normas Oficiales Mexicanas. 126
II.14 Otros instrumentos a considerar. 132

II.14.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. 132
II.14.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40. 134
II.14.3. Convenio Ramsar. 137
II.15 Localidades Con Población Indígena 141

Índice de Ilustraciones

Ilustración II. 1 Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. **Fuente:** Elaboración propia; visualización a través del SIGEIA. 36
Ilustración II. 2. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Chiapas. **Fuente:** Elaboración propia; Visualización a través del SIGEIA 51
Ilustración II. 3 Comparativo de ejes Generales y Transversales del PED y PND 2025-2030. 97
Ilustración II. 4 Ubicación del proyecto dentro de la RHP-32 Soconusco. 103
Ilustración II. 5. Ubicación del proyecto dentro del RMP-40 Corredor Puerto Madero ... 108
Ilustración II. 6 Mapa de Áreas Naturales Protegidas decretadas en México. Fuente: CONANP ANP. 121
Ilustración II. 7 Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito federal. 124
Ilustración II. 8. Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito estatal. 125
Ilustración II. 9 Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a los sitios RAMSAR. 138
Ilustración II. 10 Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a zona de humedales. 140
Ilustración II. 11. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a las localidades indígenas. 142

Índice de Tablas

Tabla II. 1. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 5
Tabla II. 2 Vinculación del proyecto con Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.. 12
Tabla II. 3 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación atmósfera. 15
Tabla II. 4 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Aguas. 17
Tabla II. 5 Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos. 18
Tabla II. 6 Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre. 23
Tabla II. 7 Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de vida silvestre. 24

Tabla II. 8 Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático. 25
Tabla II. 9 Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de cambio climático en materia de Registro Nacional de Emisiones. 27
Tabla II. 10 Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable..... 28
Tabla II. 11 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de desarrollo forestal sustentable. 31
Tabla II. 12 Vinculación del proyecto con la Ley ambiental para el estado de Chiapas. 33
Tabla II. 13 Unidad Ambiental Biofísica dentro de la cual se encuentra el proyecto. 37
Tabla II. 14 Vinculación del proyecto con estrategias del POEGT. 39
Tabla II. 15 Descripción de la UGA 114 del POETCH. 52
Tabla II. 16. Criterios y estrategias de la UGA 114. 53
Tabla II. 17. Vinculación del proyecto con los criterios del POETCH. 53
Tabla II. 18. Vinculación del proyecto con las estrategias del POETCH. 82
Tabla II. 19. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030. 92
Tabla II. 20 Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2020-2030. 97
Tabla II. 21. Ficha técnica de la RHP-32 Soconusco. 104
Tabla II. 22. Vinculación del proyecto con la RHP-32 Soconusco. 105
Tabla II. 23. Ficha técnica RMP-40 Corredor Puerto Madero 109
Tabla II. 24. Vinculación del proyecto con la RMP-40. 110
Tabla II. 25. Vinculación del proyecto con los objetivos del Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. 114
Tabla II. 26. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales. 118
Tabla II. 27. Listado de ANP en el estado de Chiapas. 122
Tabla II. 28 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas. 126
Tabla II. 29 Vinculación del proyecto con las normas STPS. 130
Tabla II. 30 Vinculación del proyecto con las normas SSA1. 131
Tabla II. 31 Vinculación del proyecto con la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos..... 133
Tabla II. 32 Vinculación del proyecto con los ejes estratégicos de la ENCC. 136

II. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

II. 1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

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 su principal objeto es propiciar el desarrollo sustentable.

La **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)** es la principal ley ambiental de México y actúa como el **eje rector** de toda la legislación ambiental en el país.

En términos generales, la LGEEPA establece que el Estado mexicano debe garantizar el **derecho constitucional a un medio ambiente sano** y establecer las reglas para que la actividad humana sea compatible con la conservación de la naturaleza.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente se muestra en la tabla II.1

Tabla II. 1. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 2.	Se consideran de utilidad pública: Fracción V. La formulación y ejecución de acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que la promovente ejecutará acciones de prevención, mitigación y compensación que se describen en el capítulo IV, las cuales tienen como objetivo evitar, mitigar y compensar los efectos adversos que deriven de la realización de obras y actividades que se requieren para la construcción y puesta en operación de los tanques de almacenamientos.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
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 alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: **VII. Cambios de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.**	El presente proyecto consiste en la construcción de tanques de almacenamiento a desarrollarse en el predio de INELAC, dentro de las instalaciones de la ASIPONA Puerto Chiapas, en el municipio de Tapachula, Chiapas. Las obras proyectadas contemplan infraestructura asociada al manejo, almacenamiento y transporte de productos, incluyendo vialidades internas y áreas para el tránsito vehicular pesado, necesarias para la operación del sistema logístico del proyecto, en una superficie de 2.7 hectáreas. Debido a que dicha superficie incide sobre un uso de suelo con vegetación de tipo forestal, correspondiente a vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia, el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, en tanto que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 28, fracción VII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), el proyecto en cuestión se considera dentro de las obras y actividades que requieren el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas por el establecimiento de instalaciones industriales. Conforme a lo anterior se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto, en el cual se describen las características técnicas de las actividades a realizar, las características del sitio donde se realizará el proyecto, los impactos que se generaran y las medidas de mitigación y/o compensación por aplicar para que dichos impactos no rebasen los límites máximos establecidos por la normatividad aplicable.
Artículo 30.	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que	Se realiza la Manifestación de Impacto ambiental presente, en su modalidad Particular dentro de la cual se hace una descripción del proyecto, de las características del sitio, así como también se describen las afectaciones que pudieran originarse al realizarse todas las etapas del proyecto, proponiendo a su vez medidas de mitigación para contrarrestar

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	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.	los efectos de dichos impactos, dando cumplimiento al presente artículo.
Artículo 35 BIS 1.	Las personas que presten servicios de impacto ambiental serán responsables ante la Secretaría de los informes preventivos, manifestaciones de impacto ambiental y estudios de riesgo que elaboren, quienes declararán bajo protesta de decir verdad que en ellos se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que de manera anexa a la presente manifestación se presenta Carta Responsiva, firmada por los responsables técnicos encargados de realizar la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, la cual se firma bajo protesta de decir verdad y se indica que, en la evaluación de esta se incorporan las mejores técnicas y metodologías existentes, así como la información y medidas de prevención y mitigación más efectivas.
Artículo 110 Fracción II.	Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: Las emisiones de contaminantes de la atmósfera sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción de los tanques de almacenamiento, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera. Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que se establecen medidas dentro del capítulo IV, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correcto a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los elementos remplazables del sistema de

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín. Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento que efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 $\mu g/m^3$, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. Las actividades planteadas se verificarán por medio de supervisión ambiental efectuada por medio de especialistas, y se integrarán dentro del informe de cumplimiento requerido.
Artículo 117 Fracción IV.	Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo.	En las diferentes etapas del proyecto se generarán descargas de aguas residuales. **En cumplimiento** al presente artículo, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalarán letrinas portátiles en las diferentes áreas de trabajo y en número adecuado para la concentración de las aguas residuales que sean generadas por la actividad humana en el sitio. Con la instalación de las letrinas portátiles se evitará que las aguas residuales sean vertidas hacia el suelo, así mismo estas letrinas se colocarán sobre cubiertas impermeables, para minimizar el riesgo de contaminación de suelo y agua por derrame o filtración de aguas residuales.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		Las letrinas serán suministradas por medio de empresa con autorización vigente, la cual será la responsable de efectuar su mantenimiento periódico y posteriormente trasladar estos residuos hacia sitios autorizados para su disposición final de lo cual entregará la evidencia documental a la empresa contratista. Se integrará una bitácora del mantenimiento efectuado a las letrinas que sean colocadas y se contará con los manifiestos de entrega del servicio efectuado que servirán de evidencia de la correcta disposición final. La evidencia de la aplicación de estas acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine. Durante la etapa de operación se contará con sanitarios portátiles para la disposición de aguas sanitarias, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la zona y manejado por medio de las autoridades municipales.
Artículo 134.	Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios: II.- Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos; III.- Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
Artículo 150.	Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas que expida la	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ya que, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	Secretaría, previa opinión de las Secretarías de Comercio y Fomento Industrial, de Salud, de Energía, de Comunicaciones y Transportes, de Marina y de Gobernación. La regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reúso, reciclaje, tratamiento y disposición final.	derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible. En cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, se ejecutará un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
Artículo 155.	Quedan prohibidas las emisiones de ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica y la generación de contaminación visual, en cuanto rebasen los límites máximos establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas que para ese efecto expida la Secretaría, considerando los	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que generarán ruido en el área del proyecto. Por tal motivo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo IV, para minimizar la generación de ruido, se

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	valores de concentración máxima permisibles para el ser humano de contaminantes en el ambiente que determine la Secretaría de Salud. Las autoridades federales o locales, según su esfera de competencia, adoptarán las medidas para impedir que se transgredan dichos límites, y en su caso, aplicar las sanciones correspondientes. En la construcción de obras o instalaciones que generen energía térmica o lumínica, ruido o vibraciones, así como en la operación o funcionamiento de las existentes deberán evitar los efectos nocivos de tales contaminantes en el equilibrio ecológico y el ambiente.	aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correcto a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. La finalidad del programa de mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto es verificar su correcto funcionamiento. Así mismo, para minimizar el nivel de ruido que será generado, las actividades de mayor generación de ruido se efectuarán en periodos máximos de 8 horas. La supervisión visual de la maquinaria, así como toma de las emisiones de ruido generadas, las realizará un especialista ambiental el cual, mediante el empleo de un sonómetro, medirá los decibeles generados durante las actividades de trabajo por la maquinaria, verificando que se encuentren dentro de los límites permisibles, de los cual se incluirá una bitácora de los monitoreos efectuados. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como de las mediciones de ruido que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. La evidencia de la aplicación del programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, así como de otras acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.

II.2 Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental se muestra en la tabla II.2

Tabla II. 2 Vinculación del proyecto con Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Disposición	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 5.	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: **O) Cambio de uso de suelo** **I.** Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas	El proyecto se refiere a la construcción y operación de una instalación para el almacenamiento de aceites vegetales, la cual contempla como componentes principales la construcción de tanques de almacenamiento, así como infraestructura complementaria para su operación, incluyendo vialidades internas, áreas de maniobra, y sistemas de carga y descarga, dentro de las instalaciones de la ASIPONA Puerto Chiapas, en el municipio de Tapachula, estado de Chiapas, lo anterior, en una superficie de 2.7 hectáreas. Debido a que dicha superficie incide sobre un uso de suelo con vegetación de tipo forestal, correspondiente a vegetación secundaria de selva baja espinosa caducifolia, el proyecto requiere de la autorización en materia de impacto ambiental, en tanto que, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5, inciso O del presente Reglamento, el proyecto en cuestión se considera dentro de las obras y actividades que requieren el cambio de uso de suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas por el

Disposición	Establece	Vinculación del Proyecto
	y otros instrumentos jurídicos aplicables	establecimiento de instalaciones industriales. Conforme a lo anterior se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto, en el cual se describen las características técnicas de las actividades a realizar, las características del sitio donde se realizará el proyecto, los impactos que se generaran y las medidas de mitigación y/o compensación por aplicar para que dichos impactos no rebasen los límites máximos establecidos por la normatividad aplicable.
Artículo 10.	Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: **I.** Regional, o **II.** Particular.	Conforme a lo establecido en los artículos 10 y 11, y considerando las características del proyecto, para su evaluación y autorización, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular.
Artículo 11.	Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de: **I.** Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas; **II.** Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento; **III.** Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y **IV.** Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar	

Disposición	Establece	Vinculación del Proyecto
	la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas. En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.	
Artículo 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.	En cumplimiento a lo indicado en el artículo 12 y considerando que la modalidad de la manifestación de impacto ambiental es particular, se integran los capítulos especificados, por lo que la promovente **da cumplimiento** al presente artículo.
Artículo 51.	La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.	En cumplimiento al presente artículo, una vez evaluado y autorizado el proyecto, se atenderá lo dispuesto en el oficio resolutivo, entre lo cual se encuentra la presentación de un Estudio Técnico Económico, derivado del cual, se determinará el monto requerido para el cumplimiento en materia ambiental. Una vez definido el monto, se procederá a adquirir una fianza de garantía para asegurar la ejecución de las medidas propuestas y las que sean determinadas por la autoridad.

II.2.1 Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en lo que se refiere a la prevención y control de la contaminación de la atmósfera. En la siguiente tabla se presenta la vinculación con el Reglamento en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera se muestra en la tabla II.3

Tabla II. 3 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación atmósfera.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 13.	Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: II. Las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción de los tanques de almacenamiento, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera. Por tal motivo, en **cumplimiento** al presente artículo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo IV, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará
Artículo 28.	Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría.	

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los elementos remplazables del sistema de combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín. Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento que efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 $\mu g/m^3$, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. Las actividades planteadas se verificarán por medio de supervisión ambiental efectuada por medio de especialistas, y se integrarán dentro del informe de cumplimiento requerido

II.3 Ley General de Aguas

La Ley General de Aguas establece el marco legal para la gestión, uso y protección del agua como un bien de interés público. Su objetivo principal es garantizar el acceso equitativo y sostenible al agua, priorizando el consumo humano y la preservación de los ecosistemas. La ley define los derechos y obligaciones de usuarios y autoridades, regula el aprovechamiento, la distribución y la calidad del recurso, y promueve su conservación mediante una gestión integral, participativa y responsable.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de Aguas se muestra en la tabla II.4

Tabla II. 4 Vinculación del Proyecto con la Ley General de Aguas.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 86.	**IV**. Establecer y vigilar el cumplimiento de las condiciones particulares de descarga que deben satisfacer las aguas residuales, de los distintos usos y las personas usuarias, que se generen en: a. Bienes y zonas de jurisdicción federal; b. Aguas y bienes nacionales; c. Cualquier terreno cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos, y d. Los demás casos previstos en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y en los reglamentos de la presente Ley.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando medidas para evitar, prevenir y mitigar los impactos ambientales que puedan generarse a cuerpos de agua o acuíferos por la incorrecta disposición de las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación del sitio y construcción. Con la instalación de las letrinas portátiles se evitará que las aguas residuales sean vertidas hacia el suelo, así mismo estas letrinas se colocarán sobre cubiertas impermeables, para minimizar el riesgo de contaminación de suelo y agua por derrame o filtración de aguas residuales. Las letrinas serán suministradas por medio de empresa con autorización vigente, la cual será la responsable de efectuar su mantenimiento periódico y posteriormente trasladar estos residuos hacia sitios autorizados para su disposición final de lo cual entregará la evidencia documental a la empresa contratista. Se integrará una bitácora del mantenimiento efectuado a las letrinas que sean colocadas y se contará con los manifiestos de entrega del servicio efectuado que servirán de evidencia de la correcta disposición final. La evidencia de la aplicación de estas acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine. Durante la etapa de operación se contará con sanitarios portátiles para la disposición de aguas sanitarias, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la zona y manejado por medio de las autoridades municipales.

II.4 Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.

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.

En la tabla II.5 se presenta la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.

Tabla II. 5 Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 10.	Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. El programa de manejo de residuos se encuentra de manera anexa a la presente manifestación.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
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.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. El programa de manejo de residuos se encuentra de manera anexa a la presente manifestación.
Artículo 21.	Con objeto de prevenir y reducir los riesgos a la salud y al ambiente, asociados a la generación y manejo integral de residuos peligrosos, se deberán considerar cuando menos alguno de los siguientes factores que contribuyan a que los residuos peligrosos constituyan un riesgo: Fracción IV La capacidad de las sustancias tóxicas o agentes infecciosos contenidos en ellos, de movilizarse hacia donde se encuentren seres vivos o cuerpos de agua de abastecimiento.	Un residuo peligroso es aquel que posee 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. Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible.
Artículo 31.	Estarán sujetos a un plan de manejo los siguientes residuos peligrosos y los productos usados, caducos, retirados del comercio o que se desechen y que estén clasificados como tales en la norma oficial mexicana correspondiente:	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	I. Aceite lubricantes usados; II. Disolventes orgánicos usados; III. Convertidores catalíticos de vehículos automotores; IV. Acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo; V. Baterías eléctricas a base de mercurio o de níquel-cadmio; VII. Aditamentos que contengan mercurio, cadmio o plomo	De manera general, las acciones que se ejecutarán serán la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
Artículo 40.	Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	
Artículo 41.	Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, considerando que los residuos peligrosos que serán generados por las actividades del proyecto serán dispuestos de manera temporal en las áreas de generación, se colocarán sobre cubiertas impermeables, en contenedores con tapa y debidamente identificados, clasificados de acuerdo con sus características. Para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, la empresa contratista, contratará los servicios de una empresa que cuente con registro vigente ante la SEMARNAT, los cuales entregará a la contratista un manifiesto, en el cual se evidencie el manejo efectuado a los residuos, y el cual servirá de soporte documental para el cumplimiento en el manejo de residuos.
Artículo 42.	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.	

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	
Artículo 43.	Las personas que generen o manejen residuos peligrosos deberán notificarlo a la Secretaría o a las autoridades correspondientes de los gobiernos locales, de acuerdo con lo previsto en esta Ley y las disposiciones que de ella se deriven.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, toda vez que las **empresas contratistas**, que serán las encargadas de ejecutar las actividades de construcción de los tanques de almacenamiento, tramitaran y contaran con el Numero de Registro Ambiental (**NRA**), en materia de residuos peligrosos. La promovente contará con la documentación que avale el registro. La **evidencia documental** de lo que establece el presente artículo se presentara en los **informes de cumplimiento** del proyecto de acuerdo con la periodicidad que imponga la autoridad.
Artículo 45.	Los generadores de residuos peligrosos deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas	Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	que al respecto expida la Secretaría.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, ejecutando un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
Artículo 54.	Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	

II.5 Ley General de Vida Silvestre.

La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales

maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de vida silvestre se muestra en la tabla II.6

Tabla II. 6 Vinculación del proyecto con la Ley General de la Vida Silvestre.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 4.	Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	Las actividades por realizarse como parte del proyecto **dan cumplimiento** al presente artículo, toda vez que se implementarán el programa de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico. Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora y fauna, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con la finalidad de verificar los individuos de flora susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada. El cumplimiento de las acciones del del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y demás acciones por aplicar, se evidenciarán mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la
Artículo 106.	Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.	

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		periodicidad con la cual la autoridad así lo determine. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna se detallan dentro de la presente manifestación.

II.5.1 Reglamento de la Ley General de Vida Silvestre.

El presente ordenamiento tiene por objeto reglamentar la Ley General de Vida Silvestre.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables del reglamento de la Ley General de vida silvestre se muestra en la tabla II.7

Tabla II. 7 Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de vida silvestre.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 12.	Las personas que pretendan realizar cualquier actividad relacionada con hábitat, especies, partes o derivados de vida silvestre y que conforme a la Ley requieran licencia, permiso o autorización de la Secretaría, presentarán la solicitud correspondiente en los formatos que para tal efecto establezca la Secretaría.	El proyecto está encaminado a la construcción de tanques de almacenamiento, si bien no se considera el aprovechamiento de fauna, se ejecutarán medidas encaminadas a la protección de flora y fauna, se implementarán el programa de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico. Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora y fauna, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con la finalidad de verificar los individuos susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		El programa de rescate y reubicación de flora y fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada.

II.6 Ley General de Cambio Climático

La presente ley es de orden público, interés general y observancia en todo el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción y establece disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en materia de protección al ambiente, desarrollo sustentable, preservación y restauración del equilibrio ecológico.

La vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley General de cambio climático se muestra en la tabla II.8

Tabla II. 8 Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 27. Fracción III	La política nacional de adaptación frente al cambio climático se sustentará en instrumentos de diagnóstico, planificación, medición, monitoreo, reporte, verificación y evaluación, tendrá como objetivos: Minimizar riesgos y daños, considerando los escenarios actuales y futuros del cambio climático.	El proyecto consiste en la construcción de tanques de almacenamiento, el cual operará para almacenar grasas y aceites de uso particular, se ejecutará dentro de un predio con superficie de 27,083.34 m², al efectuarse el despalme del terreno se ocasionará cambio de uso de suelo, de tal manera que durante las diferentes etapas del proyecto se ejecutarán medidas que sirvan para evitar, minimizar y/o compensar los impactos adversos que se generarían por las obras y actividades a realizar. Estas medidas se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas serán verificadas por medio de la supervisión ambiental permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción, dando seguimiento al programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Se recabará la evidencia documental y fotográfica que permita mostrar que han sido ejecutadas las acciones propuestas y serán integradas dentro de un informe de cumplimiento conforme a la periodicidad solicitada por la autoridad.
Artículo 33. Fracción I	Los objetivos de las políticas públicas para la mitigación son Promover la protección del medio ambiente, el desarrollo sustentable y el derecho a un medio ambiente sano a través de la mitigación de emisiones.	El proyecto **da cumplimiento** al presente artículo. Aun cuando **no está dentro de las facultades** que posee la promovente, el promover políticas públicas relacionadas a la protección del medio ambiente a través de la **mitigación de emisiones**, dentro de las acciones del proyecto, se realizarán **acciones de mitigación de la emisión** de contaminantes a la atmosfera. En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción de los tanques de almacenamiento, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera. Por tal motivo, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correcto a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los elementos remplazables del sistema de combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 $\mu g/m^3$, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo.

II.6.1 Reglamento de la Ley General de Cambio Climático en Materia del Registro Nacional de Emisiones.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley en lo que se refiere al Registro Nacional de Emisiones; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras Dependencias del Ejecutivo Federal.

En la tabla II.9, se indica el cumplimiento del proyecto con los artículos aplicables del reglamento de la Ley General de cambio climático.

Tabla II. 9 Vinculación del proyecto con el reglamento de la Ley General de cambio climático en materia de Registro Nacional de Emisiones.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 6.	Para los efectos del artículo 87, segundo párrafo, fracción II de la Ley, el umbral a partir del cual los Establecimientos Sujetos a Reporte, identificados conforme a los artículos 3 y 4 del presente Reglamento, deben presentar la información de sus Emisiones Directas o Indirectas, será el que resulte de la suma anual de dichas Emisiones, siempre que tal resultado sea igual o superior a 25,000 Toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente.	Este proyecto no se refiere a un establecimiento sujeto a reporte, ya que no se generará la cantidad de toneladas de Bióxido de Carbono Equivalente que se indica en el presente artículo.

II.7 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

La presente Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos; así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Se vincula el proyecto con la Ley de desarrollo forestal sustentable considerando que el proyecto ocasionará cambio de uso de suelo, la cual se muestra en la tabla II.10

Tabla II. 10 Vinculación del proyecto con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 68.	Corresponderá a la Secretaría emitir los siguientes actos y autorizaciones: I. Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por excepción;	En cumplimiento al presente artículo, dentro de la presente manifestación, se efectúa la evaluación en materia ambiental, de los impactos que ocasionarán las actividades del proyecto por el cambio de uso de suelo en el área. Así mismo se elabora un Estudio Técnico Justificativo para su evaluación y autorización del proyecto en materia forestal.
Artículo 93.	La Secretaría solo podrá autorizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los	Para la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales, se elabora de manera paralela a la presente evaluación, un Estudio Técnico Justificativo (ETJ), el cual es el documento que evalúa el impacto y justifica la viabilidad del proyecto, su principal objetivo es demostrar que el proyecto no compromete la biodiversidad de la zona, ni provocará

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, la capacidad de almacenamiento de carbono, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.	erosión del suelo, deterioro de la calidad del agua y/o disminución en la captación de esta por la remoción de la vegetación en el sitio. En cumplimiento al presente artículo, una vez elaborado el ETJ será presentando ante el Consejo Estatal Forestal de Chiapas para que pueda ser evaluado y en su caso autorizado.
Artículo 96.	Los titulares de autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán presentar los informes periódicos sobre la ejecución y desarrollo del mismo, en los términos que establezca el Reglamento de la presente Ley.	Se da cumplimiento al presente artículo, elaboración los informes periódicos que sean requeridos por la autoridad, en el cual se integrará toda la evidencia fotográfica y documental mediante las cuales se constate que se da cumplimiento a todos los términos y condicionantes que sean emitidos dentro del oficio resolutivo de autorización.
Artículo 97.	No se podrá otorgar autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales donde la pérdida de cubierta forestal fue ocasionada por incendio, tala o desmonte sin que hayan pasado 20 años y que se acredite a la Secretaría que la vegetación forestal afectada se ha regenerado, mediante los mecanismos que, para tal efecto, se establezcan en el Reglamento de esta Ley.	El predio donde se pretende la construcción del proyecto corresponde a un área con presencia de vegetación de agricultura de temporal y de riego, así como pastizales cultivados. El sitio no ha sufrido incendios, talas y/o desmonte en un periodo menor de 20 años.
Artículo 98.	Los interesados en el cambio de uso de suelo en terrenos forestales deberán comprobar que realizaron el depósito ante el Fondo Forestal Mexicano, por concepto de compensación ambiental, para que se lleven a cabo acciones de restauración de los ecosistemas que se afecten, preferentemente dentro de la cuenca hidrográfica en donde se ubique la autorización del proyecto, en los términos y condiciones que establezca el Reglamento.	La promovente efectuará el pago que sea determinado por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales ante el Fondo Forestal Mexicano, el cual será presentado ante la autoridad para evidenciar el cumplimiento de este.
Artículo 127.	La forestación y reforestación que se realice con propósitos de conservación y restauración en terrenos forestales degradados y preferentemente forestales no requerirán de autorización y solamente estarán sujetas a las Normas Oficiales Mexicanas, en lo	La promovente da cumplimiento al presente artículo llevando a cabo medidas de mitigación y compensación; se ejecutarán los programas de rescate y reubicación de flora, el cual tiene como finalidad rescatar el germoplasma vegetal para disminuir el impacto por la remoción de

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	referente a no causar un impacto negativo sobre la biodiversidad.	la cubierta vegetal y un programa de reforestación con especies nativas en un polígono con condiciones similares al área del proyecto, a fin de compensar la superficie que ocuparán las obras y actividades de los tanques de almacenamiento.
Artículo 155. Fracción XXVII	Son infracciones a lo establecido en esta Ley: Depositar residuos peligrosos en terrenos forestales o preferentemente forestales, sin contar con la autorización debidamente expedida para ello.	La promovente da cumplimiento al presente artículo, toda vez que los residuos peligrosos que serán generados por las actividades del proyecto serán dispuestos de manera temporal en las áreas de generación, se colocarán sobre cubiertas impermeables, en contenedores con tapa y debidamente identificados, clasificados de acuerdo con sus características. Para el manejo y disposición final de los residuos peligrosos, la empresa contratista, contratará los servicios de una empresa que cuente con registro vigente ante la SEMARNAT, los cuales entregará a la contratista un manifiesto, en el cual se evidencie el manejo efectuado a los residuos, y el cual servirá de soporte documental para el cumplimiento en el manejo de residuos.

II.7.1 Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y tiene por objeto reglamentar la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en el ámbito de competencia federal, en materia de conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento sustentables de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Su aplicación corresponde a la Secretaría, a través de las unidades administrativas que señale su Reglamento Interior o de los órganos administrativos desconcentrados denominados Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, según el ámbito de competencias que establezca la Ley, este Reglamento y otros ordenamientos jurídicos aplicables, así como a la Comisión en las materias cuyo ejercicio directo le atribuyan la Ley, el presente Reglamento y las disposiciones jurídicas que de ellos emanen.

Tabla II. 11 Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General de desarrollo forestal sustentable.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 139.	Para solicitar la autorización de Cambio de uso del suelo en Terrenos forestales, el interesado presentará la solicitud mediante el formato que para tal efecto expida la Secretaría, el cual deberá contener, por lo menos, lo siguiente: I. Nombre o denominación o razón social, así como domicilio, número telefónico y correo electrónico del solicitante; II. Lugar y fecha; III. Datos de ubicación del predio o Conjunto de predios, y IV. Superficie forestal solicitada para el Cambio de uso de suelo y el tipo de vegetación por afectar identificada conforme a la Clasificación del Uso de Suelo y Vegetación del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.	Para la autorización de cambio de uso del suelo en terrenos forestales se elabora, de manera paralela a la presente evaluación, un Estudio Técnico Justificativo (ETJ), el cual contendrá los requisitos establecidos en el presente artículo.
Artículo 141.	Los estudios técnicos justificativos a que se refiere el artículo 93 de la Ley, deberán contener, por lo menos, lo siguiente: I. Descripción del o los usos que se pretendan dar al terreno; II. Ubicación y superficie total del o los polígonos donde se pretenda realizar el Cambio de uso del suelo en los Terrenos forestales, precisando su localización geográfica en los planos del predio correspondiente, los cuales estarán georreferenciados y expresados en coordenadas UTM; III. Descripción de los elementos físicos y biológicos de la Cuenca hidrográfica, subcuenca y microcuenca, donde se encuentra ubicada la superficie solicitada incluyendo clima, tipos de suelo, topografía, hidrografía, geología y la composición y estructura florística por tipos de vegetación y composición de grupos faunísticos; IV. Descripción de las condiciones del área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, que incluya clima, tipos de suelo, pendiente media, relieve, hidrografía y tipos de vegetación y de fauna; V. Un análisis comparativo de la composición florística y faunística del	En la elaboración del Estudio Técnico Justificativo, que se elabora para la autorización del proyecto por el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se efectuará conforme a lo establecido en el presente artículo, efectuando la descripción requerida para cada inciso solicitado.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
	área sujeta a Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con relación a los tipos de vegetación del ecosistema de la cuenca, subcuenca o microcuenca hidrográfica, que permita determinar el grado de afectación por el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales; VI. Un análisis comparativo de las tasas de erosión de los suelos, así como la calidad, captación e infiltración del agua, en el área solicitada respecto a las que se tendrían después de la remoción de la Vegetación forestal; VII. Estimación del volumen en metros cúbicos, por especie y por predio, de las Materias primas forestales derivadas del Cambio de uso del suelo; VIII. Plazo propuesto y la programación de las acciones para la ejecución del Cambio de uso de suelo; IX. Propuesta de programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna que pudieran resultar afectadas y su adaptación al nuevo hábitat, en caso de autorizarse el Cambio de uso de suelo; X. Medidas de prevención y mitigación por la afectación sobre los Recursos forestales, el suelo, el agua, la flora y fauna silvestres aplicables durante las distintas etapas de desarrollo del Cambio de uso de suelo; XI. Servicios ambientales que serán afectados por el Cambio de uso de suelo propuesto; XII. Análisis que demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados por el Cambio del uso de suelo se mantenga; XIII. Datos de inscripción en el Registro del Prestador de Servicios forestales que haya elaborado el estudio, y del que estará a cargo de la ejecución del Cambio de uso de suelo; XIV. Aplicación de los criterios establecidos en los programas de ordenamiento ecológico del territorio en sus diferentes categorías, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables, y XV. Los demás requisitos que establezcan otras disposiciones jurídicas.	

II.8 Leyes Estatales

II. 8.1 Ley Ambiental para el Estado de Chiapas.

La presente ley es de orden público, interés social y de observancia general en el territorio del Estado de Chiapas; tiene por objeto la conservación de la biodiversidad, restauración del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente, el aprovechamiento racional de sus recursos, la educación y cultura ambiental para propiciar el desarrollo sustentable del Estado, de conformidad con lo que establece la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Chiapas, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y demás disposiciones legales aplicables en la materia.

Dentro de la tabla II.12 se efectúa la vinculación del proyecto con los artículos aplicables de la Ley ambiental para el estado de Chiapas.

Tabla II. 12 Vinculación del proyecto con la Ley ambiental para el estado de Chiapas.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 42 Fracción III, inciso a).	El programa de ordenamiento ecológico del territorio para la regulación del aprovechamiento de los recursos naturales en la localización de las actividades productivas y asentamientos humanos se sujetará a los siguientes criterios. III. En cuanto a la localización de la actividad industrial y de los servicios, será considerado en: La realización de obras y actividades federales, estatales, municipales, públicas y privadas	El área donde se plantea la construcción de los tanques de almacenamiento, respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y territorial en el Estado de Chiapas (POETCH), incide en la UGA 114, la cual cuenta con una política de aprovechamiento. En el inciso III.1.2 del presente capítulo se efectuó la vinculación de las actividades relacionadas con el proyecto con cada uno de los criterios y estrategias, que definen la unidad de gestión ambiental, determinando que la ejecución del proyecto es acorde a los lineamientos en el establecidos.
Artículo 184.	Las descargas de aguas residuales en cuerpos o corrientes de agua de jurisdicción estatal, en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población, deberán satisfacer las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	Se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación de los tanques de almacenamiento, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
Artículo 219.	La Secretaría y los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones en materia de prevención de la generación, aprovechamiento, manejo y gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como para la prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación de conformidad con las disposiciones legales aplicables.	Se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
Artículo 225.	-Los sitios que se pretendan utilizar para disposición de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, deberán apegarse a las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones aplicables, así como a las autorizaciones de impacto ambiental que para tal efecto expida la Secretaría.	
Artículo 228.	En la contratación de servicios para el manejo y disposición final de residuos de manejo especial con empresas autorizadas por la Secretaría, y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos de manejo especial corresponde a quien los genera.	
Artículo 230. Fracción II	- Es obligación de toda persona física o moral generadora de residuos sólidos urbanos o de manejo especial en el Estado II.- Cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas aplicables en su caso	

II.9 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

II.9.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación.

La base para la regionalización ecológica del sitio 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. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas unidades ambientales biofísicas (UAB), representadas a escala 1:2,000,000, empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, y para construir la propuesta del POEGT.

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. Con base en lo anterior, a cada UAB le fueron 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.

De acuerdo con la delimitación del POEGT, delimitada por el INEGI, el área del proyecto se encuentra dentro de la Región ecológica 16.31 UAB_85 denominada Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, tal como se observa en la Ilustración II.1

De acuerdo con la delimitación del POEGT, el área del proyecto se ubica dentro de la **UAB_85, región ecológica 16.31**, la cual se denomina Llanura Costera de Chiapas y Guatemala, que corresponde a una política de **Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable**. Conforme al POEGT, la descripción de esta unidad ambiental biofísica se describe en la tabla II.13.

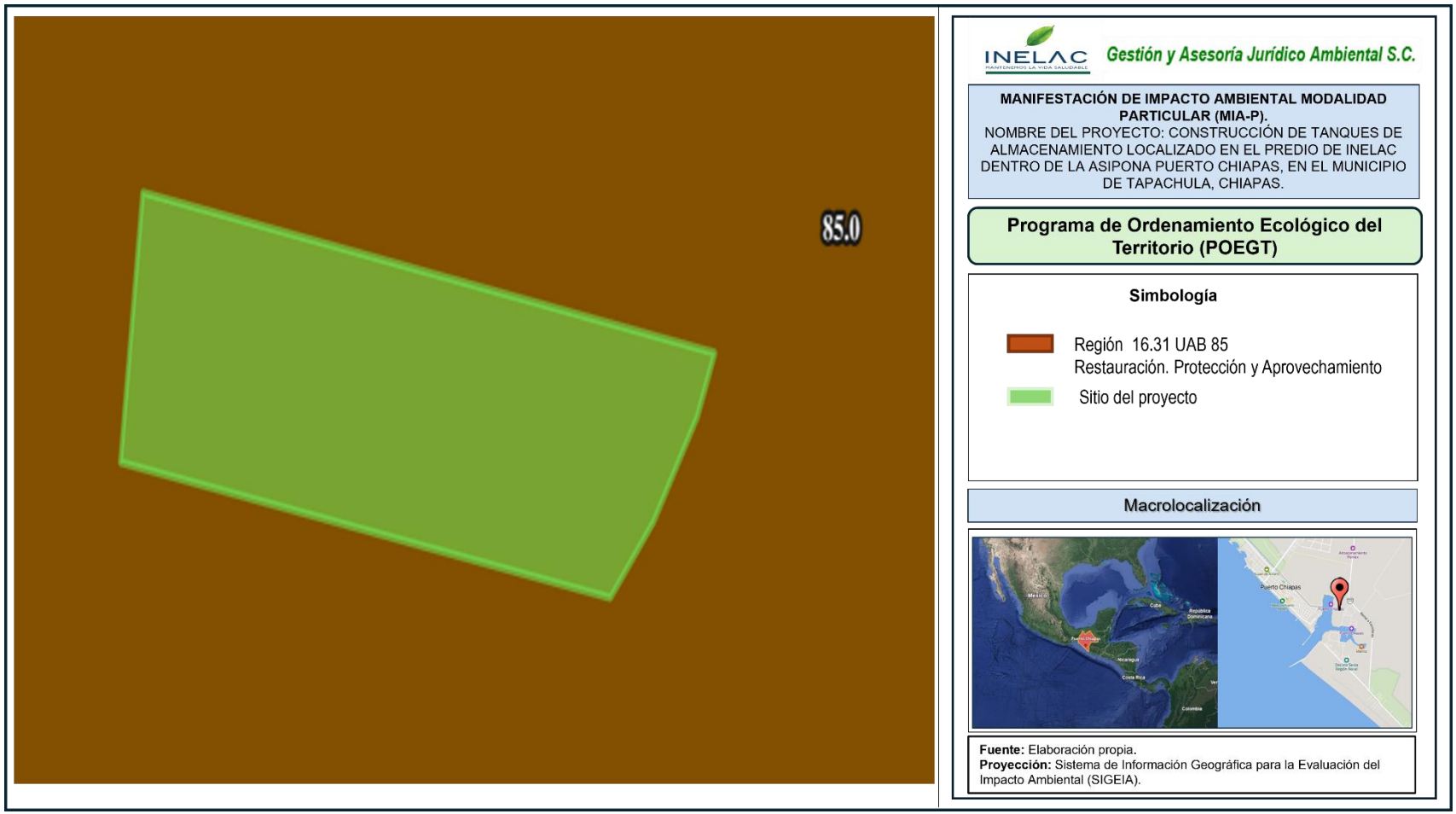


Ilustración II. 1 Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
Fuente: Elaboración propia; visualización a través del SIGEIA.

Tabla II. 13 Unidad Ambiental Biofísica dentro de la cual se encuentra el proyecto.

<table>
<tr><td colspan="6">REGIÓN ECOLÓGICA: 16.31
Unidad Ambiental Biofísica que la compone:
85. Llanura Costera de Chiapas y Guatemala</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2"></td><td colspan="4">Localización:
Sur de Chiapas</td></tr>
<tr><td>Superficie en Km²:
5,066.1 Km²</td><td>Población Total:
410,856 Hab</td><td colspan="2">Población Indígena:
Frontera Sur</td></tr>
<tr><td colspan="2">Estado actual del medio ambiente (2008)</td><td colspan="4">Crítico. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP's. Muy alta degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Baja. Densidad de población (hab/km2): Baja. El uso de suelo es Pecuario y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 0.3. Alta marginación social. Bajo índice medio de educación. Medio índice medio de salud. Alto hacinamiento en la vivienda. Muy bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Escenario al 2033</td><td colspan="4">Muy crítico</td></tr>
<tr><td colspan="2">Política Ambiental</td><td colspan="4">Restauración, preservación y aprovechamiento sustentable.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Prioridad de Atención</td><td colspan="4">Muy alta</td></tr>
<tr><td>Unidad Biofísica Ambiental (UAB)</td><td>Rectores del desarrollo</td><td>Coadyuvantes del desarrollo</td><td>Asociados del desarrollo</td><td>Otros sectores de interés</td><td>Estrategias</td></tr>
<tr><td>85</td><td>Poblacional-Preservación de Flora y Fauna</td><td>Desarrollo Social-Forestal-Ganadería</td><td>Agricultura-Minería</td><td>Turismo</td><td>1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15BIS, 21, 22, 23, 24, 28, 29, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 44</td></tr>
</table>

REGIÓN ECOLÓGICA: 16.31 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:** **85.** Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio.	
A) Preservación	**1.** Conservación in situ 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. **21.**Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo. **22.** Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional. **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).
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	**28.**Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico. **29.**Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.
E) Desarrollo Social	**33.**Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza. **34.**Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional. **35.**Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. **36.**Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo

REGIÓN ECOLÓGICA: 16.31 **Unidad Ambiental Biofísica que la compone:** **85.** Llanura Costera de Chiapas y Guatemala	
	una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. **37.**Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas. **38.**Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza. **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. **41.**Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.
Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.	
A) Marco Jurídico	**42.**Asegurara la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	**43.**Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos. **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.

En la tabla II.14 se describe la vinculación del proyecto con el POEGT.

Tabla II. 14 Vinculación del proyecto con estrategias del POEGT.

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del Territorio		
A) Preservación	1. Conservación *in situ* de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo IV de la presente MIA-P, se establece la ejecución de medidas preventivas y de mitigación, orientadas a minimizar los impactos ambientales derivados de las diferentes etapas del proyecto. Dichas medidas se refieren, de manera general a la aplicación de buenas prácticas ambientales durante la ejecución de las obras, la colocación de señalización alusiva a la protección ambiental y la capacitación del personal en materia ambiental, asimismo, se contempla la ejecución de programas como: Manejo integral de residuos, control y mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo.

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		Las medidas propuestas serán aplicadas en las diferentes etapas del proyecto y, mediante la supervisión ambiental permanente, se verificará su correcta implementación, dando seguimiento a través de un programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con la implementación de estas acciones, la promovente contribuirá a prevenir, minimizar y controlar posibles impactos ambientales en el área del proyecto y su entorno inmediato.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo IV de la presente MIA-P, se establece la ejecución de medidas preventivas y de mitigación, orientadas a minimizar los impactos ambientales derivados de las diferentes etapas del proyecto. Dichas medidas se refieren, de manera general a la aplicación de buenas prácticas ambientales durante la ejecución de las obras, la colocación de señalización alusiva a la protección ambiental y la capacitación del personal en materia ambiental, asimismo, se contempla la ejecución de programas como: Manejo integral de residuos, control y mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo. Las medidas propuestas serán aplicadas en las diferentes etapas del proyecto y, mediante la supervisión ambiental permanente, se verificará su correcta implementación, dando seguimiento a través de un programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con la implementación de estas acciones, la promovente contribuirá a prevenir, minimizar y controlar posibles impactos ambientales en el área del proyecto y su entorno inmediato.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo IV de la presente MIA-P, se establece la ejecución de medidas preventivas y de mitigación, orientadas a minimizar los impactos ambientales derivados de las diferentes etapas del proyecto.

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		Dichas medidas se refieren, de manera general a la aplicación de buenas prácticas ambientales durante la ejecución de las obras, la colocación de señalización alusiva a la protección ambiental y la capacitación del personal en materia ambiental, asimismo, se contempla la ejecución de programas como: Manejo integral de residuos, control y mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo. Las medidas propuestas serán aplicadas en las diferentes etapas del proyecto y, mediante la supervisión ambiental permanente, se verificará su correcta implementación, dando seguimiento a través de un programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con la implementación de estas acciones, la promovente contribuirá a prevenir, minimizar y controlar posibles impactos ambientales en el área del proyecto y su entorno inmediato.
B) Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	Como parte de las actividades de construcción del proyecto, no se efectuará aprovechamiento de especies, genes y/o recursos naturales, sin embargo, con la finalidad de minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto hacia zonas aledañas, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo IV.

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento de suelos agrícolas y/o pecuarios, de tal manera, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento de suelos agrícolas y/o pecuarios, de tal manera, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto contempla el cambio de uso de suelo dentro del predio donde se ubica el proyecto, actualmente cubierto por vegetación forestal, con la finalidad de destinar el predio a uso industrial. El aprovechamiento de los recursos forestales presentes se realizará de manera ordenada y sustentable, mediante la identificación e inventario previo de la vegetación existente, permitiendo el rescate y, en su caso, el aprovechamiento legal de los productos forestales maderables y no maderables. Asimismo, se implementarán medidas de mitigación y compensación ambiental, tales como el rescate de flora y fauna, el manejo adecuado de residuos vegetales y la restauración o reforestación en áreas determinadas por la autoridad competente, en cumplimiento de la normatividad aplicable establecida por la Secretaría y conforme a lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, garantizando que el impacto ambiental sea minimizado y que se promueva el equilibrio ecológico de la región.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	Con la finalidad de prevenir y minimizar los posibles efectos adversos que pudiera ocasionar el proyecto hacia el entorno, se implementaran medidas de prevención y mitigación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; manejo integral de residuos, mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, control de emisiones de polvo y ruido, así como medidas para la prevención y atención de contingencias ambientales. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo IV.
C) Protección de los recursos naturales	12. Protección de los ecosistemas.	Para dar cumplimiento a esta estrategia, dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; manejo integral de residuos, mantenimiento preventivo de maquinaria y equipo, control de emisiones de polvo y ruido, así como medidas para la prevención y atención de contingencias ambientales. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente protegerá afectaciones a ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el uso de

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		agroquímicos y/o biofertilizantes, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	El proyecto contempla el cambio de uso de suelo dentro del predio donde se ubica el proyecto, actualmente cubierto por vegetación forestal, con la finalidad de destinar el predio a uso industrial. El aprovechamiento de los recursos forestales presentes se realizará de manera ordenada y sustentable, mediante la identificación e inventario previo de la vegetación existente, permitiendo el rescate y, en su caso, el aprovechamiento legal de los productos forestales maderables y no maderables. Asimismo, se implementarán medidas de mitigación y compensación ambiental, tales como el rescate de flora y fauna, el manejo adecuado de residuos vegetales y la restauración o reforestación en áreas determinadas por la autoridad competente, en cumplimiento de la normatividad aplicable establecida por la Secretaría y conforme a lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, garantizando que el impacto ambiental sea minimizado y que se promueva el equilibrio ecológico de la región.
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.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la aplicación de productos del servicio Geológico Mexicano. Respecto al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables, es de resaltar que, no se pretende aprovechar en ninguna de las etapas del proyecto recursos de origen no renovable. La vegetación presente en el área de estudio corresponde a vegetación forestal de tipo secundaria, compuesta principalmente por especies arbóreas y arbustivas características de la región. Este tipo de vegetación constituye un recurso natural renovable que forma parte del ecosistema local; sin embargo, su remoción se plantea como

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
		parte del cambio de uso de suelo requerido para el desarrollo del proyecto, por lo que, para tal efecto se realizó un inventario forestal que permitió identificar las especies presentes, su densidad y estructura, con la finalidad de evaluar el volumen de vegetación susceptible de ser afectadas y establecer las medidas de mitigación y compensación ambiental correspondientes.
	15 BIS. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, consolidar el marco normativo a actividades mineras; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	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).	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana.		
A) Suelo urbano y vivienda	24. Mejorar las condiciones de vivienda y	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio.	en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
C) Agua y Saneamiento.	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
E) Desarrollo social	33. Apoyar el desarrollo de capacidades para la participación social en las actividades económicas y promover la articulación de programas para optimizar la aplicación de recursos públicos que conlleven a incrementar las oportunidades de acceso a servicios en el medio rural y reducir la pobreza.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, fomentar la participación social en actividades económicas para aplicación de recursos públicos; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	34. Integración de las zonas rurales de alta y muy alta marginación a la dinámica del desarrollo nacional.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la integración de zonas rurales con algún grado de marginación; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.	en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	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.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, promover la diversificación de actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
	37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generará fuentes de empleo temporal, como parte de las medidas de mitigación propuestas se prevé la contratación de mano de obra local, lo cual es potencial para generar impacto positivo en poblaciones en situación de vulnerabilidad.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generará fuentes de empleo temporal, como parte de las medidas de mitigación propuestas se prevé la contratación de mano de obra local, lo cual es potencial para generar impacto positivo en poblaciones en situación de vulnerabilidad.
	40. Atender desde el ámbito de 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	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, por lo cual no es motivo del presente estudio, atender las necesidades de los adultos mayores; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.

Estrategias		Vinculación con el Proyecto
	con los mayores índices de marginación.	
	41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no es motivo del presente estudio, procurar el acceso a instancias de protección social de personas en situación de vulnerabilidad; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
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.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no cuenta con facultades, ni es motivo del presente estudio, asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
B) Planeación del ordenamiento territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al Catastro Rural y la Información Agraria para impulsar proyectos productivos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no cuenta con facultades, ni es motivo del presente estudio, integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural e información agraria; así mismo, las obras a realizar no limitan ni se contraponen con lo que establece la presente estrategia.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concretadas con la sociedad civil.	En la propuesta del proyecto, se tomó en consideración las unidades de gestión ambiental dentro del cual se encuentra inmersa el área donde se propone la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, en relación con los programas de ordenamiento con incidencia en dicha área, de tal manera que en las diferentes etapas del proyecto se dará cumplimiento a los criterios y estrategias que sean aplicables al proyecto.

Vinculación: El área dentro de la cual se propone la construcción de los tanques de almacenamiento, conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, se encuentra delimitada dentro de la UAB 85 denominada **"Llanura Costera de Chiapas y Guatemala"**, que corresponde a la Región 16.31, la cual se está definida por política de restauración, preservación y aprovechamiento sustentable. Una vez analizados los 3 grupos de estrategias definidas para la UAB

85, se determina que las obras y actividades a ejecutar son congruentes con el alcance y los objetivos definidos de la UAB, no generan restricciones o conflictos que puedan poner en riesgo a la población de zonas aledañas. Como parte de las medidas ambientales del proyecto, se determinan acciones encaminadas a la protección de ecosistemas aledaños al área de construcción de los tanques de almacenamiento donde se proponen programas como: Programa de mantenimiento de maquinaria, así como pláticas de capacitación a trabajadores, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental, entre otras medidas que serán verificadas mediante la supervisión ambiental con la finalidad de prevenir y mitigar los efectos que el proyecto pueda ocasionar hacia sitios aledaños. Es importante mencionar que la construcción de los tanques de almacenamiento se plantea con la finalidad de construir, equipar y operar una instalación para almacenar grasas y aceites de uso particular.

II.9.2 Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas (POETCH).

El POETCH fue publicado el Periódico Oficial del estado de Chiapas, el 7 de diciembre de 2012, en la publicación No. 3554-A-2012, en el cual se establece lo siguiente:

Artículo 1. El programa de ordenamiento ecológico y territorial del estado de Chiapas es de orden público e interés social, por lo que su cumplimiento es de carácter obligatorio y tiene por objeto regular e inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente, 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 en el estado de Chiapas.

La política ambiental que aplica a cada una de estas unidades está acompañada de los respectivos usos de suelo que pueden ser predominantes y recomendados, recomendados con condiciones y no recomendados, recomendados con condiciones, recomendado, recomendados con condiciones y no recomendados, así como una serie de criterios ecológicos de carácter general y específicos, para establecer las actividades a ejecutar que se indican dentro del programa.

Artículo 2. El área por ordenar por el presente programa incluye la superficie del territorio del estado de Chiapas.

El modelo de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Chiapas está conformado por unidades de gestión ambiental a las cuales se asignan las políticas y criterios de manejo con base en los resultados de los procesos analíticos, de criterios definidos en plan de desarrollo municipal, de discusión con actores sociales, de los talleres de planeación participativa y pronósticos del OET. Las cuatro políticas son las de protección, conservación, restauración y aprovechamiento que dictan la dirección de las actividades que se realicen dentro de las unidades de gestión ambiental.

Conforme al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Chiapas, el área donde se pretende la construcción de los tanques de almacenamiento se delimita dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 114 con política de Aprovechamiento**, tal como se muestra en la Ilustración II.2



Ilustración II. 2. *Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del estado de Chiapas.* **Fuente:** Elaboración propia; Visualización a través del SIGEIA

La UGA 114, conforme a lo establecido en la tabla II.14, presenta una política ambiental de aprovechamiento, la cual promueve la permanencia del uso de suelo o permita su modificación dentro de la totalidad de la unidad de gestión territorial donde se aplica.

En la tabla II.15 se presenta la descripción de los lineamientos y usos predominantes de la UGA 114.

Tabla II. 15 *Descripción de la UGA 114 del POETCH.*

UGA	POLÍTICA	LINEAMIENTOS	USO PREDOMINANTE
114	Aprovechamiento	Lograr un desarrollo sustentable de las actividades agropecuarias, aumentando su productividad, mitigando los impactos ambientales que generan, fomentando la creación de agroecosistemas y manteniendo la superficie actual ocupada (293,500 ha). (producción por ha, número de proyectos de agroecosistemas)	Forestal (respetando la vegetación natural conservada y limitado a plantaciones forestales comerciales), Infraestructura (evitando afectar la vegetación natural conservada o perturbada), Asentamientos humanos (fomentando su planificación y sin crecimiento sobre áreas de vegetación natural conservada o perturbada y de riesgo), Acuacultura (preferentemente con especies nativas o con medidas de prevención de escape de ejemplares en caso de especies exóticas), Minería (con medidas de mitigación, compensación y con restauración del sitio al final del periodo de explotación) Pesca (con restauración de los cuerpos de agua), Industria (agroindustrias e industrias poco contaminantes a no menos de 1 km de cuerpos de agua y humedales así como de asentamientos humanos. Toda industria deberá contar con medidas para la prevención de contaminación del suelo, agua y aire, sitios definidos para la disposición final de cualquier desperdicio resultante, remediación de cualquier impacto ambiental originado en dicha industria).

En la tabla II.16, se enlistan los criterios y estrategias que definen a la UGA 114 dentro de la cual se encuentra el área propuesta para la construcción de los tanques de almacenamiento.

Tabla II. 16. Criterios y estrategias de la UGA 114.

UGA	CRITERIOS	ESTRATEGIAS
114	AO1, AO2, AO3, AO4, AO5, AG1, AG2, AG3, AG4, AG5, AG6, AG7, AG8, AG9, AG10, AG11, AT1, AT2, AT3, AR1, AR2, AR3, AR4, AC1, GA1, GA2, GA3, GA4, GA5, CC1, CC2, CC3, CC4, CC5, CC6, CC7, CC8, CC9, AH1, AH2, AH3, AH4, AH5, AH6, AH7, AH8, AH9, AU1, AU2, AU3, AU4, AU5, AU6, AU7, AU8, AU9, AU10, AU11, AU12, AU13, FO1, FO2, FO3, FO4, CA1, CA2, CA3, CA4, ET1, ET2, ET3, ET4, ET5, IN1, IN2, IN3, IN4, IN5, IN6, IN7, TU1, TU2, TU3, TU4, TU5, TU6, TU7, TU8, TU9, IV1, IV2, MH1, MH2, MH3, MH4, MH5, MH6, MH7, MH8, PS3, PS4, EX1, EX2, EX3, EX4, IF2, IF3, IF4, IF5, IF6, IF7, IF8, IF9, IF10, IF11, IF12, IF13, CO9, CO10, CO11, CO12, CO13	5, 6, 8, 13, 14, 16, 19, 23, 24, 25, 27, 29, 33, 34, 36, 38, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 52, 53, 55, 58, 59, 60

La vinculación de las obras y actividades relacionadas al proyecto con los criterios del POETCH aplicables a la UGA 114, se muestran en la tabla II.17.

Tabla II. 17. Vinculación del proyecto con los criterios del POETCH.

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
Criterios para las actividades agroturísticas (AO)		
AO1	Se apoyará el agroturismo como una actividad económica alternativa en las zonas de producción agropecuaria.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AO2	Se permitirán las actividades agroturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por la autoridad competente.	El proyecto en evaluación se refiere a los tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, sin embargo, las obras y actividades que se llevarán a cabo se plantean de manera planificada, ejecutándose con la previa obtención de permisos requeridos ante las autoridades competentes.
AO3	Se promoverá que las instalaciones agroturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitios de disposición.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un Programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos,

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AO4	Se promoverá que las instalaciones agroturísticas se establezcan en áreas de aprovechamiento sustentable sin afectar zonas forestales o relictos de vegetación.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la ejecución de actividades agroturísticas, no obstante, el proyecto contempla el cambio de uso de suelo dentro del predio donde se ubica el proyecto, actualmente cubierto por vegetación forestal, con la finalidad de destinar el predio a uso industrial. Por ello, se implementarán medidas de mitigación y compensación ambiental, tales como el rescate de flora y fauna, el manejo adecuado de residuos vegetales y la restauración o reforestación en áreas determinadas por la autoridad competente, en cumplimiento de la normatividad aplicable establecida por la Secretaría y conforme a lo dispuesto en la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, garantizando que el impacto ambiental sea minimizado y que se promueva el equilibrio ecológico de la región.
AO5	La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para el agroturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de impacto Ambiental de un estudio previo que demuestre que no se generaran impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Si bien, el proyecto no se encuentra dentro del sector agroturismo, con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
Criterios agrícolas generales (AG)		
AG1	Se promoverá la realización de estudios para el desarrollo de alternativas productivas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		considera, en ninguna de sus etapas, la evaluación de alternativas productivas agrícolas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG2	Se fomentará la agricultura orgánica, asociación y rotación de cultivos, cultivos de cobertura, desarrollo de sistemas agroforestales, aplicación de métodos de control biológico, fertilización orgánica.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de actividades de agricultura, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG3	Se promoverá el uso sustentable de las áreas de cultivo, a través de prácticas agroecológicas que permitan un aprovechamiento permanente y más eficiente de los recursos naturales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento permanente de recursos naturales, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG4	Las áreas agrícolas se considerarán espacios de recursos estratégicos que no podrán ser sustituidos por los desarrollos urbanos	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG5	Se promoverá una diversificación de cultivos acorde con las condiciones del sitio.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la actividad de siembra de cultivos, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG6	Se realizará un diagnóstico técnico para la reconversión de las áreas agrícolas de monocultivos, seleccionando los sitios para la producción de hortalizas, floricultura y rotación de cultivos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG7	Se emplearán métodos culturales como prácticas agrícolas, policultivos, rotación de cultivos, destrucción de desechos y plantas hospederas, trampas, plantas atrayentes y surcos de plantas repelentes, además de métodos físicos, mecánicos, control biológico y aplicación de insecticidas etnobotánicos, entre	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera, que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	otros, para el control de plagas agrícolas, frutícolas, hortícolas y de ornato.	
AG8	Se deberán promover programas de certificación ambiental y de calidad agrícola a través de asesoría técnica para vincular las cadenas productivas de alto valor agregado	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG9	Se realizarán las gestiones pertinentes ante organismos estatales y federales encargados de apoyar al campo para que proporcionen la asistencia técnica adecuada, créditos suficientes y apoyen la comercialización de los productos del campo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera en ninguna de sus etapas, realizar gestiones para el apoyo de actividades agrícolas; de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG10	Se fomentará la creación y el mantenimiento de cercas vivas	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AG11	En las cercas vivas se deberá promover la diversificación de especies nativas	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para agricultura temporal (AT)		
ATI	En las unidades de producción donde se cultiven especies anuales se recomienda establecer un cultivo de cobertura al final de cada ciclo del cultivo, que será incorporado como abono verde, o bien, utilizado como forraje en el siguiente ciclo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de cultivos de agricultura temporal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AT2	Las prácticas agrícolas, tales como barbecho, surcado y terraceo, deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AT3	Se fomentará la técnica agrícola denominada labranza de conservación como medida para controlar la erosión	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	de los suelos y otras prácticas agrícolas que cumplan con el mismo propósito.	considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para agricultura de riego (AR)		
AR1	Las aguas con alto contenido de sales no deberán usarse para el riego de aquellos suelos con bajo poder de infiltración o con drenaje deficiente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de agricultura de riego, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AR3	Se fomentará la instalación de sistemas de riego de bajo consumo de agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de agricultura de riego, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AR4	Se evitará utilizar cauces naturales de agua para crear nuevos canales de drenaje o de riego. Los cauces convertidos en el pasado deberán mantener su cobertura vegetativa natural o, en su ausencia, dicha cobertura deberá ser recuperada.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de agricultura de riego, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para la acuacultura (AC)		
AC1	En el caso de introducción de especies exóticas para su cultivo, se deberá llevar a cabo la instalación de infraestructura que impida su fuga y se deberá garantizar que la actividad acuícola no produzca infiltración hacia el manto freático.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la introducción de especies exóticas para cultivo acuícola, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para la ganadería (GA)		
GA1	Las áreas con vegetación arbustiva y pastizales con pendientes mayores a 20% solo podrán utilizarse para el pastoreo en épocas de lluvias.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades de pastoreo, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA2	Se preservarán o restaurarán los parches de vegetación natural en los predios ganaderos tomando en cuenta la representatividad de las comunidades vegetales presentes y su potencial como sitios de sombra para el ganado.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades ganaderas, de tal manera que las obras a realizar no tienen

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA3	Se establecerán los mecanismos con las autoridades competentes para que los apoyos a la actividad pecuaria sean condicionados a la presencia de acahuales que cubran el 10% de la superficie del predio o a la reforestación del 10% de la superficie de menor rendimiento con vegetación arbórea nativa.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, establecer mecanismos para apoyo de la actividad pecuaria, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA4	Las autoridades del Gobierno del Estado y Federal promoverán el establecimiento de cercos vivos a fin de contar con material para sombra, cortinas rompe viento, lema y refugio de la avifauna.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de cercos vivos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
GA5	Las instituciones promoverán en los predios ganaderos la creación de guarda rayas y el uso responsable del fuego, a fin de evitar incendios forestales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, si bien no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de guarda rayas, dentro de las medidas preventivas propuestas para la ejecución del proyecto, se impartirán pláticas de capacitación ambiental y se colocarán letreros encaminados a la realización de buenas prácticas ambientales, indicando la prohibición de fogatas.
Criterios para plantaciones de cacao y café (CC)		
CC1	En las áreas de producción y los ecosistemas naturales deberá permanecer un espacio de separación mínima en el cual no se utilicen productos químicos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de áreas de producción de cacao y/o café, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CC2	Se deberán establecer y mantener zonas de vegetación entre el cultivo y las áreas de actividad humana, así como entre las áreas de producción y las orillas de los caminos públicos o de uso frecuente. Las zonas deberán consistir en vegetación nativa permanente con árboles, arbustos u otros tipos de plantas, con el fin de fomentar la biodiversidad, minimizar cualquier impacto visual negativo y reducir la deriva de agroquímicos, polvo y otras sustancias procedentes de las actividades agrícolas o de procesamiento.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de áreas de producción de cacao y/o café, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
CC3	Las plantaciones ubicadas en áreas cuya vegetación natural original es selva alta o mediana o bosque deberán establecer y mantener, como parte de su programa de conservación, sombra permanente y distribuida de forma homogénea en los cacaotales que cumpla con los siguientes requisitos: un mínimo de 70 árboles individuales por hectárea, entre los cuales exista un mínimo de 12 especies nativas, una densidad mínima de sombra de 40% en todo momento y un mínimo de dos doseles o estratos de copas de árboles de sombra.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de áreas de producción de cacao y/o café, sin embargo, se ejecutará un programa de reforestación, como medida de compensación por la eliminación de vegetación y el cambio de uso de suelo que será generado.
CC4	Todos los ecosistemas naturales, tanto acuáticos como terrestres, existentes en la UGA donde se permite el uso agrícola, deberán ser identificados, protegidos, conservados y recuperados mediante un programa de conservación o de restauración.	En apego a lo indicado en este criterio y con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas aledaños y minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Manejo de residuos y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Como medida encaminada a compensar el impacto en el área por la remoción de vegetación, se ejecutará un programa de reforestación en áreas con características similares a las que actualmente se tienen en el sitio del proyecto. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo IV.
CC5	Las plantaciones deberán mantener la integridad de los ecosistemas acuáticos y/o terrestres, dentro o fuera de las áreas de producción, y no se permitirá su destrucción o alteración como resultado de actividades de gestión o producción.	El proyecto no incluye la realización de plantaciones, sin embargo, en apego a lo indicado en este criterio y con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas aledaños y minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas;

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo IV.
CC6	Los organismos estatales encargados de apoyar al sector agrícola crearán y mantendrán actualizado un padrón de productores.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la creación y mantenimiento del padrón de productores; de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CC7	Los productores inscritos en el patrón del sector que seguirán los criterios de regulación ecológica en las prácticas agrícolas tendrán prioridad para acceder a los incentivos agrícolas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CC8	Las áreas de aprovechamiento contiguas a áreas protegidas deberán establecer medidas para evitar la contaminación por desechos.	El área que ocupará el proyecto en evaluación no se encuentra aledaño a ningún área natural protegida, sin embargo, con la finalidad de salvaguardar los ecosistemas aledaños y minimizar los efectos adversos que pueda ocasionar el proyecto, se ejecutarán medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren, de manera general, a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Manejo de residuos y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Estas medidas se describen de manera detallada dentro del capítulo IV.
CC9	Todas las aguas residuales de las plantaciones deberán contar con un sistema de tratamiento de acuerdo con su procedencia y el contenido de sustancias contaminantes. Los sistemas	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de prácticas agrícolas ni sistemas

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	de tratamiento deberán cumplir con la legislación nacional y local vigente y contar con los permisos de operación respectivos.	de tratamiento, sin embargo, se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación de los tanques de almacenamiento, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
Criterios para asentamientos humanos rurales (AH)		
AH1	Los asentamientos humanos mayores a 1500 habitantes deberán contar con infraestructura para el acopio y/o manejo de desechos sólidos, aunado a programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de asentamientos humanos, sin embargo, durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AH2	En los asentamientos menores de 1,500 habitantes, se formularán y aplicarán programas de reciclamiento de residuos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de asentamientos humanos, sin embargo, durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán, en los diferentes frentes de trabajo contenedores para la disposición temporal de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos, los cuales estarán señalizados y dispuestos en áreas impermeables. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados,

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El manejo de residuos se efectuará por medio de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AH3	Se evitará la disposición de aguas residuales, descargas de drenaje sanitario y desechos sólidos en ríos, canales, barrancas o en cualquier tipo de cuerpo natural.	Durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. Para la disposición de aguas residuales se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico.
AH5	Se promoverá que las poblaciones con menos de 2,500 habitantes dirijan sus descargas hacia letrinas o, dependiendo de las características del medio en que se asientan, establezcan sistemas alternativos (por ejemplo, de raíces) para el manejo de las aguas residuales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se refiere a asentamientos humanos, sin embargo, se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación de los tanques de almacenamiento, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
AH6	Se deberá contar con estudios de riesgos naturales para prevenir afectaciones a la población.	Para la operación de los tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, se realizará una evaluación de riesgos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten situaciones de crisis o eventos inesperados que puedan poner en riesgo el funcionamiento de los tanques de almacenamiento. El plan de contingencias

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		considera acciones de manera coordinada con instituciones cercanas para atención a riesgos.
AH7	Se evitará el desmonte de la cobertura vegetal en áreas contiguas a cuerpos de agua para el establecimiento de asentamientos.	El predio seleccionado para el proyecto, no se encuentra aledaño a cuerpos de agua. Como medidas de mitigación y compensación, se ejecutarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, el cual tiene como finalidad rescatar el germoplasma vegetal para disminuir el impacto por la remoción de la cubierta vegetal y un programa de reforestación con especies nativas en un polígono con condiciones similares al área del proyecto, a fin de compensar la superficie que ocuparán las obras y actividades de la construcción de tanques de almacenamiento.
AH8	Se mejorará la accesibilidad a las comunidades más aisladas mejorando la vialidad y los transportes y acercando los servicios de salud educación y telecomunicaciones.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, mejorar la vialidad y transportes para tener acceso a servicios de salud, educación y/o telecomunicaciones, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AH9	Se establecerán los programas y se tomarán acciones concertadas e integrales para la prevención y la intervención en caso de peligros hidrometeorológicos y la restauración de las áreas afectadas.	Para la operación de la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, se realizará una evaluación de prevención de peligrosos hidrometeorológicos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten situaciones de crisis o eventos inesperados que puedan poner en riesgo el funcionamiento de los tanques de almacenamiento. El plan de contingencias considera acciones de manera coordinada con instituciones cercanas para atención a riesgos.
Criterios para asentamientos humanos urbanos (AU)		
AU1	En las áreas urbanas se seguirán los criterios de los programas de desarrollo urbano autorizados, o se fomentará su actualización o creación en caso de que sean insuficientes o no existan.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la actualización y/o creación de programas de desarrollo urbano, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU2	El desarrollo de las zonas de reserva urbana deberá efectuarse de forma	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes.	y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de zonas de reserva urbana, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU3	Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, como parte de las actividades del proyecto se considera la conservación de áreas verdes dentro del área para los tanques de almacenamiento el cual se realizará con el uso de vegetación nativa, además se contempla la implementación de un Programa de reforestación con especies nativas de la región, por lo que el proyecto cumple con el presente criterio.
AU4	Las vialidades y estacionamientos de los asentamientos urbanos e industriales deberán bordearse con vegetación arbórea nativa, con la finalidad de mejorar las condiciones micro climáticas y aumentar la calidad estética.	El proyecto consiste en la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales para uso particular. En atención al criterio señalado, el proyecto considera la conservación de áreas verdes con vegetación nativa de la región, con el propósito de contribuir a la regulación del microclima local, reducir el efecto de isla de calor y mejorar la calidad paisajística del sitio. En este sentido, el proyecto se alinea y da cumplimiento a lo establecido en el criterio de referencia.
AU5	La superficie mínima de áreas verdes será de 8m^2/habitante, de acuerdo con la ONU y la OMS, aunque se recomienda alcanzar 12m^2/habitante.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el establecimiento de asentamientos humanos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU6	Las poblaciones urbanas deberán contar con plantas de tratamiento de aguas residuales	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se refiere al desarrollo de poblaciones urbanas, sin embargo, se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación de construcción de los tanques, y se contará con

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad, efectuando una disposición adecuada de aguas residuales que sean generadas.
AU7	Se promoverá la reutilización de las aguas tratadas provenientes de las plantas municipales de tratamiento de aguas residuales para riego de áreas verdes, así mismo, se promoverá el rehusó en la industria.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la instalación y/o puesta en operación de plantas de tratamiento municipales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU8	El manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales deberá efectuarse en lugares adecuados promoviéndose, de acuerdo con la calidad de los lodos, su uso para fines agrícolas o de otra índole.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, el manejo y confinamiento de los lodos resultantes del tratamiento de aguas residuales, si bien en las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generaran aguas residuales, recolectadas través del servicio de sanitarios portátiles y dispuestas por una empresa autorizada. Durante la operación de los tanques de almacenamiento se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad, efectuando una disposición adecuada de aguas residuales que sean generadas.
AU9	La disposición final de los desechos sólidos se efectuará en rellenos sanitarios cuya localización deberá considerar los análisis de fragilidad geo ecológica y riesgo ante eventos naturales del presente estudio de ordenamiento.	Durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AU10	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos.	El proyecto no se refiere a actividades relacionadas con asentamientos humanos, sin embargo, durante todas las etapas del proyecto se ejecutará un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
AU11	Aunado a la construcción del relleno sanitario se debe construir una planta seleccionadora para el reciclaje de los residuos inorgánicos y una planta de composta para el tratamiento de los residuos orgánicos. Las actividades comerciales no deberán ser contaminantes.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de rellenos sanitarios, plantas para el reciclaje de residuos inorgánicas y/o plantas de tratamiento de residuos orgánicos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU12	Se limitará la construcción de establos y corrales dentro del área urbana.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de establos y/o corrales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
AU13	En las inmediaciones de áreas urbanas que hayan sido afectadas por desmontes o por sobrexplotación forestal, se deberán establecer programas continuos de reforestación con especies nativas.	El proyecto no ocasionará una sobre explotación forestal, el área propuesta cuenta con un uso de suelo agrícola y pastizales, se realizará la remoción de vegetación de la superficie a ocupar, por tal motivo se ejecutará un programa de reforestación como medida compensatoria. El programa de reforestación se ejecutará en áreas con condiciones similares a la que ocupará el proyecto, se utilizaran especies nativas y tiene como finalidad evitar la erosión de suelos, evitar la pérdida de nutrientes, y contribuir a la recuperación de la cubierta vegetal que sea afectada por el proyecto.
Criterios para aprovechamiento forestales (FO)		
FO1	Los aprovechamientos forestales estarán sujetos a la resolución y especificaciones técnicas de los avisos, planes y programas de manejo que emita la autoridad competente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
FO2	El programa de manejo forestal deberá considerar zonas de exclusión para el aprovechamiento forestal que garanticen la permanencia de corredores faunísticos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
FO3	Se promoverá la instalación de Unidades de Manejo Forestal.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
FO4	Las actividades de aprovechamiento y fomento forestal deberán considerar lo planteado en los Estudios Regionales Forestales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el aprovechamiento forestal, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para cuerpos de agua (CA)		
CA1	La autoridad competente establecerá un programa de saneamiento a corto, mediano y largo plazo para los cuerpos de agua y zonas inundables contaminadas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera la ejecución de programas de saneamiento a corto plazo de cuerpos de agua y/o zonas inundables contaminadas. Dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
CA2	La autoridad competente restaurará la vegetación a la orilla de los cuerpos de agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la restauración de cuerpos de agua, de tal manera que las obras a realizar no tienen

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CA3	Las autoridades competentes fomentarán entre los pescadores, prestadores de servicios turísticos y desarrolladores turísticos el empleo de tecnologías de bajo impacto ambiental a los cuerpos de agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CA4	La explotación de los recursos pesqueros será autorizada por parte de la autoridad competente con base en un estudio de capacidad de carga del cuerpo de agua para garantizar la sustentabilidad de las poblaciones ícticas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para actividades ecoturísticas (ET)		
ET1	Se apoyará al ecoturismo como una actividad económica alternativa para las comunidades, con base en estudios de factibilidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
ET2	Se permitirán las actividades ecoturísticas siempre y cuando se desarrollen de manera organizada, planificada y aprobadas por las autoridades competentes, además de proveer informes periódicos a las mismas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
ET3	Se promoverá que las instalaciones ecoturísticas cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes.
ET4	La autoridad competente promoverá que las áreas naturales protegidas, reservas, parques naturales y zonas de manglar se conserven como áreas de visita controladas, con recorridos interpretativos, observación de flora y fauna y paseos fotográficos guiados por personal capacitado, debidamente acreditado y de preferencia perteneciente a las comunidades locales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades ecoturísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
ET5	La autorización para la construcción de cualquier tipo de infraestructura o equipamiento para ecoturismo estará condicionada a la presentación en la Manifestación de Impacto Ambiental de un estudio previo que demuestren que no se generan impactos negativos significativos sobre zonas de valor ecológico que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
Criterios para actividades industriales (IN)		
IN1	Se promoverá que las actividades industriales contemplen técnicas para prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, incorporando su reúso y reciclaje, así como un manejo y disposición final eficiente.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. Los residuos generados se dispondrán en sitios que cuenten con permisos vigentes, el manejo se efectuará a través de empresas autorizadas.
IN2	Se promoverá que las industrias difundan por diversos medios a la	Dentro de los tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales no se

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	población circundante de los riesgos inherentes a los procesos de producción y conducción, y participen en la implementación de los planes de contingencia correspondientes.	efectuarán procesos de producción y/o conducción, sin embargo, para su operación, se contará con un plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten situaciones de crisis o eventos inesperados que puedan poner en riesgo el funcionamiento del proyecto. El plan de contingencias considera acciones de manera coordinada con instituciones cercanas para atención a riesgos.
IN3	Se promoverá que las autoridades competentes revisen periódicamente los planes de contingencia de las industrias, así como el correcto funcionamiento de las mismas y sus programas de seguridad.	El plan de contingencias que se elabore para la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales será presentado ante la autoridad competente para su validación el cual determinará la periodicidad de la revisión de este.
IN4	Se promoverá las autoridades competentes verifiquen que el establecimiento de actividades riesgosas y altamente riesgosas cumpla con las distancias estipuladas en los criterios de desarrollo urbano y normas aplicables.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se realizarán actividades riesgosas y/o altamente riesgosas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IN5	Las autoridades competentes instrumentarán programas de monitoreo ambiental en el desarrollo de actividades potencialmente contaminantes, para regular la calidad ambiental del sitio y de los ecosistemas aledaños.	El proyecto se refiere a la construcción y operación de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, esto no conlleva la realización de actividades potencialmente contaminantes. Como parte de las medidas de mitigación que se formulan dentro del capítulo IV, se establece la ejecución de un Programa de monitoreo y vigilancia ambiental, mediante el cual se vigilará la realización de las acciones propuestas para minimizar las afectaciones que el proyecto pudiera ocasionar hacia las condiciones ambientales del sitio y zona aledañas.
IN6	Se promoverá que las fuentes emisoras y/o generadoras de contaminantes instalen el equipo necesario para el control de sus emisiones a la atmósfera, mismas que no deberán rebasar los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	Como medida de prevención y mitigación se pondrá en ejecución medidas para la mitigación y control de emisiones, entre las que se incluye la verificación de la operación adecuada de maquinaria y equipo, comprobando que no rebasen los límites permitidos por la normatividad en materia de aire y ruido. Previo al inicio de las actividades del proyecto se aplicarán acciones de supervisión ambiental diaria visual del correcto funcionamiento de la maquinaria y equipo, así como la toma de decibeles generados

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		durante las actividades de trabajo por la maquinaria. Las supervisiones serán realizadas por un especialista ambiental el cual, mediante el empleo de un sonómetro, tomara los datos de las emisiones generadas. Se efectuará monitoreo a la calidad atmosférica, mediante la medición de los límites máximo-permisibles conforme la normatividad. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de los decibeles que generan durante los periodos de trabajo.
IN7	La autoridad competente verificará que las industrias que descarguen aguas residuales al sistema de alcantarillado sanitario o a cuerpos receptores (ríos, arroyos o lagunas) cuenten con sistemas de tratamiento, para evitar que los niveles de contaminantes contenidos en las descargas rebasen los límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Ambientales Estatales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades industriales, sin embargo se efectuará un manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la operación de los tanques de almacenamiento, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.
Criterios para las actividades turísticas (TU)		
TU1	Se promoverá que el impacto ambiental de la infraestructura turística no rebase la capacidad de carga del área de influencia de los proyectos en su conjunto.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU2	La autoridad competente promoverá que las características de la infraestructura turística sea la estrictamente necesaria y no disminuya el valor de los atractivos principales, si no que contribuyan a su mejoramiento y a destacar su valor intrínseco.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU3	Las autoridades estatales y municipales promoverán que los proyectos turísticos incorporen preferentemente a las comunidades locales como beneficiarios en la generación de empleo y que operen con programas de capacitación en la	En las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto se generará fuentes de empleo temporal, como parte de las medidas de mitigación propuestas se prevé la contratación de mano de obra local,

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	conservación del patrimonio constituido por los recursos naturales de flora y fauna, así como de los cuerpos aguas y corrientes superficiales y subterráneas.	dando prioridad a la comunidad asentada en la zona del proyecto.
TU4	Las autoridades municipales competentes promoverán que las instalaciones turísticas y culturales cuenten con sistemas especiales para separar sus residuos, así como para transportarlos a sitios de disposición final autorizados o degradarla biológicamente. Se evitará el uso de cualquier otro terreno como sitio de disposición final de sus residuos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, las actividades turísticas, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. Los residuos generados se dispondrán en sitios que cuenten con permisos vigentes, el manejo se efectuará a través de empresas autorizadas.
TU5	En las playas sólo se permitirá la construcción de estructuras temporales, tales como palapas de madera o asoleaderos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de estructuras dentro de playas, obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU6	Para el uso hotelero, las áreas libres mínimas a conservar serán del 50% del área total del predio.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU7	Las zonas definidas como Turística Hotelera, por tratarse de áreas estratégicas, serán sometidas a un estudio de impacto ambiental.	El proyecto no se desarrollará en zonas definidas como turística hotelera, sin embargo, con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		tanques adicionales, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
TU8	Se evitará la remoción o modificación de las dunas costeras para el desarrollo turístico.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
TU9	Se evitará la construcción de edificaciones en ambientes y dunas costeros que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el desarrollo de actividades turísticas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para investigación (IV)		
IV1	Se fomentará la investigación ambiental basada en criterios científicos y con un compromiso social sobre desarrollo sustentable, tecnologías para el aprovechamiento sustentable de los recursos, bioindicadores, ecología humana y salud pública, ecología del paisaje, educación y comunicación ambiental, inventario, gestión y conservación de especies y ecosistemas, fragmentación y degradación de los ecosistemas, planificación ambiental, evaluación del impacto ambiental y restauración paisajística, cambio climático, cambio tecnológico en relación al medioambiente, geografía y medioambiente, política y medioambiente, calidad del aire local y global, manejo de residuos peligrosos y sustancias tóxicas, manejo de cuencas, entre otros.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de investigación científica, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IV2	Las autoridades estatales y municipales establecerán los mecanismos adecuados para la divulgación de la información científica hacia la población local.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de investigación científica, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para manglares, áreas inundables, pantanos y humedales (MH)		
MH1	Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	y en su caso tanques adicionales, el área donde será construida no se ubica en zonas de manglar ni aledañas a esta, sin embargo, con la finalidad de evitar afectaciones a ecosistemas aledaños, dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
MH2	Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el criterio anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar. Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría.	El proyecto no se llevará a cabo dentro de áreas con presencia de Manglar, sin embargo, con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
MH3	En zonas de manglar se permitirán la remoción parcial de árboles y ramas muertas, el trasplante y poda, siempre y cuando estas actividades sean contempladas dentro de las acciones de restauración, protección, investigación o conservación del manglar.	El proyecto no se llevará a cabo dentro de áreas con presencia de Manglar, ni se encuentra de manera aledaña al predio, con la finalidad de evitar remoción de árboles fuera del área, se delimitará el área del proyecto en la que se requiera efectuar despalme, evitando dañar zonas aledañas. Así mismo dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria.
MH4	Se delimitarán las áreas de importancia para aves migratorias, y tendrán un uso completamente restringido de los recursos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la delimitación de las áreas de importancia para aves migratorias, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
MH5	La UGA deberá contar con un programa específico de restauración que garantice la recuperación del manglar, así como la calidad del agua y los sedimentos.	El trazo del proyecto no se ubica ni afectará áreas con presencia de manglares, sin embargo, con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad de áreas aledañas al proyecto, dentro del capítulo IV se establecen una serie de medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar los efectos que puedan ser causados por las actividades del proyecto, buscando en todo momento la sustentabilidad de las obras, conservación de ecosistemas, protección de especies.
MH6	Se limitará la construcción de edificaciones en áreas inundables, pantanos, humedales que estén identificadas dentro de las áreas de alto riesgo en el mapa de riesgo ante eventos naturales.	Se realizó la consulta en la plataforma del Atlas Nacional de Riego del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) con el objetivo de observa si la zona donde se desarrollará el proyecto forma parte de alguna zona de riesgo hidrometeorológico en donde se encontró que la superficie del proyecto se encuentra en una zona de riesgo a sufrir inundaciones de tipo ALTA. Respecto a los humedales, conforme al SIGEIA, el área evaluada para el proyecto no cuenta con características de humedales, el más cercano se ubica a una distancia en línea recta de 1.38 km hacia el sureste, no considerando afectaciones al mismo.
MH7	En las áreas inundables, cuerpos de agua y pantanos quedará estrictamente prohibido cazar, capturar, molestar o dañar en cualquier forma a la fauna residente y migratoria.	Para dar cumplimiento al presente criterio, dentro del capítulo IV, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; manejo de residuos, Reforestación y mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
MH8	Se evitará la realización de caminos vecinales sobre áreas inundables y pantanos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos vecinales en áreas inundables, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para pesca (PS)		
PS3	Se evitará la disposición de residuos sólidos, líquidos y derivados de la pesca en la playa y ZOFEMATAC a cielo abierto, así como en manglares y dunas costeras. la disposición de estos residuos deberá ser en los sitios previamente autorizados.	El proyecto no considera la ejecución de actividades de pesca ni se ubica dentro de zonas de manglar, sin embargo, se plantea la elaboración y ejecución de un programa de manejo de residuos, con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se colocarán contenedores adecuados conforme al tipo de residuos en las áreas de trabajo, los cuales se dispondrán sobre cubiertas impermeables y se utilizarán para la disposición temporal de residuos. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. Los residuos generados se dispondrán en sitios que cuenten con permisos vigentes, el manejo se efectuará a través de empresas autorizadas.
PS4	Para evitar la afectación de la flora y fauna asociada a los manglares, los campamentos pesqueros deberán estar fuera del manglar y su zona de influencia (100 m).	Como parte de los alcances del proyecto no se considera la instalación de campamentos pesqueros, así como tampoco se ubica dentro de zonas con presencia de vegetación de manglar ni zona de influencia de los mismos.
Criterios para las actividades extractivas (EX)		
EX1	Los predios sujetos a explotación minera deberán contar con una manifestación de impacto ambiental y cumplir con las medidas de mitigación y restauración del sitio.	El proyecto requerirá, el uso de materiales provenientes de bancos, por tal motivo se verificará que estos bancos cuenten con autorización vigente emitido por la autoridad correspondiente. Con el objetivo de contar con la autorización en materia ambiental, para la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría el proyecto, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos.
EX2	Los recursos minerales no metálicos se explotarán en forma intensiva y racional, mediante la capacitación adecuada de los propietarios y empresarios y el acceso a créditos indispensables para iniciar su explotación, considerando su rentabilidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la explotación de recursos minerales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
EX3	La Industria extractiva estará sujeta a las autoridades ambientales y normatividad correspondientes.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la explotación de recursos minerales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
EX4	El aprovechamiento de materiales pétreos en cauces de ríos y arroyos se justifica cuando el aprovechamiento consiste en retirar los materiales excedentes en zonas de depósito, para la rectificación y canalización del cauce propiciando la consolidación de bordos y márgenes.	Durante su etapa constructiva el proyecto requerirá el uso de materiales provenientes de bancos de materiales, de tal forma que se verificará que estos bancos cuenten con autorización vigente emitido por la autoridad correspondiente.
Criterios para infraestructura (IF)		
IF2	Toda obra o actividad productiva que implique cambio de uso de suelo se deberán realizar fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos.	El proyecto de construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales implica un cambio de uso de suelo en terrenos previamente identificados. No obstante, el sitio seleccionado para el desarrollo del proyecto se localiza fuera de las áreas de recarga y descarga natural de los acuíferos, de acuerdo con la información hidrogeológica disponible y la caracterización del área de estudio. Asimismo, previo a la ejecución de las obras, se elaborará y presentará el Estudio Técnico Justificativo (ETJ) correspondiente, en el cual se evaluarán de manera detallada las condiciones edafológicas, hidrológicas y geohidrológicas del sitio, confirmando que las actividades proyectadas no ocasionarán afectaciones a los acuíferos ni a sus zonas de recarga o descarga natural. En virtud de lo anterior, el proyecto se considera congruente y da cumplimiento a lo establecido en el criterio aplicable.

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
IF3	En las acciones de desmonte, excavación y formación de terraplenes para la construcción de caminos, o nuevos proyectos que modifiquen la cobertura natural se deberá evitar comprometer la biodiversidad y preservar las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial. Se entiende se compromete la biodiversidad cuando los cambios en cobertura vegetal provocan fragmentación o pérdida del hábitat en el que habiten las especies, a tal grado que limiten su distribución y procesos reproductivos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos, sin embargo dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
IF4	En las áreas implicadas en la construcción de infraestructura, como puentes, bordos, carreteras (zona de desplante, bancos de material, bancos de extracción, zonas de tiro y de campamentos de apoyo), terracerías, veredas, puertos, muelles, canales o cualquier otro tipo de infraestructura se deberán incluir medidas de preservación de la integridad de los flujos hidrológicos para niveles ordinarios y extraordinarios de inundación y la conservación de la vegetación natural.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos, sin embargo dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
IF5	Los bordes de los caminos rurales deberán ser protegidos con árboles y arbustos nativos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la construcción de caminos rurales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF6	En las acciones para deshierbar los derechos de vía de las carreteras se deberá evitar la quema, el uso de plaguicidas persistentes y no persistentes (herbicidas, insecticidas y rodenticidas) para impedir la contaminación del suelo y manto freático, afectación de fauna benéfica y alteración de redes tróficas.	El proyecto no se refiere a mantenimiento de carreteras, sin embargo, durante la preparación del sitio, la remoción de vegetación se efectuará por medios mecánicos, no se utilizarán herbicidas, insecticidas y/o rodenticidas. Esta restricción será informada, por medio de letreros alusivos a la protección ambiental y pláticas de concientización y será verificada por medio de la supervisión ambiental permanente durante las etapas de preparación del sitio y construcción.
IF7	No se permite la obstrucción y desviación de escurrimientos pluviales, para la construcción de obras de ingeniería con excepción de las requeridas para captación, almacenamiento y recarga de acuíferos.	El proyecto en evaluación no se realizará en zonas donde pueda ocasionarse obstrucción y/o desviación de escurrimientos pluviales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF8	En desarrollos turísticos, la construcción de caminos, u otras obras de infraestructura deberán utilizar materiales que permitan la infiltración del agua pluvial al subsuelo, asimismo, los caminos deberán ser estables, consolidados y con drenes adecuados.	En la propuesta técnica de construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, se realizaron estudios hidrológicos y de mecánica de suelos previos para determinar las condiciones del suelo y así, contar con las mejores alternativas constructivas y de uso de materiales.
IF9	Las autoridades competentes federal o estatal evitarán que se lleve a cabo la extracción de arena de playas como material de construcción, relleno o para la creación de playas artificiales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la creación de playa artificiales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF10	Para la ubicación de infraestructura sobre las playas, se deberá establecer una zona de restricción de construcción y de acuerdo a los lineamientos de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros (ZOFEMATAC).	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la utilización de playas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF11	Se permiten los dragados, apertura de canales y obras que modifiquen el contorno de la rivera de playas siempre y cuando estén avalados por estudios de impacto ambiental, estudios geológicos,	Para la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales no se requiere la realización de dragados, apertura de canales y/o obras que modifiquen el contorno de rivera de playas,

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
	geomorfológicos, de calidad de agua y sus corrientes, superficiales y subterráneas.	sin embargo se elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular dentro de la cual se evalúan los impactos adversos y benéficos que ocasionaría la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, con la finalidad de determinar las medidas de prevención, mitigación y compensación que se ejecutarán para minimizar dichos impactos, esto en cumplimiento a la normatividad ambiental aplicable.
IF12	Los materiales producto de dragado deberán ser dispuestos en áreas especialmente acondicionadas evitando que los sedimentos invadan la vegetación nativa, cuerpos de agua y áreas inundables y que a su vez puedan ser reforestados.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, realizar actividades de dragado, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
IF13	Se evitará la remoción o modificación de las dunas costeras para obras de infraestructura.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la remoción de dunas costeras, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
Criterios para conservación (CO)		
CO9	Los usos del suelo en las áreas adyacentes a las playas de anidación de tortugas no deberán afectar las anidadas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, en zonas adyacentes no se encuentran playas de anidación, sin embargo, dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y

Clave	Estrategias	Vinculación con el Proyecto
		ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
CO10	Queda estrictamente prohibido capturar, perseguir, molestar o dañar en cualquier forma a ejemplares de las especies y subespecies de tortuga marina, así como colectar, poseer y comerciar con sus huevos o productos.	Dentro del área destinada a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se encuentran ejemplares de tortuga marina, sin embargo, dentro del capítulo IV, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
CO11	Durante la temporada del desove de las tortugas marinas, de junio a noviembre, será responsabilidad de los administradores de los desarrollos turísticos implementar programas de vigilancia y protección de las tortugas que· arriben a la playa, a fin de no intervenir con el desove, siendo estos administradores depositarios de la responsabilidad de protección de los nidos.	El proyecto no se desarrollará en zonas de playa, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CO12	Las autoridades estatal y municipal tomarán las medidas necesarias para evitar el tránsito de vehículos automotores sobre la playa, salvo el necesario para acciones de recolección de huevos, vigilancia y mantenimiento autorizados.	El proyecto no se desarrollará en zonas de playa, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.
CO13	En playas de arribazón de tortugas la autoridad municipal impedirá el acceso a ganado vacuno, porcino, equino, ovino o de cualquier otra índole, o introducción de especies exóticas, ni el acceso de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.	El proyecto no se desarrollará en zonas de desove de tortugas marinas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en el presente criterio.

En la tabla II.18 se efectúa la vinculación del proyecto con las estrategias enmarcadas para la UGA 114 del POETCH.

Tabla II. 18. Vinculación del proyecto con las estrategias del POETCH.

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
5	Conservación de sitios prioritarios para la biodiversidad.	De acuerdo a la plataforma digital del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad se observó que el área donde se ejecutará el proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica Prioritaria RHP-32 denominada Soconusco, de tal manera que, con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad de áreas aledañas al proyecto, dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental.
6	Conservación de ecosistemas acuáticos.	El área del proyecto no se encuentra dentro, ni de manera aledaña a ecosistemas acuáticos, sin embargo dentro de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria.

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
8	Estrategia de restauración, rescate de ríos y cuerpos de agua.	El proyecto no contempla la restauración, rescate de ríos y/o cuerpos de agua, así mismo, el área evaluada, si bien, el predio en donde se propone el desarrollo del mismo se encuentra aledaño a las aguas del océano pacifico, particularmente las que conforman la dársena operativa, dichas aguas actualmente se emplean como zona o sitio de acceso de los buques o barcos que ingresan a las Terminales de Puerto Chiapas, así como para las actividades de pesca recreativa y de consumo. Dichas aguas no serán afectadas ni intervenidas por las actividades correspondientes al proyecto.
13	Pago por servicios ambientales hídricos.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el pago por servicios ambientales hídricos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
14	Pago por servicios ambientales para captura de carbono.	El proyecto no considera, en ninguna de sus etapas, el pago por servicios ambientales para captura de carbono, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
16	Estrategia de cambio climático.	La promovente no cuenta con facultades, ni es motivo del presente estudio, la implementación de estrategias de cambio climático, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
19	Planeación ecológica territorial.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, se considera, en ninguna de sus etapas, la planeación

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		ecológica territorial, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
23	Estrategia de Unidades de Manejo, Conservación y Aprovechamiento. Sustentable de la Vida Silvestre (UMA).	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el manejo de unidades de conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
24	Estrategia de educación ambiental.	Dentro de la presente evaluación se establecen una serie de medidas preventivas y de mitigación para contrarrestar los efectos que puedan ser causados por las actividades del proyecto, buscando en todo momento la sustentabilidad de las obras, conservación de ecosistemas y protección de especies. Dentro de estas medidas se colocarán letreros alusivos a la realización de buenas prácticas, así mismo se impartirán pláticas de concientización al personal que se encuentre ejecutando las actividades constructivas. Mediante la supervisión ambiental, se verificará la implementación de estas medidas.
25	Estrategia de investigación ecológica.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de investigación ecológica, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
27	Estrategia de recuperación de suelos agrícolas degradados.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de recuperación de suelos agrícolas degradados, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
29	Estrategia de acuacultura.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		implementación de estrategias de acuacultura, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
33	Estrategia para agroforestería.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias para agroforestería, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
34	Estrategia de agroturismo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de agroturismo, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
36	Estrategia de sustentabilidad de agroecosistemas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de sustentabilidad de agroecosistemas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
38	Estrategia para plantaciones de frutales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias para plantaciones de frutales, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
40	Conservación de plantaciones de café de sombra.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la conservación de plantaciones de café, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
41	Estrategia de fomento de actividades pecuarias sustentables.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de fomento de actividades pecuarias sustentables, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
42	Estrategia de fomento de actividades agrícolas sustentables.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de actividades agrícolas sustentables, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
43	Agroindustria.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de agroindustria, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
44	Estrategia de minería.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de minería, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
45	Estrategia de sustentabilidad urbana.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de sustentabilidad urbana, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
46	Estrategia de sustentabilidad de los asentamientos humanos rurales.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
		implementación de estrategias de sustentabilidad de asentamientos humanos, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
52	Control de la contaminación.	Con el objetivo de prevenir la contaminación del área y sitios aledaños, dentro de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
53	Prevención de riesgo de inundación.	Para la operación de los tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales se realizará una evaluación de riesgos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten inundaciones que puedan poner en riesgo el funcionamiento de los tanques de almacenamiento.
55	Prevención de riesgo de derrumbes.	Para la operación de los tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales se realizará una evaluación de riesgos que forma parte del plan de contingencias, dentro del cual se establecerán las medidas y procedimientos que se deberán seguir en caso de que se presenten derrumbes que puedan poner en riesgo el funcionamiento de los tanques de almacenamiento.

No.	Estrategias	Vinculación con el proyecto
58	Cadenas productivas.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la aplicación de estrategias de cadenas productivas, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
59	Uso y manejo del agua.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, el uso y manejo del agua, si bien en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación, se requerirá el suministro de agua, esta será dotada de los servicios municipales presentes en la zona.
60	Pesca.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento y en su caso tanques adicionales, no se considera, en ninguna de sus etapas, la implementación de estrategias de pesca, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

El área en la que se proyecta la construcción de tanques de almacenamiento como componente principal del proyecto, se ubica conforme al POETCH dentro de la UGA 114, la cual está definida por una política de Aprovechamiento, que, conforme al propio programa, permite el cambio de uso de suelo actual, ya que se orienta a espacios con elevada aptitud productiva actual o potencial ya sea para el desarrollo urbano y los sectores agrícola, pecuario, comercial e industrial. Posterior a la vinculación del proyecto con cada uno de los criterios y estrategias que regulan esta UGA se determina que las obras y actividades que serán ejecutadas no se contraponen con los alcances de cada uno de ellos. La ocupación del área del proyecto ocasionará cambio de uso de suelo, por tal motivo dentro de la presente evaluación se implementarán medidas de prevención, mitigación y compensación, para minimizar los impactos que puedan generarse, así mismo se dará cumplimiento a la normatividad ambiental vigente.

II.10 Planes o Programas de Desarrollo Urbano Municipales (PDU).

II.10.1 Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es la guía de los objetivos y acciones del Gobierno de México en los próximos años. Estos objetivos consisten en consolidar la transformación del país bajo un modelo de desarrollo con bienestar, justicia social y sustentabilidad. A través de este documento, enriquecido con el diálogo y la consulta ciudadana, se reafirma el compromiso del Gobierno con el pueblo de México de gobernar con honestidad, democracia, eficiencia y con una visión humanista.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) es un documento clave en el que el Gobierno de México establece los objetivos, estrategias y prioridades para impulsar el desarrollo del país durante el sexenio. Este documento incluye un diagnóstico de la situación actual y define metas concretas para atender las necesidades de la población en áreas como educación, salud, empleo, seguridad y sostenibilidad.

El PND orienta los objetivos de la nación y define las acciones en el corto, mediano y largo plazo; instrumentos al Estado y a la sociedad para cumplir los compromisos. La planeación democrática establecida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ayuda a enriquecer el PND, la formulación de los temas y programas, la instrumentación, el control y la evaluación del plan y los programas.

Este PND se articula sobre cuatro ejes generales y tres ejes transversales que estructuran la política pública en su conjunto.

- Gobernanza con justicia y participación ciudadana.
- Desarrollo con bienestar y humanismo.
- Economía moral y trabajo.
- Desarrollo sustentable.
- Igualdad sustantiva y derechos de las mujeres.
- Innovación pública para el desarrollo tecnológico nacional.
- Derechos de los pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas.

EJE GENERAL 1.
GOBERNANZA CON JUSTICIA Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA.

El Proyecto de Nación del Gobierno de la Transformación tiene como eje principal el Humanismo Mexicano que, en esencia, significa "Por el bien de todos, primero los pobres". El objetivo es lograr la fraternidad universal, la igualdad de oportunidades para todas las personas y una prosperidad compartida.

El Humanismo Mexicano se nutre de la esencia de los pueblos originarios y de la fecunda historia de México. Culturas milenarias que han resistido valores y prácticas comunitarias y el largo caminar del pueblo de México por ser un país libre, independiente y soberano.

En la transformación actual se busca fortalecer derechos individuales y colectivos: la democracia, los derechos humanos, los derechos sociales, el acceso a la justicia y mejorar la seguridad pública construyendo la paz. La honradez y la honestidad son imperativos éticos de los servidores públicos de este gobierno y se toman acciones firmes para erradicar la corrupción y el nepotismo.

EJE GENERAL 2.
DESARROLLO CON BIENESTAR Y HUMANISMO.

El Estado tiene la responsabilidad de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos sociales, siguiendo los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad. Toda la población debe poder satisfacer sus necesidades básicas y tener garantizado el acceso a educación, salud, vivienda adecuada y al sistema financiero.

Los Programas del Bienestar se han convertido en derechos constitucionales universales que benefician a millones de mexicanos, demostrando que México cuenta con un modelo de desarrollo propio e incluyente, decidido por su pueblo. El desarrollo con bienestar y humanismo implica fortalecer y ampliar la red de protección social, con especial atención a quienes enfrentan condiciones de desigualdad, pobreza o marginación, o a aquellos que por diversas razones se encuentran en situaciones de vulnerabilidad.

Los Programas para el Bienestar se mantendrán. Además, iniciarán nuevos programas sociales: un apoyo bimestral para todas las mujeres de 60 a 64 años; a partir de esta administración todos los estudiantes de preescolar, primaria y secundaria públicas recibirán una beca; iniciará un programa para adultos mayores de atención a la salud en su casa.

EJE GENERAL 3.
ECONOMÍA MORAL Y TRABAJO.

Para fortalecer el proyecto histórico de los mexicanos, de ser un país soberano, independiente y democrático se requiere fortalecer la economía nacional, impulsar una política industrial integral que ayude a disminuir nuestra dependencia del exterior, que incentive la inversión nacional y extranjera responsable, y que además permita a las empresas nacionales participar de las cadenas globales de producción y de valor.

La economía moral representa un modelo de desarrollo económico del país a partir de fortalecer la capacidad de consumo de la mayoría que está en la base de la pirámide a través de los programas sociales, creando más empleos y mejorando los salarios, alcanzando a duplicar el salario mínimo en términos reales. Ha sido un círculo virtuoso del que todos los sectores se han beneficiado. Gracias a ello han mejorado las condiciones de vida de millones de mexicanos que han dejado la condición de pobreza en estos tiempos de transformación.

Un aspecto fundamental de las políticas de desarrollo económico y social es la innovación que representa el impulso a la economía social como son las cooperativas, asociaciones, cajas de ahorro, mutuales; actores que involucran a más de 14 millones de mexicanos, incluyendo ejidos, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas. Frente a la limitación de la economía de mercado para generar empleos debido a la automatización, los proyectos de economía social permiten desarrollar alternativas laborales y económicas basadas en la autoorganización, el cooperativismo, la solidaridad, la ayuda mutua, la reciprocidad y el respeto al medio ambiente.

Este Plan contiene acciones de política orientadas a promover una mejora continua y sostenible del bienestar de toda la población, con especial atención a las y los trabajadores, particularmente aquellos que laboran y viven en el campo. El objetivo principal es garantizar el derecho a un salario digno, que permita a las familias cubrir sus necesidades básicas y mejorar su calidad de vida. Además, se buscan acciones que favorezcan el acceso a mejores pensiones y seguridad social, asegurando que todas las personas cuenten con un respaldo económico adecuado en la vejez.

EJE GENERAL 4.
DESARROLLO SUSTENTABLE.

El Proyecto de Nación de la Cuarta Transformación tiene como base el impulso de un desarrollo sustentable, es decir, lograr un equilibrio entre desarrollo económico, social y ambiental que preserve el medio ambiente y evite un daño irreversible, al tiempo que busca evitar que se agoten los recursos naturales y permitir su disfrute a las generaciones futuras. La justicia social debe ir acompañada de una justicia ambiental, de un modelo de sociedad que disminuya su huella ecológica y respete los ciclos naturales de reproducción de la vida.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país como bosques, selvas y cuerpos de agua y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

El desarrollo sustentable requiere un enfoque integral en la protección y el uso responsable de los recursos naturales. Es prioritario implementar políticas para reducir y revertir el daño ambiental, proteger los ecosistemas estratégicos del país -como bosques, selvas y cuerpos de agua- y fomentar el aprovechamiento de residuos mediante la economía circular. Esto implica incentivar el reciclaje de materiales, el aprovechamiento energético de residuos orgánicos y la gestión eficiente de desechos para reducir la contaminación y optimizar el uso de recursos.

La vinculación del proyecto con las estrategias aplicables del PND se presentan en la tabla III.12

Tabla II. 19. Vinculación del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

Ejes Generales	Objetivos	programa	Vinculación
DESARROLLO SUSTENTABLE	Reducir las emisiones contaminantes y fortalecer la resiliencia climática mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en la	Estrategia 4.3.4 Fortalecer las medidas de prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población y preservar un medio ambiente sano.	Se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en

Ejes Generales	Objetivos	programa	Vinculación
	salud y los ecosistemas.		materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la construcción de los tanques de almacenamiento, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad. Con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y

Ejes Generales	Objetivos	programa	Vinculación
			teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. Se ejecutarán acciones encaminadas a reducir y controlar las emisiones a la atmosfera por el uso de vehículos y maquinaria, tales como el establecimiento de horarios de trabajo en periodos de duración máximos de 8 horas al día durante 6 días a la semana, la ejecución de un Programa de Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipo con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento de estos, se contará con una bitácora de servicio realizados a la maquinaria y equipo, se efectuará monitoreo a la calidad de aire en las áreas de trabajo y se efectuará monitoreo de los niveles sonoros de maquinaria, verificando que se encuentran dentro de los límites permitidos. Estas acciones se describen a detalle dentro del capítulo IV de la presente evaluación.
	Proteger y restaurar los ecosistemas naturales, promoviendo su uso sustentable mediante una política ecológica humanista, inclusiva y participativa.	Restaurar ecosistemas clave para la biodiversidad y los servicios ambientales mediante un enfoque integral, intersectorial y culturalmente pertinente.	Como parte de las medidas de compensación propuestas para el proyecto, se considera la ejecución de un Programa de reforestación con especies nativas en un polígono con condiciones similares al área del proyecto, a fin de compensar la superficie que ocuparán las obras y actividades de la construcción de los tanques de almacenamiento.

Ejes Generales	Objetivos	programa	Vinculación
		Fortalecer el ordenamiento ecológico y otros instrumentos de ordenamiento del territorio como medio de planeación que regule el uso del suelo de acuerdo con sus características inherentes.	Se efectúa la vinculación del proyecto con las UGA's dentro de las cuales se encuentra el área evaluada, considerando el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y el Programa de Ordenamiento Ecológico y territorial del estado de Chiapas, determinando que, la construcción y operación de los tanques de almacenamiento no se contrapone a las estrategias y criterios de dichas UGA´s.

II.10.2. Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2025-2030.

El Plan Estatal de Desarrollo Chiapas 2025-2030 se presentó el 13 de febrero de 2025 por la Secretaría de Finanzas de Chiapas. Este Plan se agrupa en cinco ejes rectores que guiarán la transformación de Chiapas, los cuales son:

1. Chiapas en paz, con meditación y cero corrupciones.
2. Chiapas sin analfabetismo, con educación intercultural y humanista,
3. Chiapas con humanismo,
4. Chiapas con prosperidad compartida,
5. Chiapas con conciencia ambiental.

Los cuales consideran las políticas transversales de:

- Atención integral de los derechos de niñas, niños y adolescentes para su pleno desarrollo,
- Igualdad sustantiva para Chiapas y
- Derechos de los pueblos originarios y afromexicanos.

En el Plan Estatal de Desarrollo se establecen las líneas de acción para atender los objetivos de manera directa y efectiva, las cuales resultarán en beneficio de todos los habitantes del Estado de Chiapas.

1. Chiapas en paz, con meditación y cero corrupciones.

Para este gobierno es fundamental la construcción de la paz. Para ello es necesario combatir la corrupción y la impunidad, fortaleciendo nuestras agrupaciones

policiales y laborales y su equipamiento, así como la creación de un nueva Fuerza de Reacción Inmediata que responda a la realidad que enfrenta Chiapas en materia de seguridad para consolidar un estado de paz que permita el pleno desarrollo de nuestro pueblo.

2. Chiapas sin analfabetismo, con educación intercultural y humanista.

La conciencia humanista que acompaña a esta administración hará que el pueblo y gobierno se unan en un esfuerzo solidario por acabar con el analfabetismo, particularmente en la población indígena, mujeres y adultos sacar a Chiapas del rezago educativo.

3. Chiapas con humanismo.

Entre los valores del humanismo, la dignidad, la justicia social y la solidaridad son fundamentales para este gobierno. Por ello, buscamos fomentar una conciencia de solidaridad y respeto por la dignidad de nuestro prójimo. En ese tenor, mejoraremos el acceso a servicios básicos que permitan a las personas desarrollarse en un ambiente de justicia social, igualdad y trabajo digno. Además, realizaremos asambleas con las y mejoras que abonan de manera decidida a la vida de las personas.

4. Chiapas con prosperidad compartida.

En esta administración, mejoraremos la calidad de vida de las personas al impulsar equitativamente la economía a largo plazo y con respeto al medio ambiente. Buscaremos satisfacer las necesidades actuales sin comprometer a las futuras generaciones, lo cual implica fomentar el crecimiento, cuidar los ecosistemas y promover la justicia social. Chiapas tiene un potencial indiscutible debido a su riqueza natural, oportunidad para la atracción de inversiones en sectores clave, principalmente en la manufactura e industrias de exportación.

5. Chiapas con conciencia ambiental.

Chiapas está llamado a ser un guardián del medio ambiente por la biodiversidad y la riqueza natural con la que contamos. Sin embargo, enfrentamos importantes retos en materia de restauración ecológica. Por ello, restableceremos el equilibrio medioambiental que nos permita conservar nuestros ecosistemas y procurar el acceso al agua, no solo en el presente sino también para las futuras generaciones.

Alineación al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030.

La alineación del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Chiapas 2025-2030 al Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 es fundamental para propiciar la efectividad

en la implementación de políticas públicas que impulsan al humanismo social, el crecimiento económico y la sostenibilidad en el estado. Además, facilita la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y fomenta acciones conjuntas que atienden las necesidades específicas del pueblo chiapaneco.

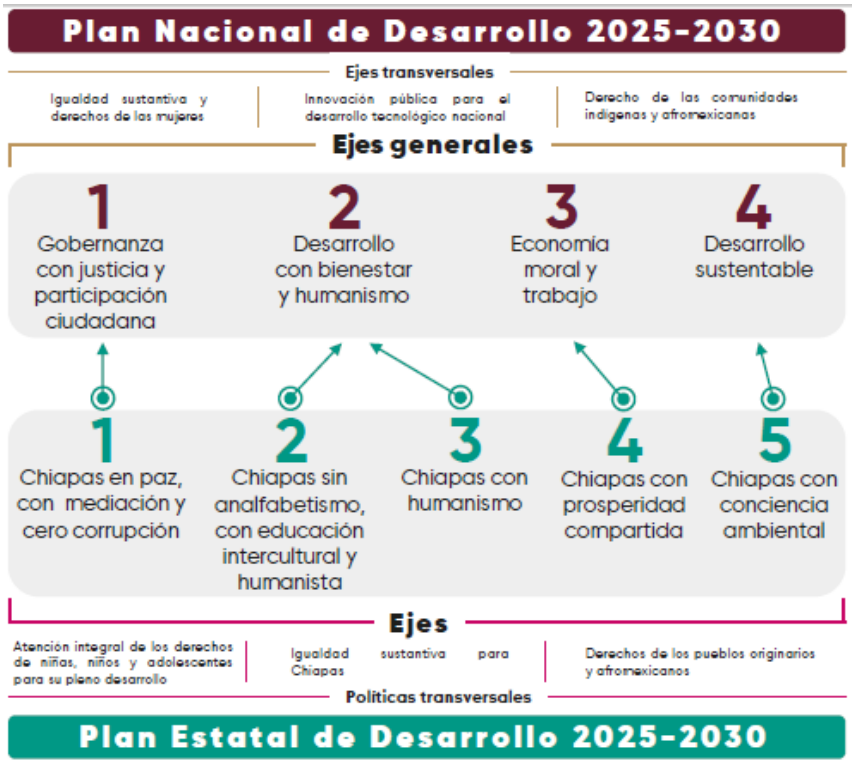


Ilustración II. 3 Comparativo de ejes Generales y Transversales del PED y PND 2025-2030.

La vinculación del proyecto con las estrategias aplicables del PEDCH se presentan en la tabla II.20

Tabla II. 20 Vinculación del proyecto con el Plan Estatal de Desarrollo 2020-2030.

Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
CHIAPAS CON CONCIENCIA AMBIENTAL	Conservar la biodiversidad del estado para su conocimiento, uso y aprovechamiento.	5.1.2.1. Proteger las especies nativas del estado con la implementación de instrumentos de conservación para su preservación, disfrute y aprovechamiento.	Como medida encaminada a la protección de flora y fauna nativa y no nativa, se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico.

Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
			Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con la finalidad de verificar los individuos susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto. El programa de rescate y reubicación de fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada. El cumplimiento de las acciones del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y demás acciones por aplicar, se evidenciarán mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad con la cual la autoridad así lo determine.

Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
			El programa de rescate y reubicación de flora y fauna se detallan dentro de la presente manifestación.
	Reducir las emisiones contaminantes mediante la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales en los ecosistemas de Chiapas.	5.1.3.1 Mejorar la salud de los ecosistemas mediante la reforestación de áreas degradadas con la participación de las comunidades en beneficio del pueblo.	Como medida compensatoria por las actividades del proyecto, se ejecutará un programa de reforestación con la finalidad de restaurar áreas con condiciones similares a las que guarda el área donde se construirá el proyecto.
		5.1.3.2. Regular las obras y actividades que generan contaminantes en el estado, por medio de la aplicación de la normatividad, en coordinación con los municipios para reducir el impacto ambiental.	Se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la construcción de los tanques de almacenamiento se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad.

Ejes Generales	Objetivos	Estrategias	Vinculación
			Con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. Se ejecutarán acciones encaminadas a reducir y controlar las emisiones a la atmosfera por el uso de vehículos y maquinaria, tales como el establecimiento de horarios de trabajo en periodos de duración máximos de 8 horas al día durante 6 días a la semana, la ejecución de un Programa de Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipo con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento de estos, se contará con una bitácora de servicio realizados a la maquinaria y equipo, se efectuará monitoreo a la calidad de aire en las áreas de trabajo y se efectuará monitoreo de los niveles sonoros de maquinaria, verificando que se encuentran dentro de los límites permitidos. Estas acciones se describen a detalle dentro del capítulo IV de la presente evaluación.

II.11 Decretos y Programas de Conservación y Manejo de Áreas Naturales Protegidas.

II.11.1 Regiones prioritarias para la conservación de la biodiversidad, establecidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir toda la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad, las cuales no hubiesen sido consideradas con otro tipo de análisis.

Con el fin de optimar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la CONABIO ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestres (Regiones Terrestres Prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias).

De acuerdo con la regionalización de CONABIO el país cuenta con 152 Regiones Terrestres Prioritarias, 70 Regiones Marinas Prioritarias y 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias, el área delimitada para el proyecto, se ubica dentro de la **Región Hidrológica Prioritaria RHP-32 denominada Soconusco** y la **Región Marina Prioritaria RMP-40 denominada Corredor Puerto Madero.**

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

- **Región Hidrológica Prioritaria Soconusco RHP-32**.

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas

acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. Este programa junto con los Programas de Regiones Marinas Prioritarias y Regiones Terrestres Prioritarias forman parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

Se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente, pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad.

Conforme a lo que se muestra en la Ilustración III.3 el área del proyecto se encuentra dentro de los límites de la **Región Hidrológica Prioritaria Soconusco RHP-32**.

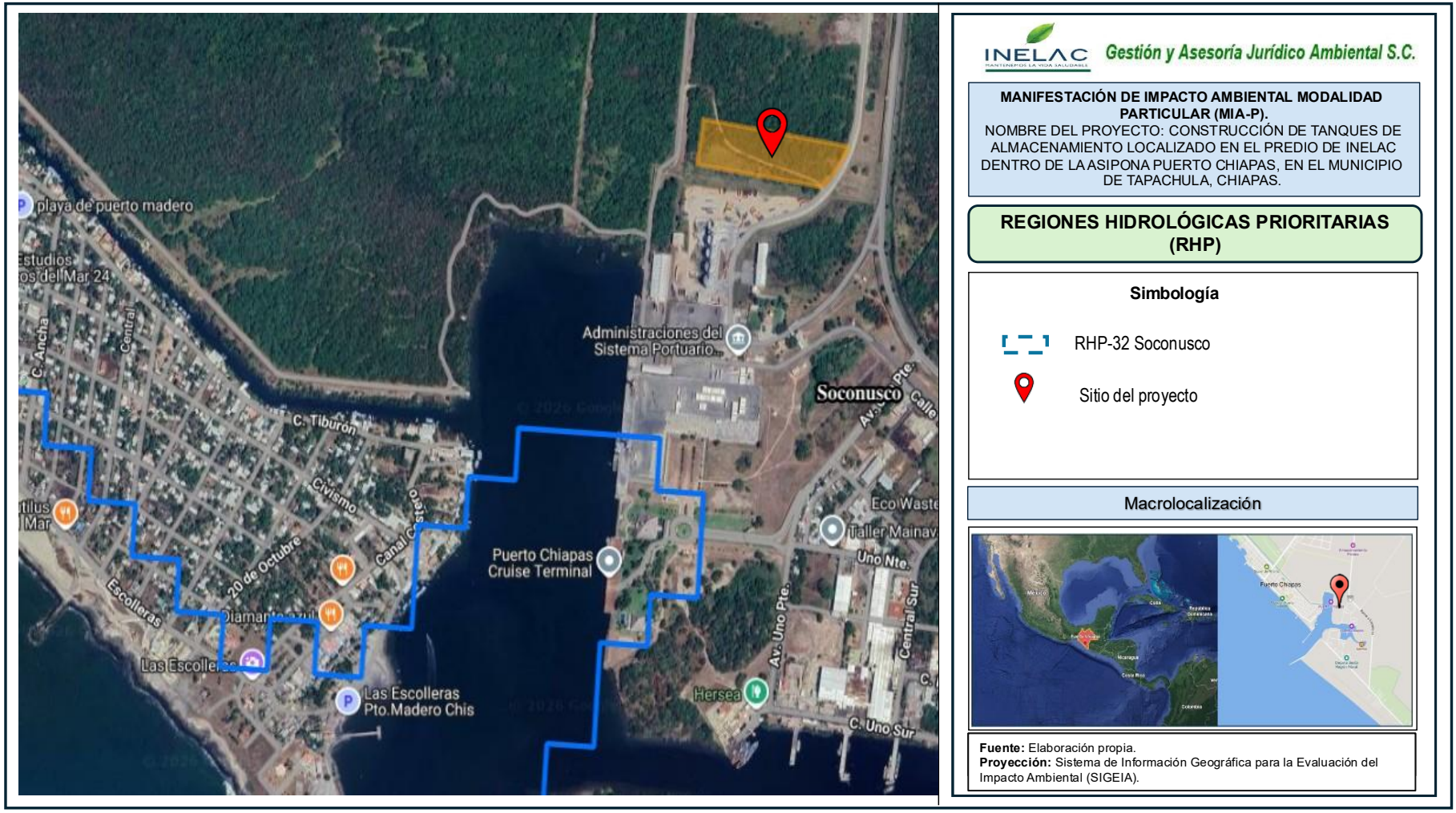


Ilustración II. 4 Ubicación del proyecto dentro de la RHP-32 Soconusco.

La ficha técnica del RHP-32 se presenta en la tabla II.21.

Tabla II. 21. Ficha técnica de la RHP-32 Soconusco.

Estado	Chiapas
Extensión	9,314.63 km^2
Polígono	Latitud 16°11'24" - 14°31'48" N Longitud 93°56'24" - 92°04'12" W
Recursos hídricos principales	**lénticos:** lagunas de Buenavista, Zacapualco, de la Joya, el Viejo, Panzacola y Tembladeras, pantanos **lóticos:** ríos Suchiate Cahuatán, Coatán, Huixtán, Huehuetán, Cavo Ancho, Cintalapa, Doña María, Cacalupa, Sesecapa, San Nicolás, Bobo, Coapa, Pijijiapan, Nancinapa, Higuerilla, Mosquitos, Patos, Jesús, Parral, Amates, manantiales
Limnología básica	Pantanos salobres: 40 mil ha. Pantanos dulceacuícolas: 100 mil ha
Geología/Edafología	Planicie costera y sierra Soconusco con suelos tipo Litosol, Acrisol, Regosol, Solonchak, Andosol, Luvisol, Nitosol y Cambisol. Rocas sedimentarias y aporte de aluvión a la cuenca.
Características varias	Clima templado húmedo, semicálido húmedo y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano y cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 16-30 oC. Precipitación total anual de1200 - > 4500 mm.
Actividad económica principal	Agricultura de temporal y de riego, ganadería, silvicultura, pesca, recursos petroleros y turismo
Indicadores de calidad de agua	ND
Biodiversidad	Tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja caducifolia, bosques de pino-encino, de pino, de encino, de liquidámbar y mesófilo de montaña, pastizal natural y cultivado, vegetación ribereña, palmar, manglar, popal, Tular. Alta diversidad de comunidades vegetales, de aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuícolas.
Aspectos económicos	Pesquerías de cíclidos exóticos y nativos y de crustáceos *Macrobrachium acanthurus, M. americanum, M. carcinus, M. occidentale y M. tenellum*. Cultivos de café, cacao, soya, caña de azúcar, frijol, mango, sandía, plátano, cítricos, maíz, tabaco; ganado bovino, porcino y lanar. Recolección de palma shate y extracción de madera. Existen recursos petroleros. Turismo en crecimiento. Ganadería extensiva.

En la tabla II.22 se efectúa la vinculación del proyecto con la problemática que se ha evaluado dentro de la región, conforme a lo descrito dentro de la ficha técnica de la RHP-32 denominada Soconusco.

Tabla II. 22. Vinculación del proyecto con la RHP-32 Soconusco.

Problemática	Vinculación con el proyecto
Modificación del entorno: desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua. Colonización irregular en las laderas y partes altas.	Una vez evaluadas las condiciones ambientales del área donde se construirá del proyecto, se determina que se ocasionará cambio de uso de suelo, por tal motivo se elabora un Estudio Técnico Justificativo para solicitar la autorización en materia forestal dentro del cual se definirán las estrategias y medidas que se ejecutarán para contrarrestar los efectos del derribo de vegetación forestal. Así mismo dentro de la presente MIA-P se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el Programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
Contaminación: por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas.	Como parte de las actividades a ejecutar en el proyecto, no se generará contaminación por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas. No obstante, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión

Problemática	Vinculación con el proyecto
	ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso de trabajadores, las cuales serán suministradas por empresas autorizadas, las mismas que serán las encargadas de efectuar su mantenimiento periódico. Estas letrinas serán colocadas en cubiertas impermeables. Durante la construcción de los tanques de almacenamiento, se contará con servicios sanitarios, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la localidad. Con la finalidad de efectuar una disposición adecuada de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se verificará que se cuente con la trazabilidad del manejo de los residuos que sean generados, efectuando una cuantificación de estos dentro de una bitácora y teniendo la documentación que acredite su manejo adecuado. El retiro de los residuos del sitio se realizará a través de empresas autorizadas. No se dispondrán residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes. La remoción de vegetación se efectuará por medios mecánicos, no se utilizarán herbicidas y/o agroquímicos. Con estas medidas se evitará la contaminación del sitio y zonas aledañas.
Uso de recursos: especies introducidas de tilapia, carpas y pastos. Sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales. Agricultura de temporal y humedad inadecuada. Saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces. Recolección de palma shate y extracción de madera. Uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades de pesca, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

El área del proyecto se ubica dentro de los límites de la RHP-32 Soconusco, la cual está definida por albergar recursos hídricos tanto lénticos como lóticos, con alta diversidad de comunidades vegetales, aves migratorias y acuáticas, peces y crustáceos dulceacuícolas, el sitio no se encuentra cercanos a cuerpos de agua, tampoco se considera la afectación a la condición de los recursos hídricos presentes en la zona. La principal problemática de la RHP-32 se refiere principalmente a la explotación de recursos, deforestación y contaminación por manejo inadecuado de

residuos, por tal motivo dentro de la presente evaluación se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con lo cual se evitará que el proyecto incremente la problemática de la Región RHP-32 Soconusco.

Regiones Marinas Prioritarias (RMP).

- **Región Marina Prioritaria RMP-40 denominada Corredor Puerto Madero.**

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) desempeña un papel fundamental en la coordinación y promoción de acciones dirigidas al conocimiento y manejo sostenible de la riqueza biológica del país. Como parte de sus estrategias nacionales, la CONABIO implementó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias (RMP), cuyo propósito es identificar zonas costeras y oceánicas con una alta biodiversidad y un valor ecológico excepcional que requieran esquemas específicos de conservación y aprovechamiento sustentable.

Este programa, en conjunto con los esfuerzos en regiones hidrológicas y terrestres, permite establecer un diagnóstico integral de los ecosistemas mexicanos. Bajo este marco, se han identificado áreas clave que presentan una combinación de alta riqueza de especies, endemismos y procesos oceanográficos vitales, pero que a su vez enfrentan presiones por actividades humanas y desarrollo económico.

De acuerdo con el inventario nacional, la Región Marina Prioritaria No. 40, denominada "Corredor Puerto Madero", se destaca por ser una zona de transición crítica en el Pacífico Sur mexicano. Esta región es reconocida por su conectividad con sistemas lagunares estuarinos y su importancia para especies migratorias y comerciales.

Conforme a lo que se muestra en la Ilustración II.5 el área del proyecto se encuentra dentro de los límites de la **Región Marina Prioritaria Corredor Puerto Madero RMP-40.**

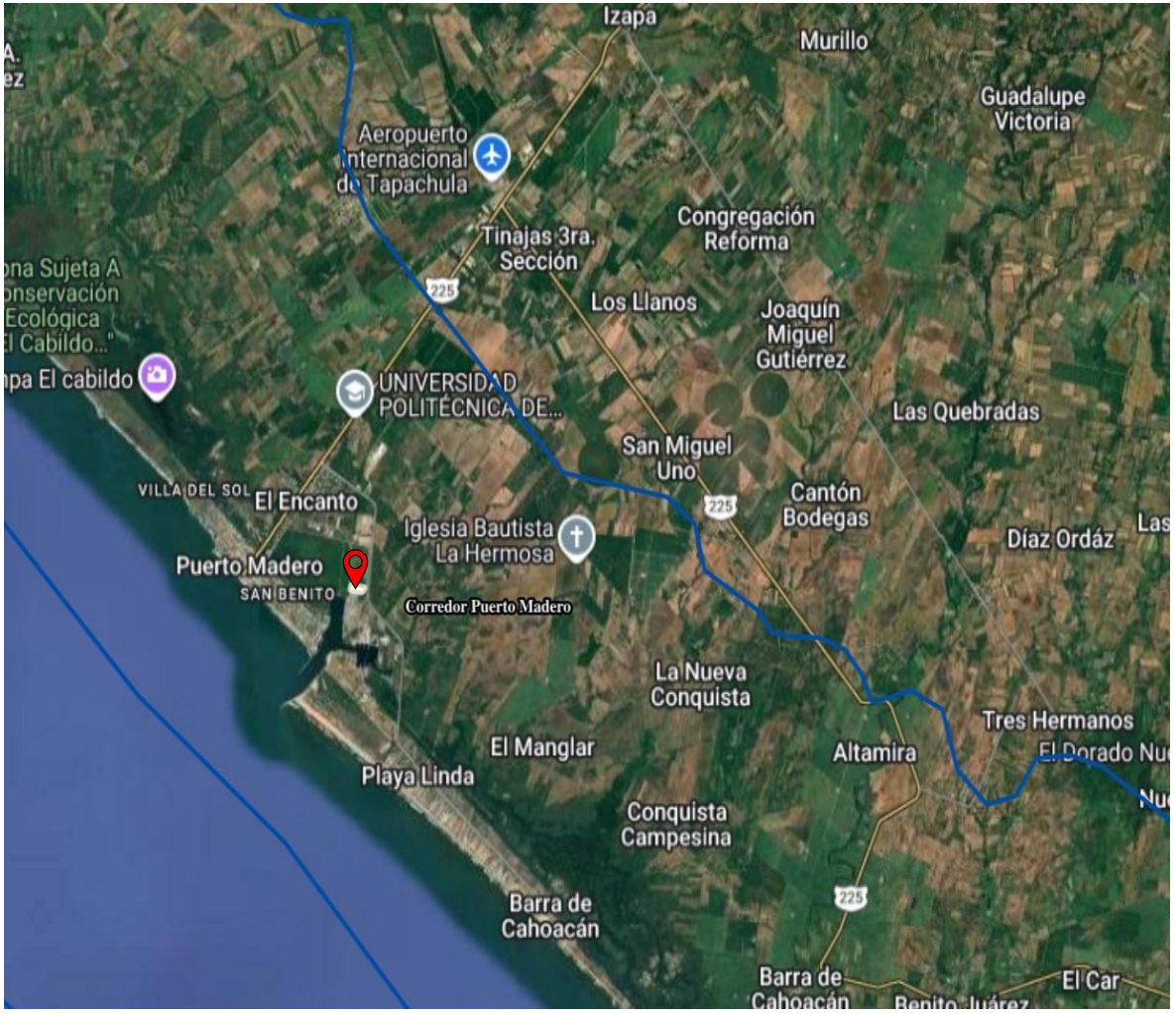




Ilustración II. 5. Ubicación del proyecto dentro del RMP-40 Corredor Puerto Madero

La ficha técnica del RMP-40 se presenta en la tabla II.23

Tabla II. 23. Ficha técnica RMP-40 Corredor Puerto Madero

Estado	Chiapas
Extensión	1 915 km^2
Polígono	Latitud 15°36' - 14°31'12" Longitud 93°19'48" - 92°09'36"
Clima	Cálido subhúmedo a semicálido húmedo con vientos del oeste en invierno y lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 26° C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes.
Geología	Placa de Cocos; trinchera mesoamericana (fosa de subducción) con rocas sedimentarias; aporte de sedimentos tipo aluvión; plataforma continental amplia.
Descripción	Planicie con zonas de esteros, marismas, lagunas. Existen varias lagunas costeras (Carretas-Pereyra, Chantuto-Panzacola, Reserva de la Biosfera La Encrucijada).
Oceanografía	Surgencias; predomina la corriente Norecuatorial y la Costanera de Costa Rica. Oleaje alto. Aporte dulceacuícola por ríos, esteros y lagunas. Ocurren marea roja y "El Niño".
Biodiversidad	Fitoplancton, crustáceos, peces, aves, manglares. No hay reporte de endemismos; zonas de alimentación para aves y de crecimiento para larvas.
Aspectos económicos	No existe turismo. La pesca es intensa a nivel local (artesanal), con explotación de peces y camarón. Administración familiar de venta pesquera con intermediarios a nivel local.
Problemática	La pesca supone presión sobre especies de moluscos, peces y crustáceos. Azolvamiento de las lagunas (10 cm de profundidad) dado el pésimo manejo de la CNA (desvíos y encausamientos).
Conservación	Zona poco modificada, se propone como área prioritaria por presentar alta diversidad de hábitats y los manglares y humedales mejor conservados, que albergan a una gran cantidad de grupos animales y vegetales.
Grupos e instituciones	Universidad del Mar (Pto. Ángel, Oax.), IPN (Ciidir-Oaxaca), UAM-I, Instituto Nacional de Historia-Chiapas.

En la tabla II.24 se efectúa la vinculación del proyecto con la problemática que se ha evaluado dentro de la región, conforme a lo descrito dentro de la ficha técnica de la RMP-40 denominada Corredor Puerto Madero.

Tabla II. 24. Vinculación del proyecto con la RMP-40.

Problemática	Vinculación con el proyecto
Modificación del entorno: desforestación, cambio de uso de suelo por amplias zonas ganaderas. Incendios provocados, pérdida de suelo, represamiento, desviación de ríos y azolvamiento de los cuerpos de agua. Colonización irregular en las laderas y partes altas.	Una vez evaluadas las condiciones ambientales del área de influencia del proyecto, y considerando su ubicación dentro de la Región Marina Prioritaria No. 40 "Corredor Puerto Madero", se determina que las actividades constructivas implicarán un cambio de uso de suelo. Por tal motivo, se ha elaborado un Estudio Técnico Justificativo (ETJ) para solicitar la autorización en materia forestal, el cual define las estrategias específicas para contrarrestar los efectos del desmonte de vegetación, asegurando la conectividad ecológica de este corredor costero. Asimismo, dentro de la presente MIA-P, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación diseñadas para proteger la integridad de los ecosistemas locales. Estas medidas incluyen buenas prácticas ambientales, señalética de protección y capacitación al personal. Dada la sensibilidad biológica de la RMP-40, se ejecutarán con especial énfasis los siguientes programas: • Rescate y Reubicación de Flora y Fauna: Priorizando especies endémicas o bajo estatus de protección que habitan en la zona de transición costera. • Manejo Integral de Residuos: Para evitar la contaminación de los cuerpos de agua y sistemas estuarinos adyacentes al corredor. • Reforestación: Con especies nativas que fortalezcan la barrera biológica característica de la región. Las medidas propuestas se efectuarán de manera transversal en las diferentes etapas del proyecto. Mediante una supervisión ambiental permanente, se verificará su cumplimiento riguroso, dando seguimiento a través del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental. Con estas acciones, la promovente asegura la preservación de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas aledaños, respetando los criterios de conservación que definen a la Región 40 como una zona de importancia nacional.

Problemática	Vinculación con el proyecto
Contaminación: por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos y desechos urbanos y provenientes de las granjas acuícolas.	Como parte integral de las actividades a ejecutar, el proyecto se ha diseñado bajo un esquema de impacto controlado, garantizando que no se generará contaminación por agroquímicos, materia orgánica, hidrocarburos ni desechos provenientes de granjas acuícolas o zonas urbanas. Esta determinación es prioritaria debido a la sensibilidad hidrológica de la Región 40 "Corredor Puerto Madero", donde la conectividad entre mantos freáticos y ecosistemas costeros es directa. No obstante, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación. Estas incluyen la implementación de buenas prácticas ambientales, señalética estratégica y programas de capacitación continua. De manera complementaria, se dará cumplimiento a los siguientes programas operativos: • Rescate y Reubicación de Flora y Fauna: Protección de la biodiversidad nativa del corredor. • Manejo Integral de Residuos: Clasificación y disposición final controlada. • Reforestación: Restitución de la cobertura vegetal con especies de la región. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se emplearán letrinas portátiles para el uso del personal, suministradas y gestionadas por empresas autorizadas que garanticen su mantenimiento periódico. Para asegurar la integridad del suelo en la zona costera de la RMP-40, estas unidades serán colocadas sobre cubiertas impermeables que eviten cualquier infiltración accidental. Posteriormente, durante la fase operativa y la construcción de tanques de almacenamiento, se utilizarán servicios sanitarios conectados a la red de drenaje local, eliminando el riesgo de descargas directas al entorno. **Trazabilidad y Disposición de Residuos.** Con la finalidad de efectuar una gestión adecuada de los residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial (RME) y peligrosos (RP), se implementará un sistema

Problemática	Vinculación con el proyecto
	de trazabilidad rigurosa desde su generación hasta su entrega en sitios autorizados. Se llevará un control estricto mediante: • Bitácoras de cuantificación: Registro detallado de volúmenes y tipos de residuo. • Manifiestos de transporte: Documentación que acredite la disposición final a través de empresas certificadas. • Prohibición de vertido: Queda estrictamente prohibida la disposición de residuos en sitios que no cuenten con permisos vigentes de la autoridad ambiental. **Preparación del Terreno.** La remoción de vegetación se ejecutará exclusivamente por medios mecánicos. Queda prohibido el uso de herbicidas o agroquímicos para el desmonte, evitando así la alteración química del suelo y la contaminación de las zonas aledañas del corredor. Con estas acciones, la promovente asegura la preservación de la calidad del agua y la salud de los ecosistemas que integran la Región 40.
Uso de recursos: especies introducidas de tilapia, carpas y pastos. Sobrepesca de peces y camarones que han conducido a un decremento en las poblaciones naturales. Agricultura de temporal y humedad inadecuada. Saqueo de especies en riesgo, de aves acuáticas, huevos de tortugas y peces. Recolección de palma shate y extracción de madera. Uso de suelo agrícola, ganadero, forestal y para acuicultura	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento, no se considera, en ninguna de sus etapas, la realización de actividades de pesca, de tal manera que las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

El área del proyecto se ubica dentro de los límites de la Región Marina Prioritaria No. 40 "Corredor Puerto Madero", un ecosistema estratégico que destaca por su conectividad biológica entre sistemas lagunares, estuarios y mar abierto. La zona es reconocida por albergar una alta diversidad de comunidades de manglar, ser ruta de aves migratorias y sustentar pesquerías artesanales de gran importancia económica. Es importante precisar que el sitio del proyecto no colinda directamente

con cuerpos de agua críticos, por lo que se descarta la afectación directa a la dinámica hidrológica de los recursos lóticos y lénticos de la región.

No obstante, la problemática real que enfrenta la RMP-40 es compleja, destacando principalmente la modificación del entorno por la expansión de la frontera agropecuaria, el azolvamiento de sistemas estuarinos debido a la deforestación en las partes altas, y la presión por asentamientos humanos irregulares. Asimismo, el uso intensivo de agroquímicos en las llanuras aledañas y el manejo inadecuado de residuos sólidos representan las amenazas más severas para la integridad de este corredor costero.

Ante este diagnóstico regional, la presente evaluación establece una estrategia de manejo ambiental rigurosa que incluye medidas preventivas, de mitigación y compensación. Estas se basan en buenas prácticas ambientales, señalética de protección y capacitación especializada al personal. Como refuerzo directo para no agravar las presiones de la zona, se implementarán los programas de: rescate y reubicación de flora y fauna (para evitar la pérdida de biodiversidad por fragmentación), manejo integral de residuos (con trazabilidad total para evitar vertidos en la zona costera), reforestación con especies nativas (para fortalecer la barrera biológica local), mantenimiento preventivo de maquinaria (para prevenir la infiltración de hidrocarburos en suelos permeables).

Dichas medidas serán ejecutadas en todas las etapas del proyecto bajo una supervisión ambiental permanente, la cual garantizará su cumplimiento mediante el Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, con lo cual se evitará que el proyecto incremente la problemática de la Región RMP-40 Corredor Puerto Madero.

II.11.2 Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (PSEDATU) 2025-2030.

La Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (SEDATU) llevó a cabo la primera sesión extraordinaria 2025 del Consejo Nacional de Ordenamiento Territorial en la cual se informó sobre la elaboración del nuevo Programa Nacional de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano 2025-2030 (PNOTDU), bajo una visión de justicia territorial, sustentable e incluyente y participativa. Además, se abrió un portal de consulta ciudadana digital para que la población aporte propuestas.

A partir de lo anterior se da a conocer el Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano (PSEDATU 2025-2030). El programa se integra por cuatro objetivos:

1. Mejorar el bienestar social y económico sostenible de los núcleos agrarios, i ntegrándolos efectivamente al desarrollo nacional, fortaleciendo su organiza ción y el ejercicio pleno de derechos en la propiedad social para los pueblos originarios, comunidades y las personas
2. Contribuir a la prosperidad de territorios y comunidades, impulsando el ejerc icio de derechos, la conservación ambiental y la equidad en el desarrollo m ediante políticas integradas de ordenamiento territorial y coordinación intergubernamental.
3. Incrementar el acceso de la población mexicana a una vivienda adecuada q ue contribuya con su pleno desarrollo.
4. Impulsar una gestión institucional innovadora, eficiente y centrada en la mej ora de la atención a las personas, que fortalezca la transparencia, la rendici ón de cuentas y el acceso a la información.

Los objetivos corresponden a las responsabilidades públicas asignadas en el marco legal vigente, y se constituyen como rutas de solución para los retos pendientes en las materias agraria, de ordenamiento territorial y de vivienda. Además, impulsan una gestión democrática, orientada a los resultados y guiada por los principios del Humanismo Mexicano.

Dentro de la tabla II.25 se efectúa la vinculación del proyecto con los objetivos del el Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

Tabla II. 25. Vinculación del proyecto con los objetivos del Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano.

Objetivo	Vinculación del Proyecto
1. Mejorar el bienestar social y económico sostenible de los núcleos agrarios, integ rándolos efectivamente al desarrollo nac ional, fortaleciendo su organización y el ejercicio pleno de derechos en la propie dad social para los pueblos originarios, comunidades y las personas.	Para dar cumplimiento a este objetivo, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones

Objetivo	Vinculación del Proyecto
	propuestas, la promovente promoverá un desarrollo sostenible del proyecto en armonía con el bienestar de la región y el respeto a la propiedad social.
2. Contribuir a la prosperidad de territorios y comunidades, impulsando el ejercicio de derechos, la conservación ambiental y la equidad en el desarrollo mediante políticas integradas de ordenamiento territorial y coordinación intergubernamental.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento, no se considera, en ninguna de sus etapas, promover un desarrollo integral en los sistemas urbano-rurales y/o zonas metropolitanas; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia directa con el alcance y los objetivos de ordenamiento territorial definidos en la presente estrategia. Las actividades se limitan al predio del proyecto y no modifican las políticas de coordinación intergubernamental.
3. Incrementar el acceso de la población mexicana a una vivienda adecuada que contribuya con su pleno desarrollo.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento, no se considera, en ninguna de sus etapas, transitar a un modelo de desarrollo urbano orientado a viviendas adecuadas ni a la reducción de desigualdades socioespaciales en los asentamientos humanos; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos de vivienda definidos en la presente estrategia. Las actividades del proyecto son de naturaleza industrial y se circunscriben estrictamente al predio asignado, sin afectar la planeación habitacional de la zona.
4. Impulsar una gestión institucional innov adora, eficiente y centrada en la mejora de la atención a las personas, que fortal ezca la transparencia, la rendición de cuentas y el acceso a la información.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento, no se considera, en ninguna de sus etapas, potencializar las capacidades organizativas del sector agrario ni la mejora de procesos de atención institucional; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos de gestión gubernamental definidos en la presente estrategia. Las actividades se limitan estrictamente al ámbito técnico y constructivo dentro del predio, sin afectar los mecanismos de transparencia o rendición de cuentas del sector.

II.11.3 Programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales 2025-2030.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales (PROMARNAT) 2025-2030 tiene su fundamento y congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030, en virtud de que en este programa sectorial se establecen objetivos,

metas, acciones y mecanismos de evaluación tendientes a proveer la ejecución del Eje General 4 "Desarrollo sustentable", específicamente en los objetivos 4.3, 4.5 y 4.6.

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la responsable de coordinar la integración, publicación, ejecución, seguimiento y rendición de cuentas del PROMARNAT, a través de la Dirección General de Planeación, Evaluación y Estadística Ambiental, de conformidad en lo dispuesto en el artículo 46, fracciones I y V, del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Situación esperada al 2030.

Para 2030, México estará en una etapa crucial de transición hacia un desarrollo sostenible, cumpliendo sus compromisos nacionales e internacionales en materia ambiental. Se consolidarán políticas públicas que garanticen el derecho a un medio ambiente sano, promoviendo la conservación, el uso sustentable y la salud de los ecosistemas terrestres, costeros, marinos e insulares, así como el bienestar social mediante una gestión ambiental integral.

En materia de conservación de ecosistemas, México habrá alcanzado la tasa neta cero de deforestación y cumplido con la meta internacional de proteger el 30% de sus ecosistemas terrestres y el 30% de los marinos, esto a través de esquemas como las ANP, las ADVC y otros mecanismos efectivos de conservación. En materia de agua, se habrá avanzado en la reducción de la presión sobre las fuentes de abasto superficiales y subterráneas, esto como resultado de un incremento significativo en la eficiencia en el uso del líquido en los sectores que más la consumen, principalmente el agrícola, aunque también se observarán mejoras en los sectores urbano e industrial. Las cuencas de los ríos Lerma-Santiago, Tula, Atoyac y Sonora presentarán avances muy relevantes en sus procesos de restauración y remediación, reduciendo sustancialmente sus efectos negativos sobre la salud de la población local.

México estará en camino de cumplir sus compromisos internacionales en materia de cambio climático: habrá dado pasos firmes en la descarbonización de la economía y en las acciones en materia de adaptación, a través de, entre otros mecanismos, soluciones basadas en la naturaleza. Paralelamente, la calidad del aire en las principales zonas metropolitanas del país habrá mejorado significativamente, con efectos benéficos para el medio ambiente y la salud de los mexicanos.

La gestión de los residuos se habrá transformado radicalmente: se basará en el enfoque de economía circular, lo cual habrá reducido la presión que los residuos ejercían años atrás por la necesidad de disponerlos en sitios adecuados de confinamiento. Aunado a ello, este esquema habrá permitido reducir la presión sobre las reservas de muchos tipos de recursos naturales y sobre la energía, así como la contaminación que los residuos ejercían en los cuerpos de agua, el aire y los suelos, así como sobre la salud de la población.

La gobernanza ambiental se habrá consolidado con un enfoque participativo e inclusivo (especialmente con los grupos históricamente excluidos) y modernizado el marco normativo. Se habrá conseguido avanzar de manera importante en el cumplimiento de la normativa, particularmente a través de un enfoque preventivo y fortaleciendo tanto las actividades de inspección y vigilancia, como la aplicación efectiva de la ley.

Para 2030, se tendrán avances importantes en la implementación del Acuerdo de Escazú, de tal manera que se asegurará el acceso a la información, la participación pública y la justicia ambiental. La educación ambiental será un pilar clave para formar una ciudadanía responsable y comprometida con la sustentabilidad.

Visión al 2050.

Para 2050, el medio ambiente será un elemento fundamental del desarrollo sustentable del país. Como tal, la permanencia y salud de los ecosistemas y su biodiversidad se considerará a cabalidad para el diseño y la implementación de la totalidad de las políticas sectoriales de los diferentes órdenes de gobierno. Paralelamente, la democracia participativa se habrá consolidado con la participación de todos, especialmente de los grupos históricamente excluidos.

Se garantizará el derecho a un medio ambiente sano, logrando equilibrar la salud de los ecosistemas con la mejora del bienestar social y la reducción de las desigualdades. El país contará con ecosistemas conservados, restaurados y conectados ecológicamente que asegurarán la provisión de servicios ambientales en cantidad y calidad, así como medios de vida sustentables para la población y que permitirán que la población, las actividades económicas y la infraestructura estratégica sean resilientes a los impactos del cambio climático.

La totalidad de la población de las zonas rurales y urbanas contará con un abasto de agua potable y segura, así como el acceso a servicios públicos de calidad en lo

relativo a la gestión de los residuos y las aguas residuales. Los peligros ocasionados por la mala calidad del aire, la contaminación de los cuerpos de agua y los suelos no serán más una preocupación de la población nacional.

La economía circular se habrá arraigado como un modelo para gestionar adecuadamente los residuos y proteger los remanentes de las reservas de recursos naturales. El país cumplirá con su compromiso de alcanzar la meta de cero emisiones netas, de la mano de otras instancias gubernamentales y del sector privado. La industria habrá transitado hacia prácticas más seguras y sustentables apoyada en una normatividad ambiental fortalecida, una justicia ambiental basada en los derechos humanos que promueva la prevención y la reparación ambiental y el uso sustentable de recursos mediante la participación comunitaria.

El Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2025-2030 contribuirá con los objetivos establecidos por el nuevo gobierno en el Plan Nacional de Desarrollo 2025-2030 como parte del Eje General 4 Desarrollo Sustentable. Sus Objetivos, Estrategias y Líneas de acción están centrados en la búsqueda del bienestar de las personas, todo ello de la mano de la conservación, protección, uso sustentable y restauración de los ecosistemas y su biodiversidad, del manejo sustentable del agua, de la acción climática, la economía circular y una gobernanza eficaz, en aras de la recuperación del equilibrio ecológico en las distintas regiones del país.

En la tabla II.26 se enlistan los cinco Objetivos prioritarios del PROMARNAT y su vinculación con el proyecto.

Tabla II. 26. Vinculación del proyecto con los objetivos del programa sectorial de medio ambiente y recursos naturales.

Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
1	Conservar, proteger y aprovechar sustentablemente los ecosistemas para salvaguardar la biodiversidad y sus servicios ambientales, consolidándolos como un medio para erradicar la pobreza, reducir desigualdades y fortalecer el tejido social, con respeto a los derechos humanos e igualdad, priorizando comunidades indígenas y afromexicanas.	Como parte de la presente evaluación se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria.

Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
		Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
2	Restaurar ecosistemas naturales prioritarios para la biodiversidad y sus servicios ambientales, con enfoque interdisciplinario, intersectorial y con la participación de comunidades locales, indígenas y afromexicanas, basado en principios de igualdad, inclusión y justicia ambiental.	El área del proyecto cuenta con un uso de suelo agrícola y pastizales, se realizará la remoción de vegetación de la superficie a ocupar, por tal motivo se ejecutará un programa de reforestación como medida compensatoria para restaurar áreas aledañas. El programa de reforestación se ejecutará en áreas con condiciones similares a la que ocupará el proyecto, se utilizaran especies nativas y tiene como finalidad evitar la erosión de suelos, evitar la pérdida de nutrientes, y contribuir a la recuperación de la cubierta vegetal que sea afectada por el proyecto.
3	Garantizar el derecho humano al agua, asegurando la gestión sustentable de los recursos hídricos y fomentando la protección e integridad de las cuencas y acuíferos, los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento, no se considera, en ninguna de sus etapas, garantizar el derecho humano al agua; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.
4	Fortalecer la acción climática para transitar hacia una economía adaptativa y baja en carbono, integrando la prevención y control de la contaminación para proteger la salud de la población, ecosistemas, sistemas productivos y la infraestructura estratégica ante los impactos climáticos.	Como medida encaminada a la prevención y control de la contaminación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria.

Objetivo	Establece	Vinculación del Proyecto
		Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental.
5	Impulsar una política ecológica humanista, con participación ciudadana, inclusiva y de acceso a la justicia ambiental, respaldada por una cultura ambiental e información relevante para la toma de decisiones, con enfoque territorial.	El proyecto en evaluación se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento, no se considera, en ninguna de sus etapas, el impulso a políticas ecológicas humanistas; de tal manera que, las obras a realizar no tienen incidencia con el alcance y los objetivos definidos en la presente estrategia.

II.12 Decretos de Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Las Áreas Naturales Protegidas son porciones terrestres o acuáticas del territorio estatal representativas de sus diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por la actividad del ser humano o aquellas que, a pesar de haber sido afectadas, requieran ser sometidas a programas de preservación o de restauración por su relevancia particular y están sujetas al régimen de protección de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente 182 áreas naturales de carácter federal que representan 90,839,521.55 hectáreas y apoya 388 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de 417,562.27 hectáreas, tal como se muestra en la Ilustración II.6.

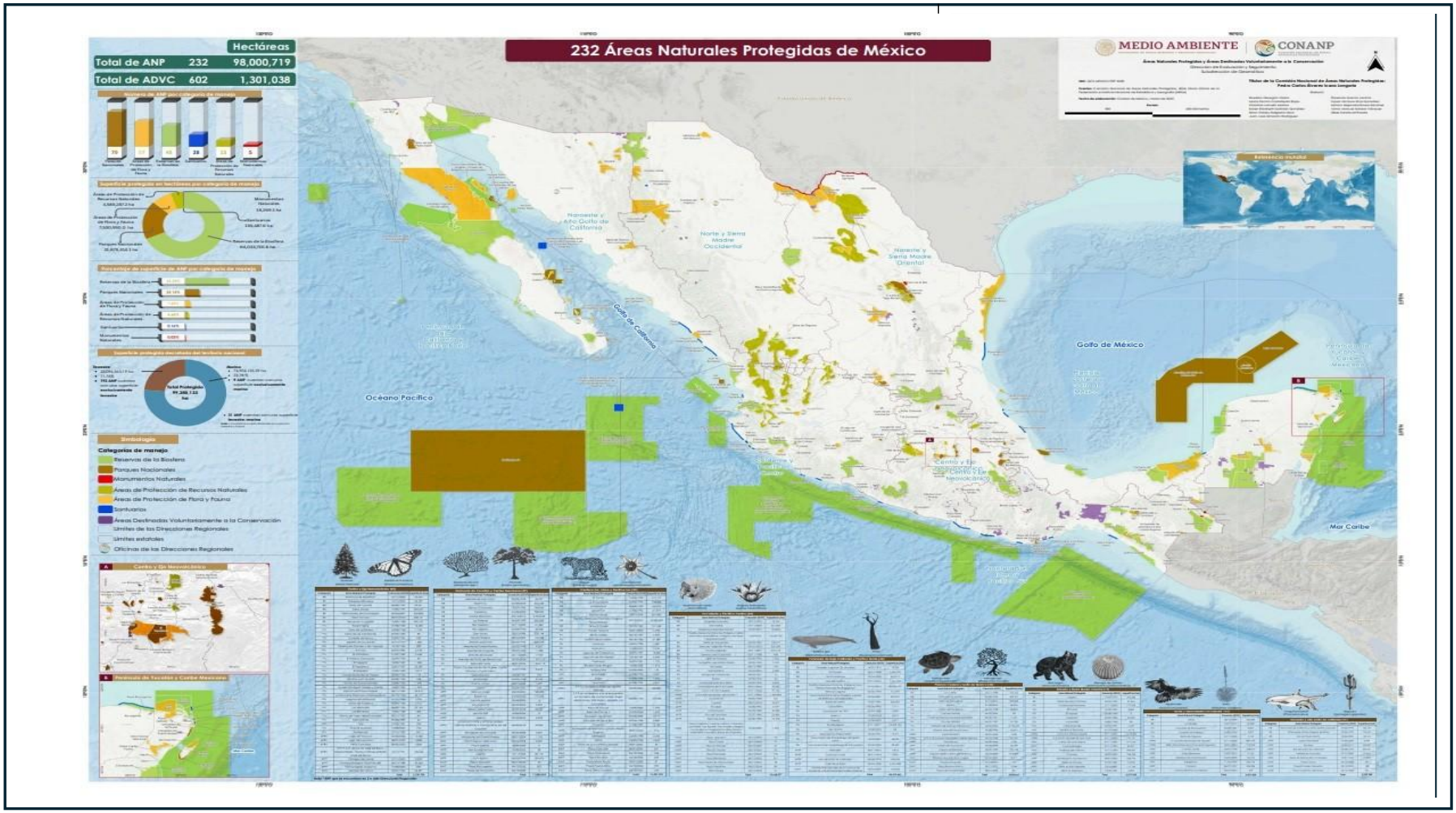


Ilustración II. 6 Mapa de Áreas Naturales Protegidas decretadas en México. Fuente: CONANP ANP.

En el estado de Chiapas existe un total de 1,276,858 hectáreas protegidas, que corresponden al 16.9 % de superficie total del estado (7,562,440 hectáreas); se ubican un total de 42 Áreas Naturales Protegidas en el estado de Chiapas, de las cuales 21 corresponden a competencia Federal que constituyen una superficie protegida de 1,187, 432.19 hectáreas y un monumento arqueológico (Tonina); y 21 reservas de competencia estatal con una superficie de 164,219.62 hectáreas.

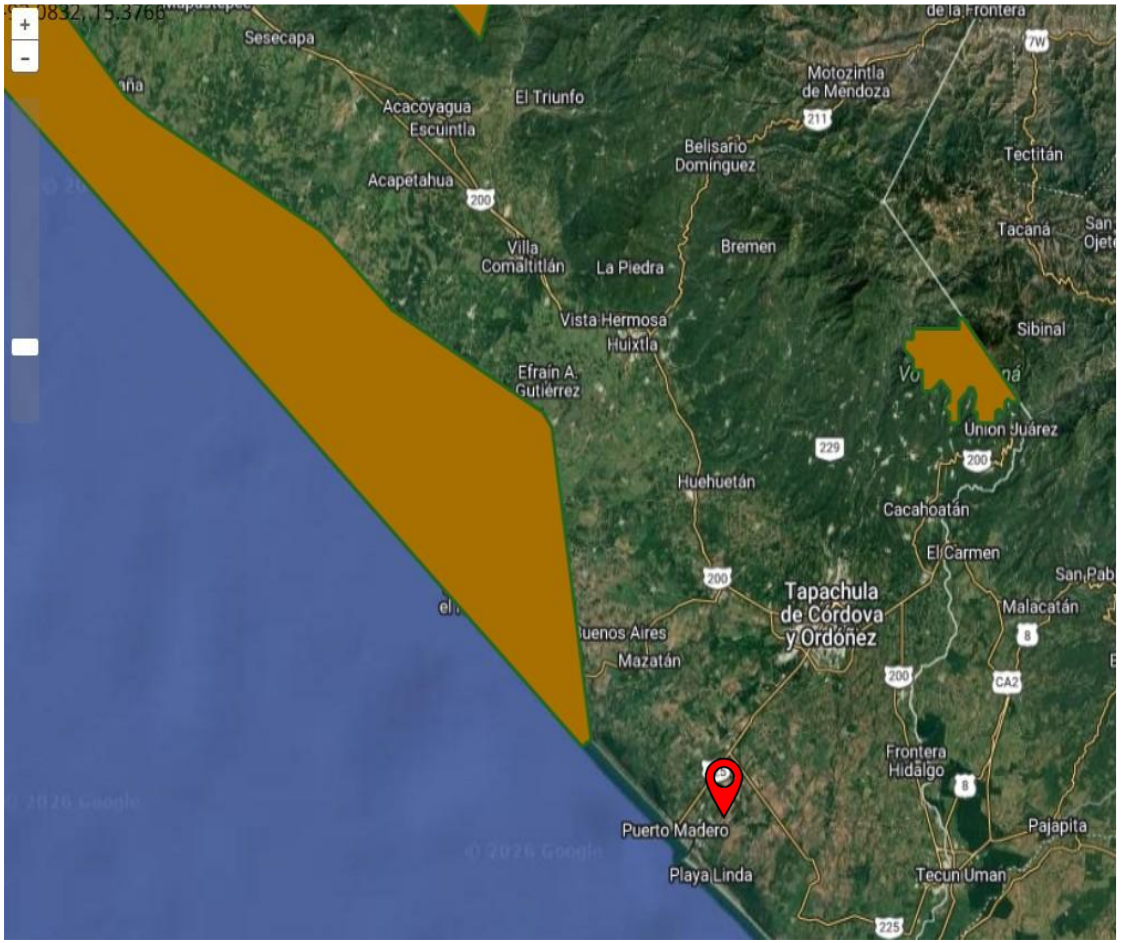
Las Áreas Naturales Protegidas decretadas en el estado de Chiapas, de competencia federal y estatal, se muestran en la tabla II.25

Tabla II. 27. Listado de ANP en el estado de Chiapas.

No.	Nombre	Categoría
Áreas Naturales Protegidas de carácter Federal		
1	Montes Azules	Reserva de la Biósfera
2	El Triunfo	
3	La Encrucijada	
4	La Sepultura	
5	Volcán Tacaná	
6	Lacan-Tun	
7	Selva El Ocote	
8	Pacifico Mexicano Profundo	
9	Palenque	Parque Nacional
10	Lagunas de Montebello	
11	Cañón del Sumidero	
12	Bonampak	Monumento Natural
13	Yaxchilán	
14	Metzabok	Área de protección de flora y fauna
15	Cascadas de Agua Azul	
16	Chan-Kin	
17	Nahá	
18	Toniná	Monumento arqueológico
19	Huizapa-Sesecapa	Zona de protección forestal
20	Santa Felicitas	Parque de Reserva Natural
21	La Frailescana	Área de protección de recursos naturales
22	Villa Allende	
23	Playa Puerto Arista	Santuario
24	Barranca Honda	Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación
25	Cerro El Mirador	
26	El Rosario	
27	El Silencio Magdalena	
28	La Caverna	
29	La Serranía	
30	Las Guacamayas	
31	Las Nubes	
32	Rancho Los Pipos	
33	Reserva Montecielo	
Áreas Naturales Protegidas de carácter estatal		
1	Santa Ana	

No.	Nombre	Categoría
2	Laguna Bélgica	Zona sujeta a conservación ecológica
3	El Cabildo Amatal	
4	Rancho Nuevo	
5	El Recreo	
6	El Canelar	
7	El Gancho Murillo	
8	Sistema Lagunar de Playas de Catazajá	
9	Reserva Biótica Gertrude Duby	
10	Tzama Cun Pumy	
11	Humedales La Libertad	
12	Cerro Meyapac	
13	Cerro Mactumatzá	
14	Cordón Pico El Loro-Paxtal	
15	Huitepec Los Alcanfores	
16	Humedales de Montaña La Kisst	
17	Humedales de Montaña María Eugenia	
18	La pera	
19	Volcán Tacaná	
20	Cerro huitepec	Reserva privada
21	Los Bordos	
22	La Primavera	Parque Estatal
23	La Lluvia	Reserva Estatal
24	Bosque de coníferas Chanal	Área Natural y Típica
25	La concordia Zaragoza	
26	Cerro Sonsonate	Centro ecológico y Recreativo
27	El Zapotal	
28	Chimalapa-Uxpanapa-El Ocote	Corredor biológico

El área donde se ejecutará la construcción del proyecto, no se ubica dentro de los límites de ningún ANP de carácter federal ni estatal, tal como se observa en la Ilustración III.7. El ANP más cercana a la superficie del proyecto es la denominada **“Reserva de la biósfera La Encrucijada”,** la cual se encuentra una distancia aproximada de 38.74 km con dirección noroeste en línea recta de la ubicación del proyecto. Con respecto a las ANP de competencia estatal, la más cercana al sitio del proyecto es la zona sujeta a conservación ecológica denominada **“El Cabildo Amatal”,** la cual se ubica a una distancia aproximada en línea recta de 2.02 Km con dirección Noroeste tal como se muestra en la ilustración II.8.



INELAC Gestión y Asesoría Jurídico Ambiental S.C.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P).
NOMBRE DEL PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP) FEDERALES

Simbología

ANP Federal

Sitio del proyecto

Macrolocalización



Fuente: Elaboración propia.
Proyección: Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA).

Ilustración II. 7 Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito federal.

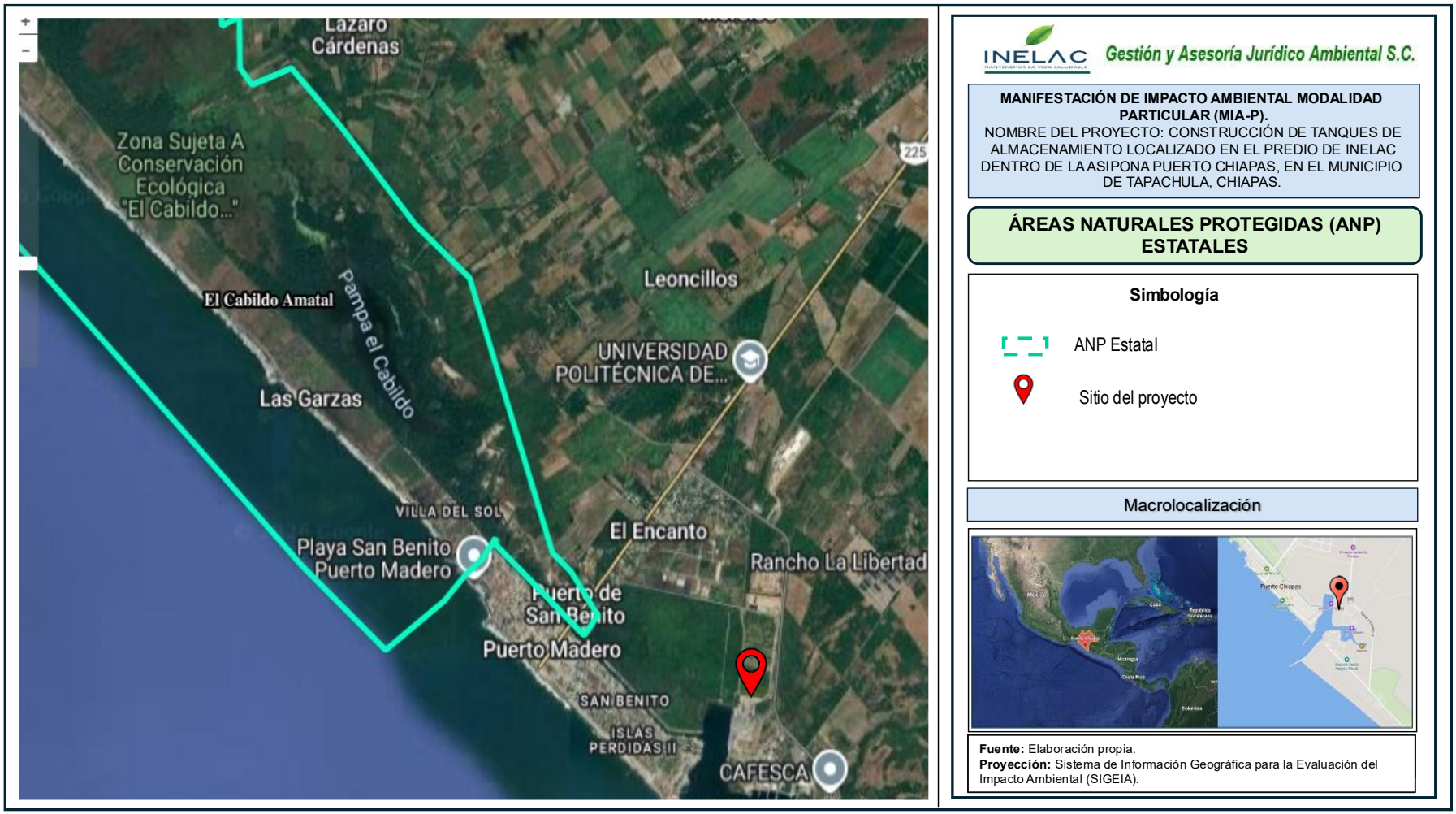


Ilustración II. 8. Ubicación del área respecto a las ANP del ámbito estatal.

II.13 Normas Oficiales Mexicanas.

Las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes, que tienen como finalidad establecer las características que deben reunir los procesos o servicios cuando estos puedan constituir un riesgo para la seguridad de las personas o dañar la salud humana; así como aquellas relativas a terminología y las que se refieran a su cumplimiento y aplicación.

En la tabla II.26 se describe el cumplimiento de las normas oficiales mexicanas respecto a las actividades y características del proyecto.

Tabla II. 28 Vinculación del proyecto con las Normas Oficiales Mexicanas.

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.	En las diferentes etapas del proyecto se generarán descargas de aguas residuales. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalarán letrinas portátiles en las diferentes áreas de trabajo y en número adecuado para la concentración de las aguas residuales que sean generadas por la actividad humana en el sitio. Con la instalación de las letrinas portátiles se evitará que las aguas residuales sean vertidas hacia el suelo, así mismo estas letrinas se colocarán sobre cubiertas impermeables, para minimizar el riesgo de contaminación de suelo y agua por derrame o filtración de aguas residuales. Las letrinas serán suministradas por medio de empresa con autorización vigente, la cual será la responsable de efectuar su mantenimiento periódico y posteriormente trasladar estos residuos hacia sitios autorizados para su disposición final de lo cual entregará la evidencia documental a la empresa contratista. Se integrará una bitácora del mantenimiento efectuado a las letrinas que sean colocadas y se contará con los manifiestos de entrega del servicio efectuado que servirán de evidencia de la correcta disposición final. La evidencia de la aplicación de estas acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
	Durante la etapa de operación se contará con sanitarios portátiles para la disposición de aguas sanitarias, los cuales estarán conectados al sistema de drenaje de la zona y manejado por medio de las autoridades municipales.
NOM-041-SEMARNAT-2006, Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que funcionan a base de gasolina y diésel para la ejecución de las actividades que conlleva la construcción de los tanques de almacenamiento, lo cual, debido a la combustión interna de los motores, generarán emisiones a la atmosfera.
NOM-044-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, hidrocarburos no metano, hidrocarburos no metano más óxidos de nitrógeno, partículas y amoniaco, provenientes del escape de motores nuevos que utilizan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos, así como del escape de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipados con este tipo de motores.	Por tal motivo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo IV, para minimizar las emisiones de contaminantes generadas a la atmosfera durante las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, se aplicará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. De acuerdo con lo que se describe en el programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, que se anexa a la presente manifestación, se realizará mantenimiento preventivo y correctivo, sustituyendo de manera periódica los elementos remplazables del sistema de combustión interna como lo son filtros de gasolina, aceite, aire, bugías etc. con la finalidad de minimizar las emisiones de CO_2 y hollín. Se integrará una bitácora donde se incluya el mantenimiento efectuado a vehículos, equipos y maquinaria que se utilicen en el proyecto. De igual manera, se verificará la calidad del aire en el sitio, para lo cual se utilizará equipo de monitoreo de partículas 2.5 y 10 $\mu g/m^3$, CO_2, O_2, H_2S, estas mediciones se realizarán de manera periódica en las etapas de preparación del sitio y construcción. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como del registro de emisiones que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. Las actividades planteadas se verificarán por medio de supervisión ambiental efectuada por medio de especialistas, y se integrarán dentro del informe de cumplimiento requerido
NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental- Vehículos en circulación que usan diésel como combustible- Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Un residuo peligroso es aquel que posee 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. Durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto derivado de la reparación de maquinaria, equipos y/o vehículos, pueden generarse residuos peligrosos, tales como aceites gastados, recipientes y filtros de aceite, filtros de aire y combustible. En cumplimiento a la normatividad ambiental vigente, se ejecutará un programa de manejo de residuos, el cual se presenta de manera anexa a la presente manifestación, dentro del cual se describen las medidas que se ejecutarán para efectuar un manejo adecuado de los residuos peligrosos desde su generación hasta su disposición final. De manera general, las acciones que se ejecutarán será la colocación de contenedores en el sitio para la disposición temporal y separación de los residuos de acuerdo con su tipo, dichos contenedores contarán con etiquetas con leyendas conforme al tipo de residuo a depositar, evitando mezclas entre residuos, estos contenedores serán colocados sobre cubiertas impermeables para evitar infiltraciones al suelo, posteriormente serán retirados y trasladados a sitios autorizados para su disposición final, actividad que será efectuada por medio de empresas con autorización vigente. La empresa acreditada que lleve a cabo el retiro y disposición final de los residuos emitirá un manifiesto de entrega con los respectivos sellos que compruebe el manejo adecuado efectuado. La evidencia gráfica y documental del cumplimiento de las medidas y acciones para el manejo de los residuos peligrosos se evidenciará mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento, de acuerdo con la periodicidad que así lo establezca la autoridad.
NOM-059-SEMARNAT-2010, Identifica las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción.	Como medida encaminada a la protección de flora y fauna con o sin estatus de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se implementarán los programas de rescate y reubicación de flora y fauna, mediante los cuales se establecerán acciones para prevenir y mitigar las afectaciones que pueda ocasionar el proyecto hacia el medio biológico. Para la ejecución del programa de rescate y reubicación de flora y fauna, se contará con un equipo de especialistas que, previo al inicio de las actividades de

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
	despalme del sitio, efectuarán recorridos en el área con la finalidad de verificar los individuos de flora susceptibles de ser rescatados, los cuales serán trasladados a viveros temporales para su aclimatación, tomando los datos de coordenadas de rescate y evidencia fotográfica, integrando los datos en una bitácora de rescate. Posterior al rescate estos individuos serán reubicados en predios definidos que presenten condiciones ambientales similares a las que guarda el área del proyecto. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna incluye la realización de recorridos diarios en el área evaluada para el proyecto, empleando equipo de ahuyentamiento sonoro no letal para alejar de forma temporal individuos de fauna del sitio de las actividades para así evitar que sean dañadas, para el caso de las especies de fauna de movilidad lenta o limitada, esta será capturada y reubicada de forma inmediata en zonas aledañas a donde fue encontrada, previo a su liberación se tomará evidencia fotográfica del individuo y datos morfológicos, así como las coordenadas donde fue ubicada y liberada. El cumplimiento de las acciones del programa de rescate y reubicación de flora y fauna y demás acciones por aplicar, se evidenciarán mediante la presentación de fotografías en el programa de cumplimiento del proyecto de acuerdo con la periodicidad con la cual la autoridad así lo determine. El programa de rescate y reubicación de flora y fauna se detalla dentro de la presente manifestación.
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.	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se requerirá el uso de vehículos, equipos y maquinaria que generarán ruido en el área del proyecto. Por tal motivo, de acuerdo con las medidas que se describen en el capítulo IV, para minimizar la generación de ruido, se aplicará un Programa de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria, vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto. La finalidad del programa de mantenimiento preventivo y correctivo a vehículos y equipos que intervengan en las actividades del proyecto es verificar su correcto funcionamiento. Así mismo, para minimizar el nivel de ruido que será generado, las actividades de mayor generación de ruido se efectuarán en periodos máximos de 8 horas. La supervisión visual de la maquinaria, así como toma de las emisiones de ruido generadas, las realizará un especialista ambiental el cual, mediante el empleo de un
NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	

Vinculación del proyecto.	
Normatividad	**Vinculación**
	sonómetro, medirá los decibeles generados durante las actividades de trabajo por la maquinaria, verificando que se encuentren dentro de los límites permisibles, de lo cual se incluirá una bitácora de los monitoreos efectuados. Se integrará una bitácora de control de servicios efectuados a los vehículos y equipos que, así como de las mediciones de ruido que generan durante los periodos de trabajo. El programa de mantenimiento de maquinaria y equipo se encuentra descrito a detalle de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental. La evidencia de la aplicación del programa de mantenimiento de maquinaria y equipo, así como de otras acciones, se presentarán en el informe de cumplimiento de acuerdo con la periodicidad que la autoridad así lo determine.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.	Con la finalidad de prevenir derrames accidentales en el área del proyecto se ejecutará un programa de prevención de derrames, el cual tendrá como objetivo establecer las acciones que se ejecutarán para evitar y atender contingencias durante el manejo de sustancias y residuos peligrosos y combustible. Entre las acciones que se llevarán a cabo, se establecerán procedimientos, capacitación y letreros alusivos a la seguridad en el manejo de residuos. Dicho programa se presenta de forma anexa a la presente manifestación de impacto ambiental.

Las normas oficiales mexicanas que emite la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) determinan las condiciones mínimas necesarias para la prevención de riesgos de trabajo y se caracterizan por que se destinan a la atención de factores de riesgo, a los que pueden estar expuestos los trabajadores.

Se efectúa la vinculación de las actividades y características del proyecto y la relación que guardan con las normas STPS en la tabla II.27

Tabla II. 29 Vinculación del proyecto con las normas STPS.

Número	Título de la norma	Relación con el proyecto
NOM-002-STPS-2010	Prevención y protección contra incendios	En su etapa operativa se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la atención a medidas de prevención y

Número	Título de la norma	Relación con el proyecto
		protección contra incendios, evitando daños al personal y población aledaña.
NOM-004-STPS-1999	Sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria	En su etapa operativa se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la atención a los sistemas y dispositivos de seguridad en maquinaria, evitando daños al personal y población aledaña.
NOM-006-STPS-2014	Manejo y almacenamiento de materiales	En su etapa operativa se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando el manejo y almacenamiento de materiales, evitando daños al personal y población aledaña.
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal	En las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la utilización de equipo de protección personal, evitando daños al personal.
NOM-031-STPS-2011	Construcción	Se dará cumplimiento de la normatividad en materia de previsión social, verificando la atención a las normas en materia de construcción, evitando afectaciones al personal y población aledaña.

Las normas de la secretaría de salud (SSA1), son aquellas Normas en materia de riesgos sanitarios en establecimientos, productos y servicios emitidas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Control y Fomento Sanitario.

Las normas SSA1 que guardan relación con las actividades y características del proyecto se vinculan en la tabla II.28

Tabla II. 30 Vinculación del proyecto con las normas SSA1.

Normativa	Elemento de normativa	Cumplimiento del proyecto
NOM-023-SSA1-1993	Límite máximo de NO_2 en la atmosfera:	Se da cumplimiento a lo establecido en las normas de la secretaría de salud, por medio de la aplicación de acciones encaminadas a reducir y controlar las emisiones generadas de NO_2, CO, SO_2 verificando

Normativa	Elemento de normativa	Cumplimiento del proyecto
NOM-021-SSA1-1993	Concentración permisible de CO:	que se encuentren dentro de los límites máximos permitidos. Las acciones propuestas se refieren a: - Se establecerán horarios de trabajo en periodos de duración máximos de 8 horas al día durante 6 días a la semana. - Se verificará la ejecución de un Programa de Mantenimiento Correctivo de maquinaria y equipo con la finalidad de garantizar el óptimo funcionamiento de estos. - Se contará con una bitácora de servicio realizados a la maquinaria y equipo. - Se efectuará monitoreo a la calidad de aire en las áreas de trabajo. - Se efectuará monitoreo de los niveles sonoros de maquinaria, verificando que se encuentran dentro de los límites permitidos. Estas acciones se describen a detalle dentro del capítulo IV de la presente evaluación.
NOM-022-SSA1-1993	Concentración promedio de SO_2 durante ocho horas:	

II.14 Otros instrumentos a considerar.

II.14.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución y en los tratados internacionales de los que el Estado Mexicano sea parte, así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

La **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos** constituye la **Norma Fundamental** y la **Ley Suprema** del ordenamiento jurídico nacional. En su articulado, se contienen los **principios** y los **valores supremos** del Estado mexicano.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece la estructura orgánica del Estado mediante la distribución de competencias entre los Poderes de la Unión, delimitando sus facultades exprofesas y sus restricciones competenciales. De igual forma, enuncia el catálogo de Derechos Humanos que son inherentes a toda persona y prevé los mecanismos procesales (vías jurisdiccionales) para su justiciabilidad y plena observancia.

Los Derechos Humanos reconocidos en el texto constitucional gozan de la máxima protección. El modelo interpretativo de las normas relativas a estos derechos se rige por el principio pro-persona, conforme al cual su interpretación debe realizarse de manera armónica con la propia Constitución y los Tratados Internacionales de la materia, garantizando en todo momento la protección más amplia a los gobernados.

La vinculación del proyecto con los artículos de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos se muestra en la tabla II.31

Tabla II. 31 Vinculación del proyecto con la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
Artículo 1 tercer párrafo.	Todas las autoridades, en el ámbito de sus competencias, tienen la obligación de promover, respetar, proteger y garantizar los derechos humanos de conformidad con los principios de universalidad, interdependencia, indivisibilidad y progresividad.	La **Manifestación de Impacto Ambiental (MIA)** mostrará que los impactos de los tanques de almacenamiento (ruido, tráfico, emisiones, riesgo) no afectarán los derechos de las **comunidades y poblaciones vecinas** al proyecto. No se trata solo de cumplir la legislación, sino de asegurar que la operación no degrade la calidad de vida de nadie en el área de influencia. El proyecto implementará medidas de mitigación que protejan esta **cadena de derechos** de manera integral. Este artículo actúa como un mandato para que todas las autoridades involucradas en la aprobación y supervisión de los tanques de almacenamiento (desde la de urbanismo hasta la ambiental) sean **garantes activos** de que el desarrollo económico no se realice a costa de violar el derecho humano fundamental a un ambiente sano.
Artículo 4 Quinto párrafo.	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar.	La ejecución del proyecto de construcción de tanques de almacenamiento se alinea con el mandato del Artículo 4º Constitucional, que garantiza a toda persona el derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. Por tanto, como parte de la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) se verifica la funcionalidad y la continuidad operativa de los servicios de infraestructura pública existentes en el área de influencia. El proyecto contribuirá al desarrollo y bienestar mediante la generación de empleos directos e indirectos, fortaleciendo el tejido socioeconómico local.

Artículo	Establece	Vinculación del Proyecto
		En acatamiento al principio de prevención y a la obligación estatal de garantizar el respeto a este derecho, se establece lo siguiente: • Instauración de Medidas: Se implementarán y operarán de forma rigurosa la totalidad de las medidas de prevención, mitigación y/o compensaciones descritas en la presente evaluación, con el objetivo de minimizar el impacto ecológico y evitar cualquier deterioro ambiental asociado a las actividades del proyecto. • Ausencia de Afectación Nociva: El Proyecto de los tanques de almacenamiento contribuye a que en la zona de influencia directa y las áreas aledañas no experimentarán afectaciones ambientales y sociales significativas que vulneren el estado de bienestar de las comunidades.

II.14.2 Estrategia Nacional de Cambio Climático visión 10-20-40.

La acción global frente al cambio climático es ineludible e impostergable. De acuerdo con la comunidad científica internacional, es necesario que todos los países reduzcan, de manera conjunta y decidida, las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero para evitar que los efectos se agraven. Para México, este desafío conlleva problemas sociales, económicos y ambientales que ya afectan a su población, infraestructura, sistemas productivos y ecosistemas.

Este fenómeno nos impone la necesidad de planear a largo plazo y actuar de inmediato para adaptarnos ante los impactos potencialmente adversos, así como reducir las emisiones de gases y compuestos de efecto invernadero. Esta Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC) es el instrumento de planeación que define la visión de largo plazo y que además rige y orienta la política nacional con una ruta a seguir que establece prioridades nacionales de atención y define criterios para identificar las prioridades regionales.

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático (PICC) ha manifestado que el calentamiento del planeta Tierra es inequívoco. El promedio global de la temperatura de la superficie terrestre ha aumentado desde la Revolución Industrial, más notablemente en los últimos 50 años. La evidencia científica recabada permite

concluir con alto nivel de confianza que muchos de los cambios observados en el sistema climático son significativos. Igualmente, dicha evidencia indica que son las actividades humanas, principalmente la quema de combustibles fósiles y la deforestación, las que están ocasionando estos cambios.

En México prevalecen condiciones de alta vulnerabilidad ante el cambio climático. La información sobre los impactos climáticos históricos y las tendencias socio ecológicas y socioeconómicas, aunada a los fenómenos actuales de industrialización y urbanización, así como el uso indiscriminado y el consecuente deterioro de los recursos naturales, entre otros, representan un problema ambiental, social y económico que se agudizará por los efectos del cambio climático. En ese contexto, la adaptación debe ser un componente central de cualquier esfuerzo de combate al cambio climático. Respecto a la emisión de CO_2, México contribuyó en 2011 con el 1.4% de las emisiones globales derivadas principalmente de la quema de combustibles fósiles. De acuerdo con estas cifras, México es el décimo segundo país con mayores emisiones del mundo.

En la nueva actualización se fortalecieron las líneas de acción de adaptación, mitigación y política climática transversal. Destaca el involucramiento y atención a los pueblos, comunidades indígenas, comunidades afromexicanas, comunidades locales, personas migrantes, juventudes e infancias, personas adultas mayores, mujeres y personas con discapacidad. Esta visión se presenta a través de tres componentes interdependientes:

1. Componente de mitigación.
2. Componente de adaptación.
3. Componentes de política climática transversal.

Los cinco Ejes Estratégicos de Adaptación plantean la reducción de vulnerabilidad y el aumento de la resiliencia ante los efectos del cambio climático en sistemas prioritarios mediante acciones que promueven la adaptación. Son producto del proceso de evolución de la política climática en México y reflejan los cinco Ejes de Adaptación de la Contribución Determinada a nivel Nacional (NDC), en donde destaca la adición de los temas hídrico y de infraestructura y patrimonio cultural tangible.

En la tabla II.32 se presenta la vinculación del proyecto con los ejes estratégicos y sus líneas de acción de la ENCC.

Tabla II. 32 Vinculación del proyecto con los ejes estratégicos de la ENCC.

Ejes	Líneas de acción	Vinculación del Proyecto
Eje socio territorial	**A1.9** Mejorar los sistemas de monitoreo y los protocolos de activación de declaratorias para que se emitan de manera preventiva y no sólo reactiva, así como para mejorar las capacidades en la elaboración de proyectos y acceso a fuentes de financiamiento climático.	El proyecto se refiere a la construcción de tanques de almacenamiento sin embargo si establece un programa de monitoreo y seguimiento ambiental, diseñado para identificar desviaciones en los parámetros de calidad. Además, también se definen indicadores de cumplimiento, también cuenta con una estructura técnica que se alinea a los estándares requeridos para la elaboración de este tipo de proyectos.
Eje Ecosistemas y biodiversidad	**A3.1** Proteger, conservar, restaurar, conectar y usar sostenieblemente los ecosistemas.	Para dar cumplimiento a esta línea de acción, dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.
Eje Ecosistemas y biodiversidad	**A3.4** Reforzar la atención a los impactos del cambio climático en los ecosistemas e implementar acciones que los contrarresten.	

II.14.3. Convenio Ramsar.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, conocida como la Convención de Ramsar, es un acuerdo internacional que promueve la conservación y el uso racional de los humedales. La Convención de Ramsar actualmente tiene 168 Partes Contratantes (países miembros) y recibe su nombre por la ciudad iraní donde se firmó el tratado en 1971. A través de este acuerdo, los países miembros se comprometen a hacer lo siguiente:

- Realizar un uso racional de todos sus humedales.
- Designar sitios para incluirlos en la Lista Ramsar de "Humedales de Importancia Internacional" (sitios Ramsar) y conservarlos.
- Cooperar en materia de humedales transfronterizos y otros intereses comunes.

A fecha de abril de 2015, hay más de 2,100 sitios Ramsar designados, que abarcan más de 208 millones de hectáreas, una superficie ligeramente mayor que la de México. La lista oficial de sitios Ramsar está disponible en el sitio web de la Convención: www.ramsar.org Los humedales incluidos en la lista de Ramsar se designan por su gran valor para el país y para el mundo por los servicios y beneficios de los ecosistemas que proporcionan.

De acuerdo con ***The List of Wetlands of International Importance,*** en México existen **129 sitios** de importancia los cuales conjuntamente ocupan una superficie total de 8,376,271 Hectáreas.

El área del proyecto conforme a la evaluación geográfica efectuada en el SIGEIA, NO SE UBICA dentro de ningún sitio RAMSAR presentes en México, el sitio RAMSAR más cercano al área del proyecto se ubica a una distancia en línea recta de 2.11 km con dirección al noroeste siendo el denominado **"Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cabildo-Amatal"**, con número 1771 el cual fue designado el 16 de junio de 1999, considerando su distancia al área, no se considera una afectación directa derivada de las actividades del proyecto.

En la Ilustración II.9 se muestra el área del proyecto y la ubicación del sitio Ramsar No. 1771.

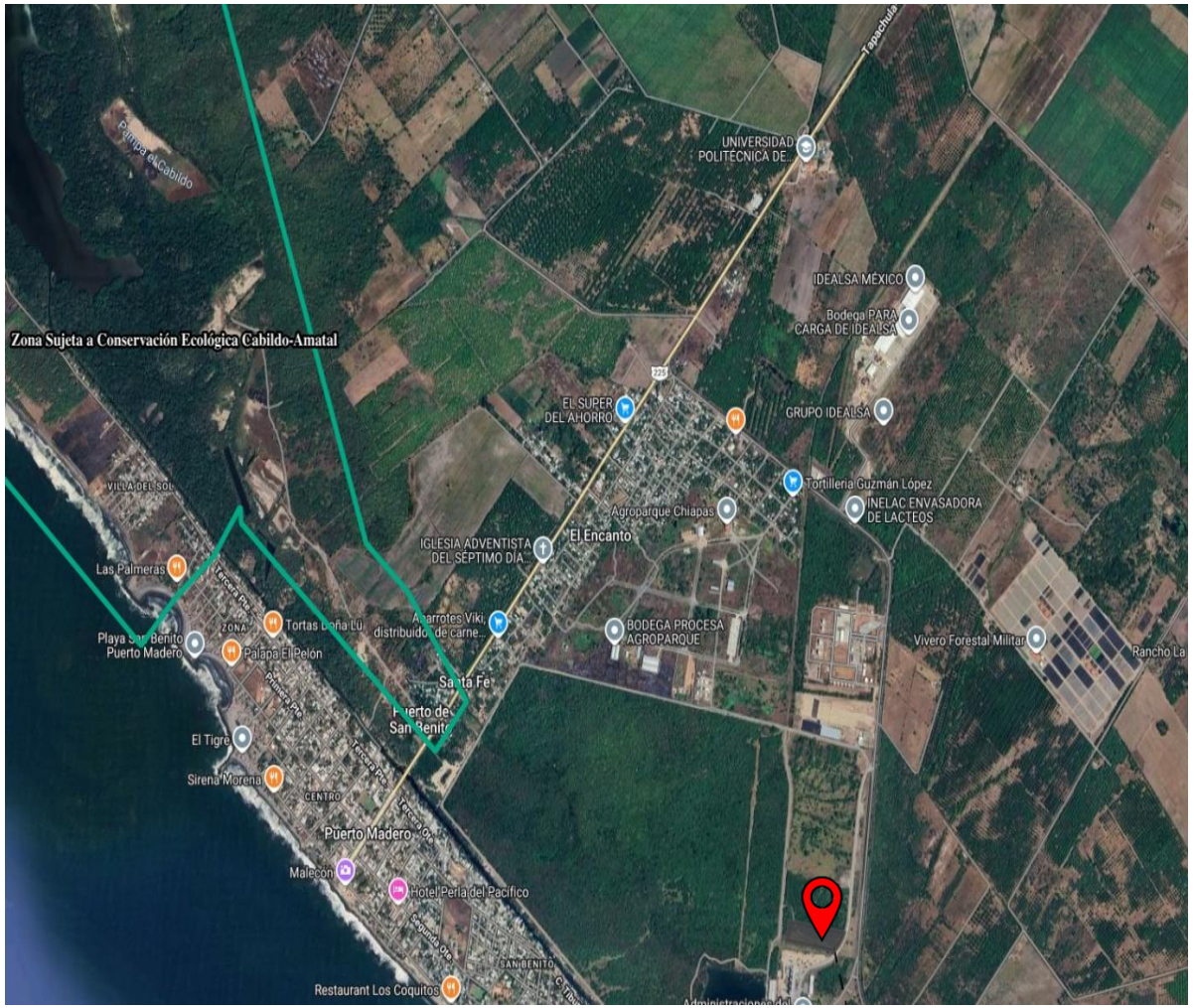




Ilustración II. 9 Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a los sitios RAMSAR.

Los humedales son zonas en donde el agua es el principal factor que controla el ambiente, así como la vegetación y fauna asociada. Existen en donde la capa freática se encuentra en o cerca de la superficie del terreno o donde el terreno está cubierto por agua.

La Ley de Aguas Nacionales define a los humedales como zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénegas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional, las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos. Por otra parte, la Convención Ramsar hace uso de una definición más amplia ya que además de considerar a pantanos, marismas, lagos, ríos, turberas, oasis, estuarios y deltas, también considera sitios artificiales como embalses y salinas y zonas marinas próximas a las costas cuya profundidad en marea baja no exceda los seis metros, los cuales pueden incluir a manglares y arrecifes de coral.

Los humedales representan ecosistemas estratégicos y de gran importancia para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, por lo que es necesario llevar a cabo acciones que aseguren el mantenimiento de sus características ecológicas.

El área evaluada para el proyecto no cuenta con características de humedales, el más cercano se ubica a una distancia en línea recta de 619.29 km hacia el suroeste, no considerando afectaciones al mismo, tal como se muestra en la ilustración II.10.





Ilustración II. 10 Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a zona de humedales.

Si bien el proyecto no se encuentra dentro de sitios RAMSAR y no tiene características de humedal, dentro del capítulo IV de la presente evaluación, se establece la ejecución de medidas preventivas, de mitigación y compensación, las cuales se refieren de manera general a la realización de buenas prácticas ambientales, colocación de letreros alusivos a la protección ambiental y capacitación en materia ambiental, aunado a esas medidas, se ejecutarán los siguientes programas; Rescate y reubicación de flora y fauna, Manejo de residuos, Reforestación y Mantenimiento de maquinaria. Las medidas propuestas se efectuarán en las diferentes etapas del proyecto, y mediante la supervisión ambiental permanente se verificará la aplicación de estas dando seguimiento y ejecutando el programa de monitoreo y vigilancia ambiental. Con las acciones propuestas, la promovente evitará afectaciones a la biodiversidad y ecosistemas de zonas aledañas al área del proyecto.

II.15 Localidades Con Población Indígena

De acuerdo con la **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos**, se reconoce la composición pluricultural de la Nación y el derecho de estas comunidades a la libre determinación, lo que implica su participación en las decisiones que afecten sus territorios y recursos naturales.

El área del proyecto conforme a la evaluación geográfica efectuada en el SIGEIA, NO SE UBICA dentro de ninguna localidad indígena presentes en México, la localidad más cercana al área del proyecto se ubica a una distancia en línea recta de 20.63 Km con dirección al noroeste siendo el denominado **“San Roque Uno”**.

En la ilustración 11 se observa.

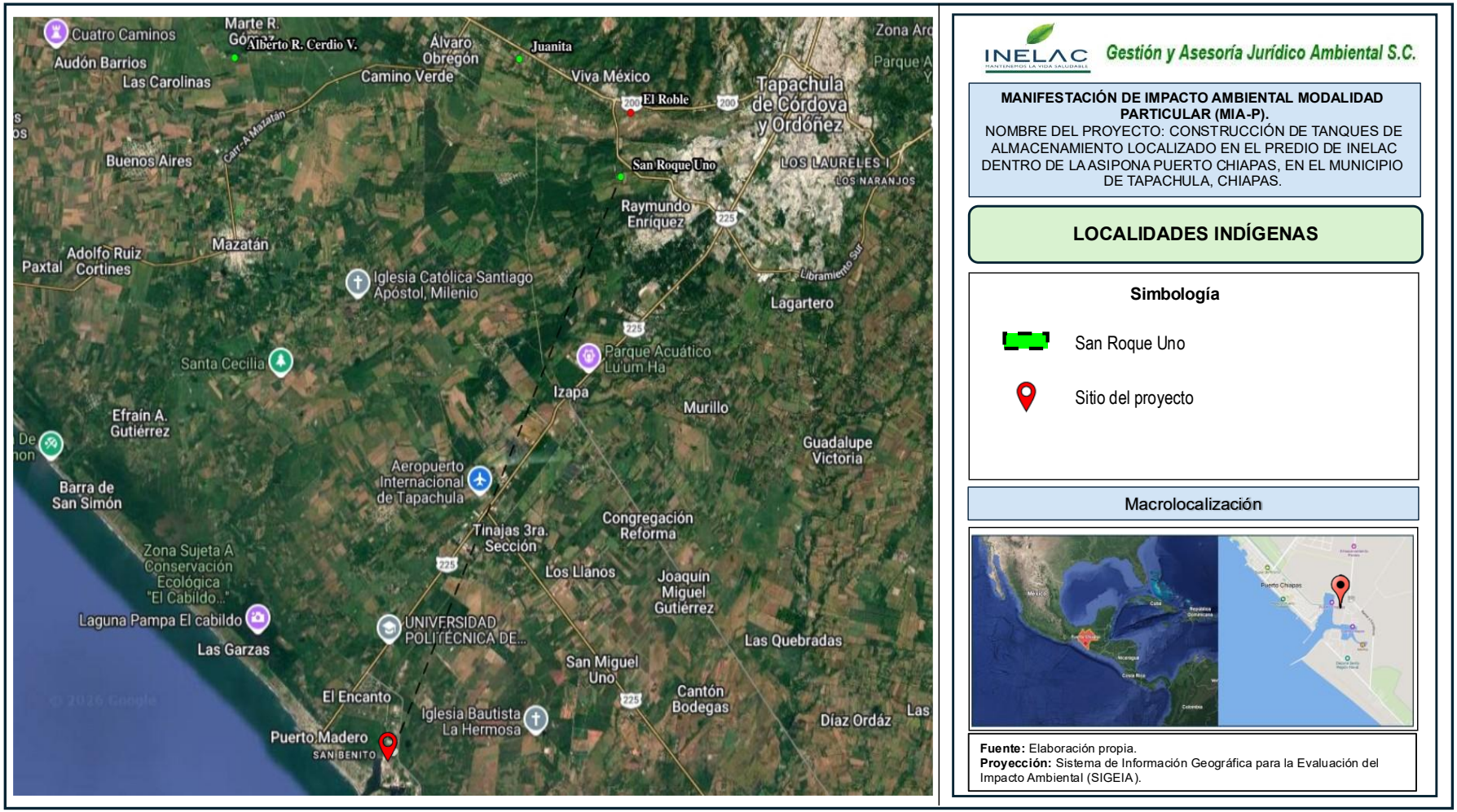


Ilustración II. 11. Ubicación de las obras y actividades a realizar respecto a las localidades indígenas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL

MODALIDAD PARTICULAR

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS."

CAPITULO III

DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA.

CONTENIDO

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA- 10

3.1 Criterios de la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características del proyecto. 11

3.2 Uso de suelo y Vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas..... 27

3.3 Componentes ambientales. 30

3.3.1 Reporte de flora y fauna.....112

3.4. Diagnostico ambiental..... 127

3.4.1 Reporte general 133

3.5 Estudios específicos Aplicables 150

Índice de tablas

Tabla III. 1 Coordenadas de la Región o Regiones Ecológica (RE). 19
Tabla III. 2 Coordenadas del Área de Influencia. 25
Tabla III. 3 Tipos de usos de suelo y vegetación en la Región Ecológica (RE) de acuerdo con el SIGEIA. 27
Tabla III. 4 Referencia de localización de sismos..... 47
Tabla III. 5 Sismos de magnitud localizado en Chiapas. 49
Tabla III. 6 Listado de unidades de suelo que se encuentran en Región o Regiones Ecológicas 54
Tabla III. 7 Listado de unidades de suelo que se encuentran en el Área de Influencia (AI). 55
Tabla III. 8 Valores típicos del coeficiente de escurrimientos C según tipo de superficie y pendiente..... 63
Tabla III. 9 Distribución del coeficiente de infiltración C en la microcuenca del arroyo innominado en el predio INELAC. 64

Tabla III. 10 Acuíferos donde tendrá incidencia en la RE del proyecto. 64
Tabla III. 11 Listado de especies potenciales de la Región o Regiones Ecológicas 67
Tabla III. 12 Clasificación taxonómica y florística por área de estudio. 69
Tabla III. 13 Riqueza especifica y abundancia de la Región o Regiones Ecológicas 71
Tabla III. 14 Valores ecológicos de la comunidad vegetal por área de estudio. 73
Tabla III. 15 Listado de especies registradas en el área de estudio. 76
Tabla III. 16 Listados potenciales de especies de aves de la Región o Regiones Ecológicas. 78
Tabla III. 17 Valores ecológicos de la Avifauna del sitio por punto de monitoreo. 82
Tabla III. 18 Listado de especies de aves registradas con vinculación a la NOM-059-SEMARNAT-2010. 84
Tabla III. 19 Listado de especies de aves registradas en la CITES 86
Tabla III. 20 Listado de especies potenciales de mamíferos de la Región o Regiones Ecológicas. 88
Tabla III. 21 Riqueza de especies de mamíferos presentes en la zona del proyecto. 90
Tabla III. 22 Valores ecológicos de la mastofauna del sitio por unidad de monitoreo. 93
Tabla III. 23 Listado de especies de mamíferos enlistadas en la NOM, IUCN y CITES ... 94
Tabla III. 24 Listado potencial de anfibios de la Región Ecológica. 94
Tabla III. 25 Listado potencial de Reptiles de la Región Ecológica. 96
Tabla III. 26 Distribución de la herpetofauna presente en las Unidades de Muestreo. 98
Tabla III. 27 Valores ecológicos de la comunidad faunística en el área del proyecto. 101
Tabla III. 28 Presencia de especies de herpetofauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010. 101
Tabla III. 29 Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad del paisaje, BLM (1980). 106
Tabla III. 30 Clases utilizadas para evaluar la calidad visual. 108
Tabla III. 31 Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual 108
Tabla III. 32 Ponderación para la fragilidad de paisaje. 109
Tabla III. 33 Fragilidad visual. 110
Tabla III. 34 Ponderación de la fragilidad. 110
Tabla III. 35 Resumen y metodología de muestreo en el AP, AI y RE 112

Tabla III. 36 Especies de flora identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.....113
Tabla III. 37 Especies de aves identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.....115
Tabla III. 38 Especies de mamíferos identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.....118
Tabla III. 39 Especies de herpetofauna identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. .118
Tabla III. 40 índice de diversidad 119
Tabla III. 41 Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica. 122
Tabla III. 42 Tipos de usos de suelo y vegetación en el Área del Proyecto de acuerdo con el SIGEIA (INEGI). 125
Tabla III. 43 Diagnóstico ambiental del sitio en el cual se pretende desarrollar el proyecto. 128
Tabla III. 44 Reporte general de incidencia del proyecto y su AI. 133
Tabla III. 45 Categorías de ANP federales. 135
Tabla III. 46 Listado de clases de humedales donde el RE del proyecto tendrá incidencia. 140

Índice de Ilustración

Ilustración III. 1 Delimitación de la Región o Regiones Ecológica por medio de la UGA determina por el POECH UGA 114, la Subcuenca Puerto Madero y red de caminos; Página consultada: https://tabasco.gob.mx/bitacora-cartografia-municipal-ugas-poeret; Fuente: Elaboración Elaboración propia; **Proyección:** Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15 N; Visualización geográfica en Google Earth Pro. 17
Ilustración III. 2 Delimitación de la Región o Regiones Ecológicas (RE) del proyecto. Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15 N; Visualización geográfica en Google Earth Pro. 18
Ilustración III. 3 Personal realizando, tomando foto al Sistema Ambiental Regional las vías de las carreteras existentes para acceder al área del proyecto..... 20

Ilustración III. 4 Son las vías de comunicación para trasladarse el área del proyecto, así mismo se observa huano (*Sabal mexicana*). 20
Ilustración III. 5 El personal ambiental realiza el registro de datos en la Región Ecológica durante la caracterización del sitio, observándose además la presencia de especies de mangle en el RE. 21
Ilustración III. 6 Ubicación del área del proyecto. Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15 N; Visualización geográfica en Google Earth Pro. 22
Ilustración III. 7 Ubicación del Área de Influencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15N; Visualización geográfica en Google Earth Pro. 24
Ilustración III. 8 El predio seleccionado para la construcción de los tanques de almacenamiento presenta una cobertura vegetal secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia. En el estrato inferior se observa una asociación de especies herbáceas cundeamor (*Momordia charantia)*. 26
Ilustración III. 9 Se identificó cobertura vegetal secundaria en el área de intervención. En el estrato inferior predomina una asociación de pasto camalote (*Megathyrsus maximus*), higerilla (*Paullinia fuscescen*) y en el superior se localizan especies arbóreas, por ejemplo, ejemplares cochil (*Pithecellobium lanceolatum*), los cuales serán objeto de un plan de manejo ambiental (reubicación, rescate o compensación) antes del inicio de las obras. . 26
Ilustración III. 10 El sitio presenta vegetación secundaria con asociación herbácea inferior pasto camalote (*Megathyrsus maximu*), higerilla (*Ricinus communis*) y arbórea superior ejemplar de cochill (*Pithecellobium lanceolatum*). Se implementarán medidas de reubicación o man 27
Ilustración III. 11 Se identificó cobertura vegetal secundaria en el área de intervención. En el estrato inferior predomina una asociación de especies herbáceas pasto camalote (*Megathyrsus maximus*), higuerilla (*Ricinus communis*) y en el superior se localizan especies arbóreas, por ejemplo, ejemplares cochil (*Pithecellobium lanceolatum*), los cuales serán objeto de un plan de manejo ambiental (reubicación, rescate o compensación) antes del inicio de las obras. 27

Ilustración III. 12 Distribución de uso de suelo y vegetación en la Región o Regiones Ecológicas; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 28
Ilustración III. 13 Mapa de tipo de clima característico de la región donde se delimito el Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 31
Ilustración III. 14 Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (ciclones tropicales) que presenta la zona donde se desarrollará el proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgob.mx/. 35
Ilustración III. 15 Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (inundaciones) que presenta la zona donde se desarrollará el proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/. 36
Ilustración III. 16 Índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/. 37
Ilustración III. 17 Peligro por inundación pluviales, fluviales, costeras y lacustre; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/. 38
Ilustración III. 18 Zonificación eólica (CFE) en la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/. 39
Ilustración III. 19 Mapa de Geología presente en región o regiones ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 42
Ilustración III. 20 Mapa de ubicación de los peligros geomorfológicos de la región o regiones ecológicas. Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 44
Ilustración III. 21 Susceptibilidad por inestabilidad de laderas de la región o regiones ecológicas (CENAPRED, 2020). Fuente: Elaboración propia; Proyección: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/. 46

Ilustración III. 22 Sismicidad en Chiapas, México registrado en 2023. 47
Ilustración III. 23 Sismos de gran magnitud en Chiapas (1900-2020)..... 48
Ilustración III. 24 Delimitación de la falla cuaternaria de la Región o Regiones Ecológicas, Fuente: Elaboración propia; Proyección: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/. 51
Ilustración III. 25 Mapa de Edafología presente en la región o regiones ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 52
Ilustración III. 26 Mapa de Edafología presente en el Área de Influencia (AI); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 55
Ilustración III. 27 Mapa de las Regiones Hidrológicas en la que se ubica en la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 56
Ilustración III. 28 Mapa de Cuencas en que se ubica la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 59
Ilustración III. 29 Mapa de Subcuencas en que se ubica de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 60
Ilustración III. 30 Microcuencas del arroyo innominado en el predio INELAC y trazo del cauce principal. 62
Ilustración III. 31 Capa de Acuíferos en que se ubica de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 65
Ilustración III. 32 Capa de Acuíferos en que se ubica el Área de Influencia (AI) del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 66
Ilustración III. 33 Clasificación taxonómica por Unidad de Monitoreo para el grupo de las aves. 82
Ilustración III. 34 Distribución de especies NOM-059-SEMARNAT-2010. 85
Ilustración III. 35 Especies que se encuentran en la CITES. 87

Ilustración III. 36 Clasificación taxonómica obtenida de las especies de mamíferos registrados. 91
Ilustración III. 37 Individuos capturados por unidad de monitoreo. 92
Ilustración III. 38 Distribución de las riquezas por UM en el área de estudio. 99
Ilust**ración III. 39** Distribución de las riquezas por UM en el área de estudio. 100
Ilustración III. 40 Listado de especies en la lista roja IUCN. 102
Ilustración III. 41 Comercio internacional de la comunidad de anfibios y reptiles en la RE. 103
Ilustración III. 42 Evaluación y estado de la infraestructura vial existente en los accesos a la ASIPONA Chiapas. 111
Ilustración III. 43 Vista panorámica del tendido de vías férreas dentro del recinto portuario de ASIPONA Chiapas, integrando el transporte ferroviario con la terminal de usos múltiples. 111
Ilustración III. 44 Vialidades de acceso existentes al recinto portuario de la ASIPONA Chiapas. 111
Ilustración III. 45 Infraestructura vial de ingreso a ASIPONA Puerto Chiapas. 111
Ilustración III. 46 Capa de uso de suelo y vegetación en el Área del Proyecto (AP); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 125
Ilustración III. 47 Mapa de distribución de las ANP en México. 135
Ilustración III. 48 Mapa de ANP de jurisdicción federal con respecto al SA del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 137
Ilustración III. 49 Mapa de los sitios RAMSAR de México donde la RE del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 138
Ilustración III. 50 Mapa de humedales en el territorio donde la Región o Regiones Ecológica del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 141
Ilustración III. 51 Mapa de humedales en el territorio del Área de Influencia del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 141

Ilustración III. 52 Mapa de Sitios prioritarios de Manglar en Chiapas de acuerdo con la Comisión Nacional para Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO). 143
Ilustración III. 53 Mapa de distribución de los manglares de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto no tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 144
Ilustración III. 54 Mapa de las AICA donde el RE del proyecto no tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 145
Ilustración III. 55 Mapa de las AICA donde el AI del proyecto no tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 146
Ilustración III. 56 Mapa de las RHP de México donde la Región o Regiones Ecológicas del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 147
Ilustración III. 57 Mapa de las RMP de México donde la Región o Regiones Ecológicas del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 149
Ilustración III. 58 Mapa de las RTP de México donde la RE del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0. 150

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA REGIÓN ECOLÓGICA Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA-

El análisis considera la delimitación territorial y funcional de la región ecológica, la descripción de sus ecosistemas y elementos ambientales, así como la identificación de las relaciones de interdependencia entre los componentes bióticos, abióticos, económicos y sociales. Asimismo, se integran las problemáticas ambientales existentes y la manera en que los impactos derivados del proyecto podrían interactuar con dichas condiciones regionales.

La zona de estudio se ubica en la región Costa-Soconusco del estado de Chiapas, específicamente dentro de la infraestructura portuaria administrada por la Administración del Sistema Portuario Nacional (ASIPONA) Puerto Chiapas, en un entorno costero influenciado por procesos marinos, estuarinos y actividades industriales y logísticas.

Delimitación de la región o regiones ecológicas

Este proyecto contempla la construcción de tanques de almacenamiento en el predio de INELAC, dentro de la ASIPONA Puerto Chiapas, municipio de Tapachula, Chiapas. Con una superficie total de 24, 083.34 m², el desarrollo se ubicará entre las coordenadas UTM WGS84 Z15Q (564583.90, 1626852.55) y (564854.94, 1626808.23). La obra se ejecutará en un área con infraestructura vial preexistente, lo que optimiza recursos y minimiza el impacto ambiental, gestionando el cambio de uso de suelo necesario en la zona de vegetación forestal.

El área de influencia regional comprende el entorno inmediato del recinto portuario y las unidades ambientales asociadas a la planicie costera de Puerto Chiapas, incluyendo zonas urbanas, áreas industriales, vialidades de acceso, cuerpos de agua superficiales, áreas de vegetación secundaria y ecosistemas costeros adyacentes.

La región Ecológica se encuentra fuertemente modificado por actividades antropogénicas derivadas del desarrollo portuario, industrial y urbano; sin embargo, mantiene interacción funcional con ecosistemas costeros regionales de importancia ecológica.

Para la **delimitación de la región ecológica**, se empleó la cartografía del **Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA)** de la SEMARNAT. Con base en la regionalización del **Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Chiapas (POECH)**, se identificó que el proyecto se localiza en una unidad de aprovechamiento. Finalmente, para el análisis de flujos y conectividad, se utilizó el **Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL v4)** y la cartografía de red de caminos del **INEGI** 2025

El uso de SIGEIA facilitó el análisis espacial y la evaluación de componentes ambientales significativos (hidrología, suelos, geología y corredores biológicos) en relación con los instrumentos de planeación ambiental vigentes.

Se consultó el SIGEIA para cada uno de los polígonos de las Regiones Ecológicas del proyecto, así como de la región o Área de Influencia Directa (AI). El propósito fue analizar la incidencia de estas regiones y del área de estudio sobre los componentes ambientales; esto permite evaluar la calidad actual de los ecosistemas e identificar los posibles impactos derivados de la ejecución de las obras.

3.1 Criterios de la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas de acuerdo con las características del proyecto.

A continuación, se presenta los criterios considerados para delimitar la Región o Regiones Ecológicas

- **Infraestructura existente.**

Este criterio es de suma importancia para la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto, dado que este se ubicará dentro de las instalaciones de la ASIPONA Puerto Chiapas, constituida formalmente el 14 de diciembre de 1993. Si bien hubo actividad previa, la terminal de usos múltiples de “Puerto Madero” (hoy Puerto Chiapas) fue inaugurada en 1975, consolidando su operación con la exportación de banano en los años 80 y la reactivación de la planta atunera en 1998. Actualmente, el puerto abarca una superficie total de 875.92 ha y cuenta con una zona de navegación de 5,881.45 metros para el tránsito marítimo.

En este sentido, la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas se fundamenta en la identificación y análisis de la infraestructura existente que puede influir área

de influencia en las condiciones ambientales del área donde se pretende desarrollar el proyecto. Entre los principales elementos considerados se incluyen:

Componentes de la ASIPONA Puerto Chiapas (2025-2026).
La infraestructura principal está diseñada para atender carga contenerizada, agrícola, mineral, general y turismo de cruceros:

- **Obras de Protección:**
  - **Rompeolas Oriente:** 1,418 metros lineales.
  - **Protección marginal rompeolas Poniente:** 2,025 metros lineales.
- **Terminales e Infraestructura:**
  - **Terminales de atraque:** Cuenta con al menos 4 terminales de atraque principales.
  - **Terminal de Cruceros:** Incluye una palapa de pasajeros y andadores peatonales (1,267 metros lineales).
  - **Terminal Pesquera:** Área especializada para la industria atunera.
  - **Áreas de Almacenamiento:** Zonas especializadas para el manejo de carga.
  - **Edificios Operativos:** Incluye Capitanía de Puerto, destacamento de guardafaro, casetas de control vehicular y báscula camionera.
- **Conectividad y Apoyo:** Cuenta con señalamiento marítimo y el Faro de San Benito.

- Vialidades primarias y secundarias de acceso al recinto portuario
- Infraestructura portuaria y logística existente.
- Áreas industriales y de almacenamiento ya establecidas.
- Redes de conducción y distribución de energía eléctrica.
- Sistemas de abastecimiento de agua potable y drenaje.
- Infraestructura para manejo de aguas pluviales y residuales.
- Instalaciones de carga, descarga y transporte de productos.
- Derechos de vía y corredores de servicios.
- Áreas urbanizadas y zonas con modificación antrópica previa

Bajo este criterio, la Región o Regiones Ecológicas no se delimitó únicamente por criterios físicos o naturales, sino también por la integración operativa y funcional de la infraestructura existente, considerando que el proyecto se desarrollará dentro de un entorno previamente impactado y destinado a actividades industriales y portuarias. Esto permite evaluar de manera más precisa las interacciones acumulativas, sinérgicas y residuales que podrían derivarse de la construcción y operación de los tanques de almacenamiento.

Subcuencas

La subcuenca Puerto Madero se localiza en la zona Sureste del país, principalmente en el municipio de Tapachula. La superficie de aportación del río Puerto Madero es de aproximadamente 389.28 km2. Esta subcuenca incluye el río Puerto Madero, el cual drena directamente hacia el Océano Pacifico. Se encuentra en una zona de intensa actividad de drenaje pluvial que desemboca en la costa, incluyendo zonas de manglares y humedales cerca de la Laguna de Pozuelos.

La infraestructura y actividad económica dentro de esta subcuenca se encuentra el puerto a la altura **Puerto Chiapas** (anteriormente Puerto Madero), lo que la convierte en una zona con alta influencia de actividades portuarias, comercio internacional y desarrollos industriales. También es una zona que incluye la protección de playas y manglares, como las zonas de la Laguna de Pozuelos.

Bajo este criterio, las regiones ecológicas se delimitaron considerando la subcuenca hidrológica en la que se inserta el proyecto, debido a que constituye la unidad territorial funcional donde se integran los procesos de captación, conducción y descarga del agua superficial. Esto permite analizar de manera integral los posibles efectos derivados de las actividades de construcción y operación de los tanques de almacenamiento, particularmente en relación con:

- Alteración del escurrimiento superficial por superficies impermeables.
- Incremento del volumen de escorrentía pluvial.
- Posibles aportes de contaminantes por derrames accidentales.
- Saturación de infraestructura de drenaje.
- Riesgos de erosión, sedimentación y transporte de residuos.

Asimismo, se consideró que el proyecto se localiza dentro de una zona previamente modificada por actividades industriales y portuarias, donde los patrones hidrológicos naturales presentan alteraciones derivadas de rellenos, nivelaciones y obras de infraestructura existentes. No obstante, la delimitación por subcuencas permite mantener un enfoque ecosistémico y territorial adecuado para la evaluación de impactos ambientales acumulativos y sinérgicos asociados al manejo y almacenamiento de aceites vegetales y/o animales.

- **Políticas Ambientales establecidas por los ordenamientos ecológicos territoriales:**

De acuerdo con el POER, el predio se localiza en la UGA 114, la cual cuenta con una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable. Esta zona destaca por su vocación agrícola, cafetalera y comercial, impulsando la exportación de plátano, café, mangos e higos, así como el comercio fronterizo y el turismo en sitios clave como la Ruta del Café y el Volcán Tacaná. La UGA abarca una superficie de 360,454.89 hectáreas y permite usos compatibles como: asentamientos humanos (85.1%), ganadería (8.2%), agricultura de temporal (7.3%), turismo (7.3%), industria (6.8%), minería (4.9%), agricultura de riego (5.7%), conservación (3%), ecoturismo (3.2%) y actividades forestales (0.3%).

Como se ha descrito y tal como puede observarse en la ilustración IV.2, la subcuenca Puerto Madero y la UGA en la que se localiza el proyecto resultaban demasiado grandes para poder evaluar los impactos del proyecto, por lo que con la superposición y análisis de los archivos vectoriales se adoptó por una **delimitación propia** basada en la delimitación de la infraestructura vial existentes, en la UGA 114 establece la política ambiental de aprovechamiento **,** la zona industrial sobre la cual tiene influencia directa las actividades del proyecto, así como zonas de interés ecológico como el humedal clasificado como estuarino de acuerdo con INEGI, con lo que se determinó Región o Regiones Ecológica **con área de 1,074 ha**, por lo que **el proyecto representa el 0.252 % del Región o Regiones Ecológicas delimitado**, con lo que se considera que se puede evaluar de manera óptima los impactos y la incidencia del proyecto dentro de esta área. Dado que en esta superficie confluyen factores bióticos y abióticos similares.

Justificación de la Delimitación de la Región o Regiones Ecológica (RE)

La delimitación de la Región Ecológica (RE) para el presente proyecto no responde a un único factor aislado, sino a una integración metodológica y funcional de criterios físicos, operativos y de planeación ambiental. El objetivo principal de este enfoque es adaptar la escala de análisis a la realidad territorial y operativa de la obra, garantizando una evaluación precisa de los impactos ambientales.

Esta delimitación se fundamenta de manera general en el equilibrio de los siguientes componentes:

- **Idoneidad de la Escala Regional (Criterio de Planeación):** Los instrumentos de planeación y ordenamiento preexistentes —como la subcuenca hidrológica Puerto Madero (389.28 km²) y la Unidad de Gestión Ambiental UGA 114 del POECH (360,454.89 ha) — resultaban metodológicamente demasiado extensos para evaluar de forma óptima y realista la incidencia específica del proyecto. Por ello, mediante la superposición de capas y archivos vectoriales en sistemas de información geográfica (SIGEIA y SIATL v4) , se adoptó una **delimitación propia y acotada de 1,074 hectáreas** (con un perímetro de 14,995 m) a la redonda del predio. Dentro de esta superficie, el proyecto representa únicamente el **0.252%**, estableciendo la escala ideal para identificar impactos ambientales directos e indirectos de manera focalizada.
- **Homogeneidad Ambiental y Conectividad Ecosistémica (Criterio Físico-Biótico):** El polígono seleccionado de 1,074 hectáreas garantiza un enfoque ecosistémico integral, ya que en él confluyen factores bióticos y abióticos con dinámicas similares. La zona está caracterizada por el predominio de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, humedales clasificados como estuarinos y una estrecha interacción con los procesos de la planicie costera. Asimismo, al inscribirse dentro de la subcuenca Puerto Madero, esta delimitación permite prever de manera sistémica cualquier alteración en la dinámica hidráulica superficial, la escorrentía pluvial o los riesgos por posibles derrames de aceites vegetales o animales hacia los cuerpos de agua adyacentes.
- **Consolidación del Entorno Antrópico (Criterio Operativo-Logístico):** El predio del proyecto (24,083.34 m²) se localiza de forma interna en la infraestructura de la ASIPONA Puerto Chiapas, un área fuertemente modificada por actividades industriales, urbanas y logísticas desde su creación. Por lo tanto, la RE se justificó integrando de manera operativa la red de vialidades existentes, terminales, derechos de vía y servicios urbanos. Esta preexistencia de infraestructura permite optimizar los recursos logísticos y, al mismo tiempo, resulta indispensable para evaluar con precisión técnica las **interacciones acumulativas, sinérgicas y residuales** que las fases de construcción y operación del tanque de almacenamiento tendrán sobre un ecosistema que ya cuenta con modificaciones antropogénicas previas.

En la ilustración VI.2 se presenta la Región Ecológica (RE), caracterizado por el predominio de vegetación secundaria de selva baja caducifolia, recinto portuario

Puerto Chiapas y colindancia con asentamientos humanos cercanos a Puerto Chiapas y la zona urbana de Tapachula, Chiapas. Las coordenadas geográficas del sitio se detallan en la Tabla IV.1. Si bien la naturaleza de los materiales a manejar durante la construcción y operación de los tanques de almacenamiento podría generar impactos significativos en los ecosistemas locales, se implementarán medidas de mitigación y prevención para minimizarlos.

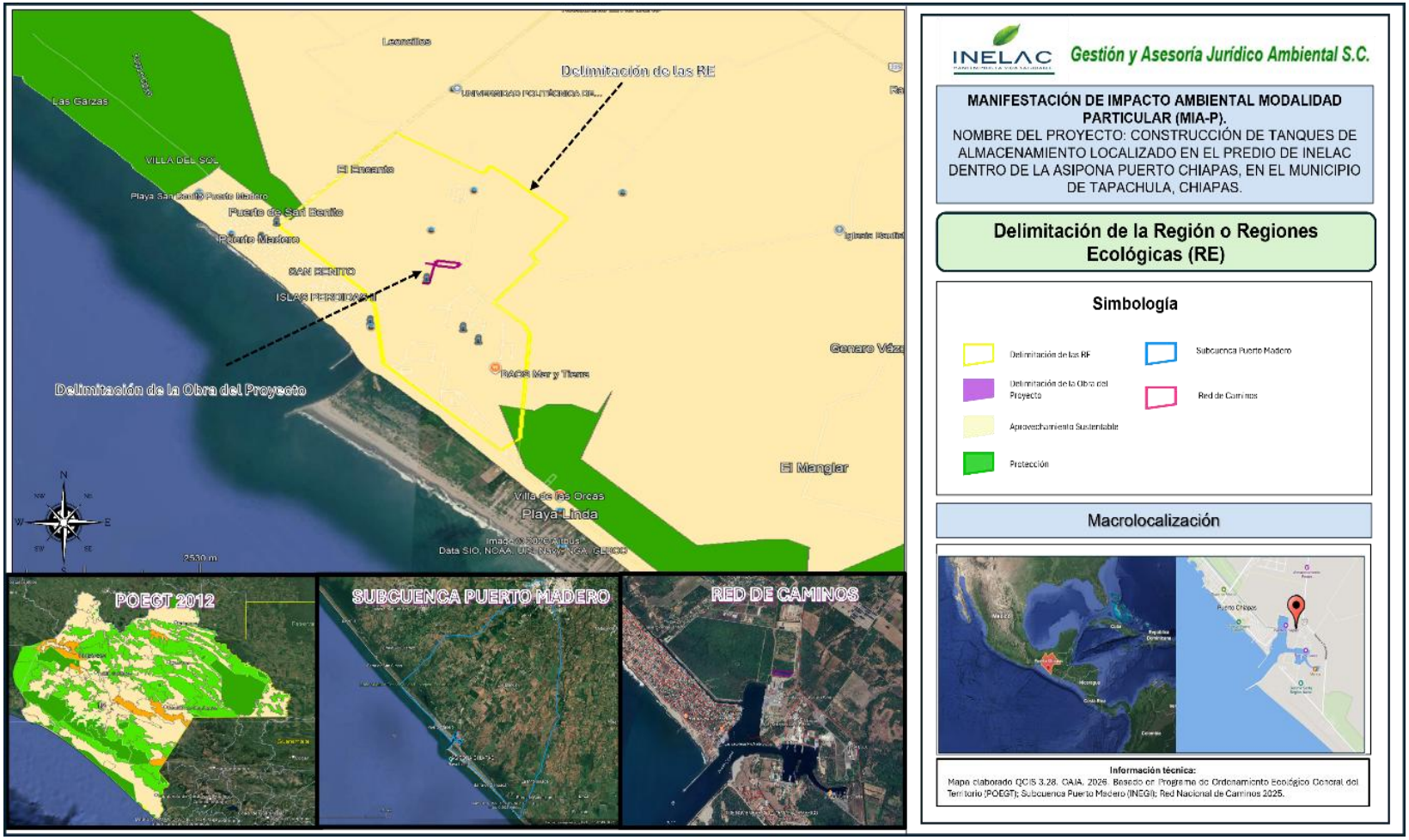


Ilustración III. 1 Delimitación de la Región o Regiones Ecológica por medio de la UGA determina por el POECH UGA 114, la Subcuenca Puerto Madero y red de caminos; Página consultada: https://tabasco.gob.mx/bitacora-cartografia-municipal-ugas-poeret; Fuente: Elaboración propia; **Proyección:** Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15 N; Visualización geográfica en Google Earth Pro.

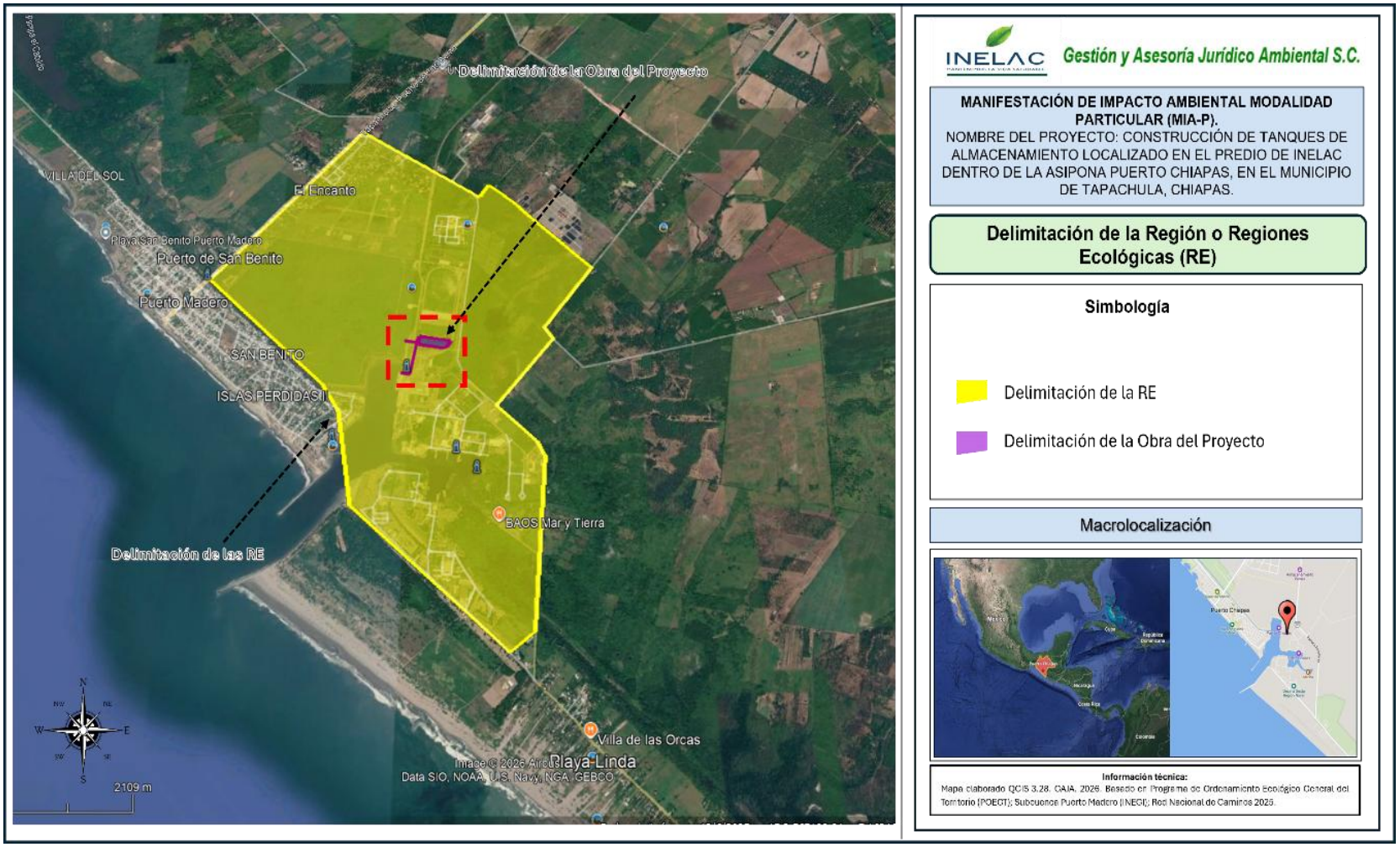


Ilustración III. 2 Delimitación de la Región o Regiones Ecológicas (RE) del proyecto. Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15 N; Visualización geográfica en Google Earth Pro.

Tabla III. 1 Coordenadas de la Región o Regiones Ecológica (RE).

Puntos	Coordenadas del SA/Datum WGS84/Zona 15 P	
	X	Y
1	564019.859	1625218.6
2	565456.467	1623944.4
3	565478.867	1623913.22
4	565704.131	1624091.08
5	565821.76	1625684.96
6	565748.687	1625834.51
7	565362.15	1626200.29
8	565922.596	1626908.17
9	565841.415	1627039.24
10	566337.642	1627714.81
11	565717.535	1628330.22
12	565531.037	1628528.44
13	565272.005	1628746.22
14	565178.369	1628588.36
15	563890.047	1629452.2
16	562437.256	1627593.85
17	563674.406	1626424.05
18	563848.134	1626149.47
19	564019.859	1625218.6
Superficie Total		**10,738,579 m2**

Por las características del proyecto se propone que la Regiones Ecológicas del proyecto sea un perímetro de **14,995 m**, con una superficie de **10, 738, 579 m^2** que equivale a **1,074 hectáreas** a la redonda del predio donde se establecerá el tanque de almacenamiento, ya que los impactos que genera durante su operación de la misma pueden incluir la generación de malos olores, la alteración del suelo y la contaminación de cuerpos de agua si el tanque de almacenamiento no opera adecuadamente conforme a las medidas de mitigación que describe en el capítulo VI del presente MIA-P, además las emisiones de polvos, y gases de combustión de los camiones durante el transporte, pero son muy bajos, y mitigables, se tienen pequeñas emisiones a la atmosfera, y además se requiere del uso de agua para los baños, por lo que los impactos ambientales adversos son prácticamente inexistentes.

Las siguientes figuras ilustran las características bióticas y físicas del entorno de trabajo. Se muestra específicamente el estado actual de la vegetación en el área de

estudio en Puerto Chiapas, delimitando las zonas que se verán impactadas por la construcción de la planta de almacenamiento de aceite vegetal.

Características generales de la Región o Regiones Ecológicas (RE) del proyecto	
	
Ilustración III. 3 Personal realizando, tomando foto al Sistema Ambiental Regional las vías de las carreteras existentes para acceder al área del proyecto.	**Ilustración III. 4** Son las vías de comunicación para trasladarse el área del proyecto, así mismo se observa huano (*Sabal mexicana*).



Ilustración III. 5 El personal ambiental realiza el registro de datos en la Región Ecológica durante la caracterización del sitio, observándose además la presencia de especies de mangle en el RE.

Ubicación del Área del Proyecto.

El proyecto se localiza dentro del recinto portuario de ASIPONA Puerto Chiapas, en el municipio de Tapachula, al Sur del estado de Chiapas, en la región fisiográfica de la Llanura Costera del Pacífico Sur y dentro de la región socioambiental conocida como Soconusco como se muestra en la siguiente Ilustración.

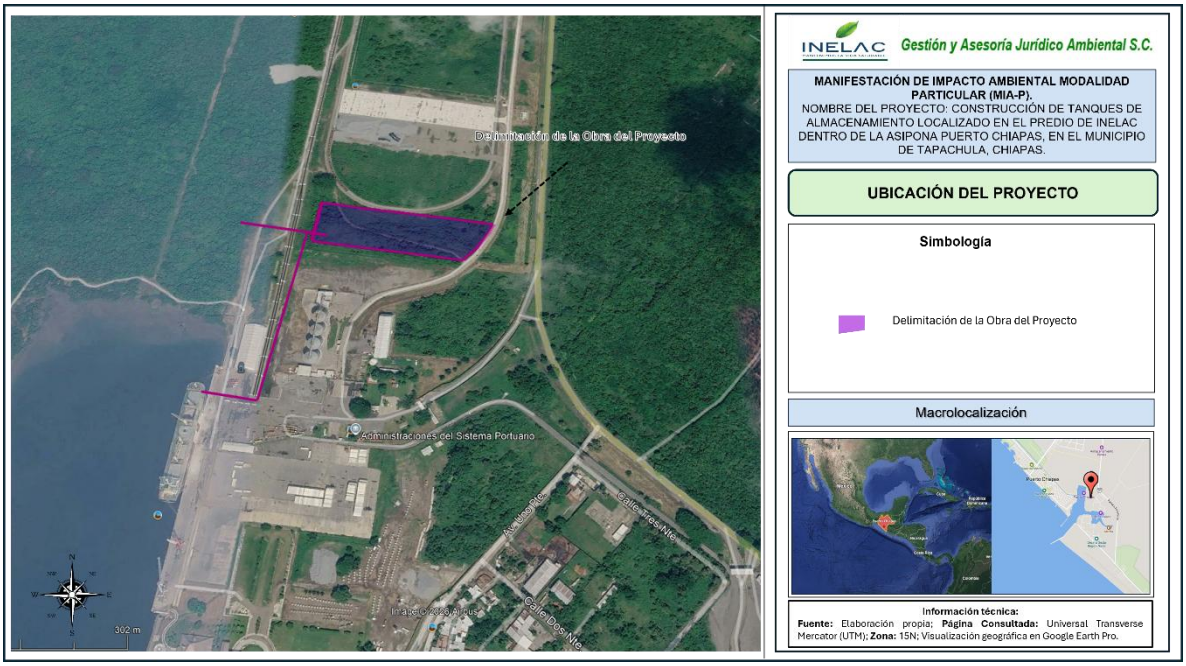


Ilustración III. 6 Ubicación del área del proyecto. Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15 N; Visualización geográfica en Google Earth Pro.

Comprende una superficie total de 27,083.34 m^2 del predio, destinada a diversa instalaciones y áreas operativas. Entre las cuales se encuentran; la construcción y operación de tanques de almacenamiento de aceites, la construcción de un rack de carga y descarga para los tanques, oleoducto, operando desde un cuarto de máquinas, una vialidad de acceso con base hidráulica, además, contará con una caseta de vigilancia y un espacio para oficinas administrativas.

Delimitación del área de influencia.

Para la delimitación del AI se consideró que esta constituye el espacio o alcance geográfico donde los impactos y/o alteraciones al medio derivados de las actividades del proyecto tienen su origen y, repercuten sobre los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos cercanos a las obras.

Por lo que, para el presente proyecto, el AI incluye aquellos espacios físicos donde los impactos se presentarán de forma evidente, es decir, donde las actividades de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del proyecto en los cuales se desarrollará toda la infraestructura necesaria, la cual tendrá una duración temporal o permanente mismo que incidirán directamente sobre los factores antes citados.

Para la delimitación del Área de Influencia (AI), se aplicaron los criterios del eje del proyecto de 50 metros aproximadamente, considerando la intensidad de los efectos del desarrollo del proyecto como son las vibraciones, ruidos, y las emisiones de gases. Esta decisión se fundamenta en que el proyecto se desarrollará sobre superficies terrestres que forman parte de la superficie total del puerto. El AI abarca una superficie total de 218,188 m², equivalente a 21.8 hectáreas. Es importante destacar que el proyecto no excederá el área permanente definida, ya que las obras a ejecutar corresponden a las superficies descritas previamente en el Capítulo II.

Justificación de la delimitación del Área de Influencia

Zona afectada por emisiones a la atmósfera (polvo, ruido), tránsito vehicular inducido durante la construcción y posibles riesgos potenciales de derrames de aceites en el suelo o cuerpos de agua cercanos.

A continuación, se presenta en la siguiente ilustración la superficie del AI y sus respectivas coordenadas en la Tabla IV.2 e Ilustración IV. 7.

*En el **anexo 11**, se adjunta los KML de la Region Ecológica y Area de Influencia.*

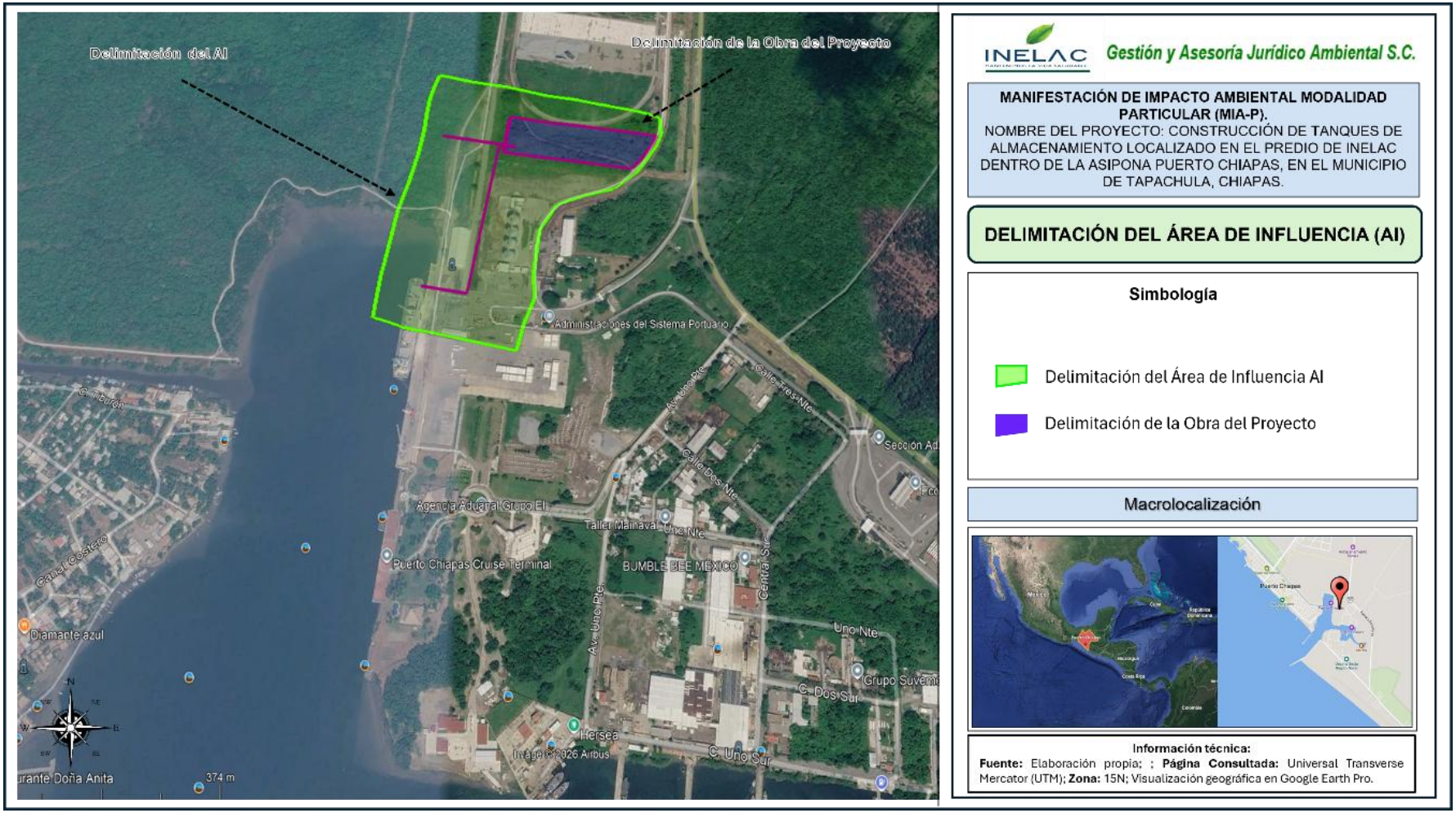


Ilustración III. 7 Ubicación del Área de Influencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: Universal Transverse Mercator (UTM); Zona: 15N; Visualización geográfica en Google Earth Pro.

Tabla III. 2 Coordenadas del Área de Influencia.

Puntos	Coordenadas del AI/Datum WGS84/Zona 15 P	
	X	Y
1	564755.192	1626744.46
2	564817.174	1626760.3
3	564866.78	1626800.49
4	564889.743	1626833.15
5	564910.76	1626865.02
6	564922.244	1626894.31
7	564922.618	1626935.21
8	564901.749	1626943.96
9	564865.494	1626954.98
10	564821.66	1626964.16
11	564776.273	1626975.66
12	564726.656	1626987.42
13	564672.829	1626996.95
14	564589.85	1627017.64
15	564506.324	1627031.51
16	564435.711	1627050.21
17	564426.798	1627025.67
18	564417.247	1626987.78
19	564413.01	1626950.77
20	564409.88	1626906.4
21	564400.463	1626846.97
22	564386.241	1626784.17
23	564366.901	1626715.63
24	564343.546	1626573.36
25	564334.468	1626484.34
26	564395.384	1626459.47
27	564486.68	1626440.57
28	564618.759	1626412.51
29	564632.841	1626468.73
30	564653.286	1626523.23
31	564650.036	1626571.65
32	564661.549	1626668.23
33	564697.467	1626725.54
34	564755.192	1626744.46
Superficie Total		**218,188 m^2**

Características generales del Área de Influencia del proyecto

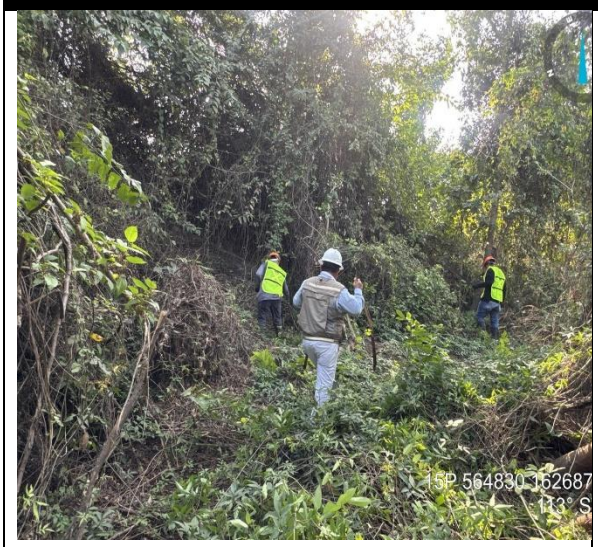


Ilustración III. 8 El predio seleccionado para la construcción de los tanques de almacenamiento presenta una cobertura vegetal secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia. En el estrato inferior se observa una asociación de especies herbáceas cundeamor (*Momordia charantia)*.



Ilustración III. 9 Se identificó cobertura vegetal secundaria en el área de intervención. En el estrato inferior predomina una asociación de pasto camalote (*Megathyrsus maximus*), higerilla (*Paullinia fuscescen*) y en el superior se localizan especies arbóreas, por ejemplo, ejemplares cochil (*Pithecellobium lanceolatum*), los cuales serán objeto de un plan de manejo ambiental (reubicación, rescate o compensación) antes del inicio de las obras.





Ilustración III. 10 El sitio presenta vegetación secundaria con asociación herbácea inferior pasto camalote (*Megathyrsus maximu*), higerilla (*Ricinus communis*) y arbórea superior ejemplar de cochill (*Pithecellobium lanceolatum*). Se implementarán medidas de reubicación o man falta	**Ilustración III. 11** Se identificó cobertura vegetal secundaria en el área de intervención. En el estrato inferior predomina una asociación de especies herbáceas pasto camalote (*Megathyrsus maximus*), higuerilla (*Ricinus communis*) y en el superior se localizan especies arbóreas, por ejemplo, ejemplares cochil (*Pithecellobium lanceolatum*), los cuales serán objeto de un plan de manejo ambiental (reubicación, rescate o compensación) antes del inicio de las obras.

3.2 Uso de suelo y Vegetación presentes en la Región o Regiones Ecológicas

De acuerdo con la clasificación de uso de Suelo y/o vegetación del mapa SIGEIA, serie VII, INEGI 2018, para el Región o Regiones Ecológica se muestran ocho tipos usos de suelo y vegetación.

Tabla III. 3 Tipos de usos de suelo y vegetación en la Región Ecológica (RE) de acuerdo con el SIGEIA.

No.	Clave (Uso del Suelo y/o Vegetación)	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie de incidencia m^2	%
1	AH	Asentamientos humanos	2650463.76	24.68%
2	PC	Pastizal cultivado	2111973.91	19.67%
3	PI	Pastizal inducido	1191225.46	11.09%
4	TA	Agricultura de temporal anual	4336.62839	0.04 %
5	TP	Agricultura de temporal permanente	1019947.72	9.50 %
6	VSA/SBK	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	2542558.74	23.68%
7	VSa/VM	Vegetación secundaria arbustiva de manglar	25132.2836	0.23 %
8	VSA/VM	Vegetación secundaria arbórea de manglar	442949.875	4.12 %
Sin datos			**749,991**	**6.98 %**
Superficie total			**10,738,579 m^2**	**100.00%**

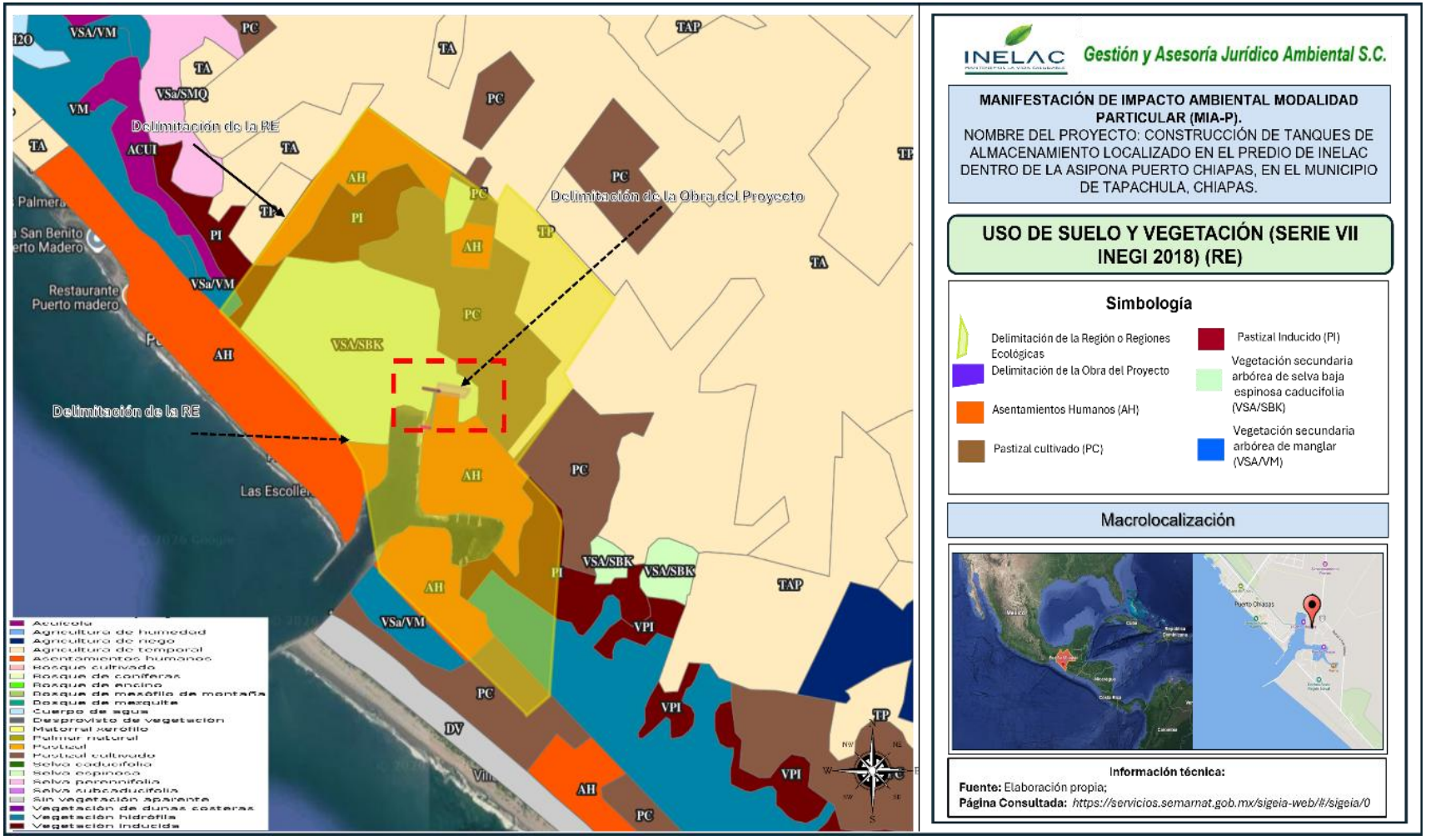


Ilustración III. 12 Distribución de uso de suelo y vegetación en la Región o Regiones Ecológicas; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

La vegetación presente en el entorno ha sido modificada significativamente por el desarrollo portuario y urbano. Las especies observadas corresponden principalmente a vegetación secundaria y especies oportunistas adaptadas a ambientes perturbados.

Entre las especies representativas regionales pueden encontrarse:

- Guácimo (*Guazuma ulmifolia)*
- Bolchiche (*Coccoloba barbadensis*)
- Mango (*Mangifera indica*).
- Pastos inducidos y malezas arvenses.

Descripción y caracterización de la región o regiones ecológicas

La caracterización ambiental de este apartado se basó en el polígono del proyecto, información de campo, fuentes documentales y detalles técnicos del proceso constructivo. Con estos insumos, se realizó un análisis geográfico para generar la cartografía temática, la cual permite determinar la calidad de la región o regiones ecológicas

El municipio de Tapachula, Chiapas, forma parte de la **Región VIII Soconusco**. Esta zona, ubicada al Sur del estado casi al pie del Volcán Tacaná, se caracteriza por ser una de las más importantes económicamente y se conforma por 15 municipios, siendo la cabecera regional.

La principal actividad económica del municipio de Tapachula, Chiapas, se fundamenta en la **agricultura**, destacando la producción de café, plátano, cacao y caña de azúcar, junto con un fuerte componente de **comercio fronterizo** y servicios debido a su ubicación geográfica y su papel como centro comercial en la región del Soconusco. Además, destaca la industria ligera y el turismo.

El proyecto surge de la necesidad de construir, equipar y operar una instalación privada para el almacenamiento de aceites vegetales y/o animales. La infraestructura contará con tanques de almacenamiento, espuelas de ferrocarril y patios de maniobra, ocupando una superficie total de 27,083.34 m².

Los impactos ambientales derivados del establecimiento de los tanques se localizarán dentro del Área de Influencia Directa (AI), caracterizada por vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia, así como por infraestructura industrial, un recinto fiscalizado estratégico y empresas cesionarias de la zona portuaria.

En cumplimiento con la 'Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental (Modalidad Particular)', se realizará un análisis geográfico integral que abarca los medios físico, biótico, social, económico y cultural, considerando los usos de suelo y vegetación. Finalmente, se integrará la información cartográfica y el análisis espacial para la obtención del SIGEIA.

3.3 Componentes ambientales.

Medio abiótico

a) **Clima.**

De acuerdo con el análisis espacial en el SIGEIA, la superficie delimitada como región o regiones ecológicas presenta un clima cálido subhúmedo **(Aw1)** con régimen de lluvias de verano con índices P/T entre 43.2 y 55.3. Esta clasificación se caracteriza por una temperatura media anual superior a 22°C y una temperatura del mes más frío mayor a 18°C, como se ilustra a continuación.

El clima predominante en el área del proyecto y su área de influencia corresponde al tipo cálido subhúmedo (Aw1), caracterizado por presentar una precipitación en el mes más seco inferior a 60 mm y un régimen de lluvias de verano, con un índice P/T entre 43.2 y 55.3. Asimismo, presenta un porcentaje de precipitación invernal que representa entre el 5 % y el 10.2 % de la precipitación total anual.

Las condiciones climáticas favorecen procesos de meteorización acelerada, alta humedad ambiental y desarrollo de vegetación tropical.

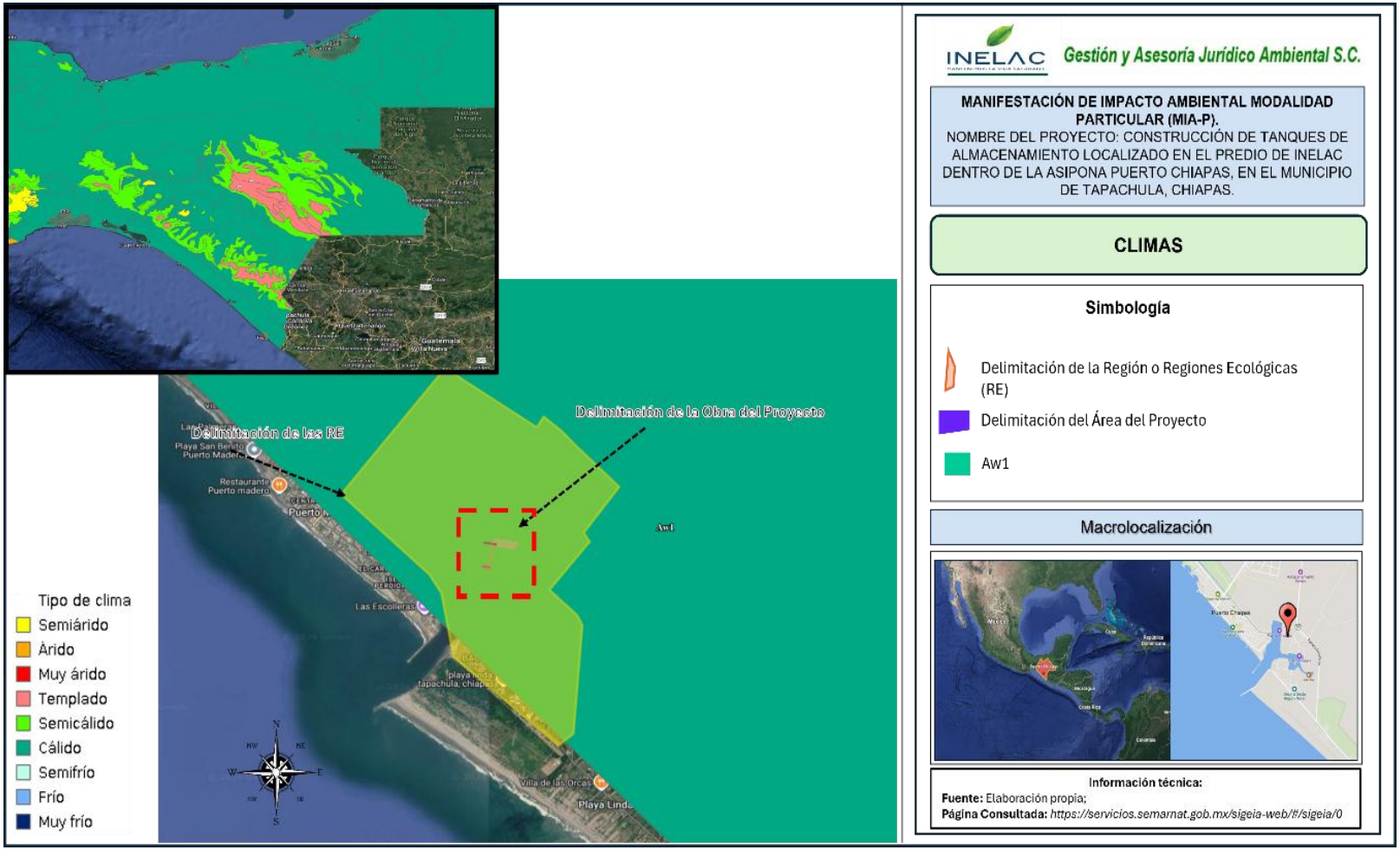


Ilustración III. 13 Mapa de tipo de clima característico de la región donde se delimito el Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

La gestión inadecuada de los tanques de almacenamiento de aceite vegetal representa un riesgo ambiental y climático significativo. Entre los principales peligros destacan las fugas con potencial de contaminar suelos y aguas subterráneas, incendios que liberan gases tóxicos, y la oxidación del producto por condiciones de almacenamiento deficientes, lo que genera compuestos nocivos. Para mitigar estos impactos, se aplicarán las medidas detalladas en el Capítulo VI del proyecto.

Fenómenos Meteorológicos.

Tapachula, Chiapas, enfrenta fenómenos meteorológicos intensos, principalmente lluvias torrenciales, huracanes y alta humedad, con una temporada lluviosa marcada de mayo a octubre que genera deslaves en zonas altas. El clima es muy caluroso y húmedo, con riesgos de inundaciones y la influencia de ciclones tropicales en el Pacífico.

Los principales fenómenos meteorológicos que impactan Tapachula son:

- **Lluvias Intensas y Torrenciales:** Se registran frecuentemente durante la temporada de lluvias (mayo-octubre), alcanzando acumulados superiores a los 250 mm en 24 horas, lo que genera riesgo de inundaciones y deslaves en la zona alta.
- **Huracanes y Tormentas Tropicales:** Debido a su ubicación costera en el Pacífico, la región es vulnerable a ciclones tropicales que provocan vientos fuertes, oleaje elevado y precipitaciones severas.
- **Alta Humedad y Calor:** El clima es característicamente caluroso y húmedo durante la mayor parte del año.
- **Inundaciones y Deslaves:** Las lluvias, a menudo intensificadas por fenómenos como el huracán Stan en su momento, provocan derrumbes y deslizamientos de tierra en las áreas montañosas, inhabilitando caminos.
- **Temporada Seca:** Durante los meses de diciembre a mayo, se presentan condiciones de baja humedad, lo que puede provocar crisis hídricas.

Nortes.

Los "Nortes" en Tapachula, Chiapas, son eventos meteorológicos caracterizados por vientos intensos, aumento de nubosidad, lluvias y un descenso de temperatura (especialmente de sensación térmica), causados por la llegada de frentes fríos que bajan desde el Golfo de México y cruzan el Istmo de Tehuantepec.

Características y Efectos en Tapachula y el Soconusco:

- **Vientos Intensos:** Son el sello distintivo, a menudo soplando con gran fuerza debido a la orografía de la región.
- **Descenso de Temperatura:** Aunque Tapachula tiene un clima cálido, los Nortes pueden provocar descensos en la temperatura, siendo enero uno de los meses con menores temperaturas mínimas (promedio de 21°C).
- **Lluvias y Nubosidad:** Los frentes fríos, especialmente en la temporada invernal (2025-2026), han provocado lluvias fuertes a puntuales torrenciales (150-250 mm) en la región, asociadas al Soconusco.
- **Impacto en Pesca y Navegación:** Los eventos de "Norte" en la costa de Chiapas suelen provocar la suspensión de actividades de pesca y navegación debido al oleaje elevado y fuertes vientos.
- **Bruma y Sensación Térmica:** Durante el paso de estos frentes, es común que la zona costera presente condiciones brumosas y nubladas.

Tendencias Recientes:

- **Temporada 2026:** Frentes fríos han marcado el inicio de 2026 con lluvias atípicas. A finales de enero de 2026, el frente frío número 30 impactó la región Sur, incluyendo Chiapas, con pronóstico de lluvias torrenciales.
- **Riesgos:** La Secretaría de Salud y Protección Civil suelen alertar sobre el uso de anafres en comunidades por las bajas temperaturas.

Precipitaciones.

Tapachula, Chiapas, es considerada una de las zonas más lluviosas de México, caracterizada por un clima tropical húmedo con precipitaciones intensas, especialmente durante la temporada de verano.

Aquí te detallamos las características meteorológicas de sus precipitaciones:

Precipitación Anual y Estacionalidad.

- **Volumen Anual:** La región recibe un promedio de precipitación anual muy alto, a menudo superando los **2,000 mm a 3,900 mm** al año.
- **Temporada de Lluvias:** La temporada principal de lluvias ocurre aproximadamente entre **mayo y octubre**.

- **Intensidad:** Durante los meses más húmedos (junio a septiembre/octubre), las precipitaciones suelen ser muy intensas, a menudo en forma de tormentas eléctricas vespertinas.
- **Meses Extremos:** Septiembre es usualmente el mes más lluvioso (alcanzando más de 340 mm en promedio), mientras que el periodo con menos lluvias va de diciembre a marzo.

Ciclones tropicales.

Las trayectorias e intensidades de ciclones tropicales para el estado de Tapachula, Chiapas presentan valor entre “Moderada a Alta”; en este sentido se muestra que el municipio de Tapachula, Chiapas se encuentra en una zona de **Alta** durante la temporada de ciclones tropicales en el Océano Pacífico, debido a su ubicación costera y su proximidad a la Sierra Madre de Chiapas, lo que provoca lluvias orográficas intensas.

Situación Meteorológica Actual (2025-2026):

- **Temporada 2025:** Se registraron 18 ciclones en el Pacífico, con sistemas como "Cinco-E" y la tormenta tropical "Dalila" afectando con lluvias intensas a Chiapas.
- **Riesgo Recurrente:** La temporada oficial abarca de mayo a noviembre, siendo septiembre y octubre los meses más críticos.
- **Zona de Alerta:** Las autoridades monitorean constantemente bajas presiones frente a las costas de Chiapas y Guatemala, que suelen evolucionar rápidamente, causando tormentas eléctricas y vientos fuertes en la región del Soconusco.

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2020), la Región O Regiones Ecológica donde se ubica el proyecto presenta una baja influencia de ciclones tropicales. Esta condición también se observa tanto en

el Área del Proyecto como en el Área de Influencia, tal como se muestra en la siguiente Ilustración III.

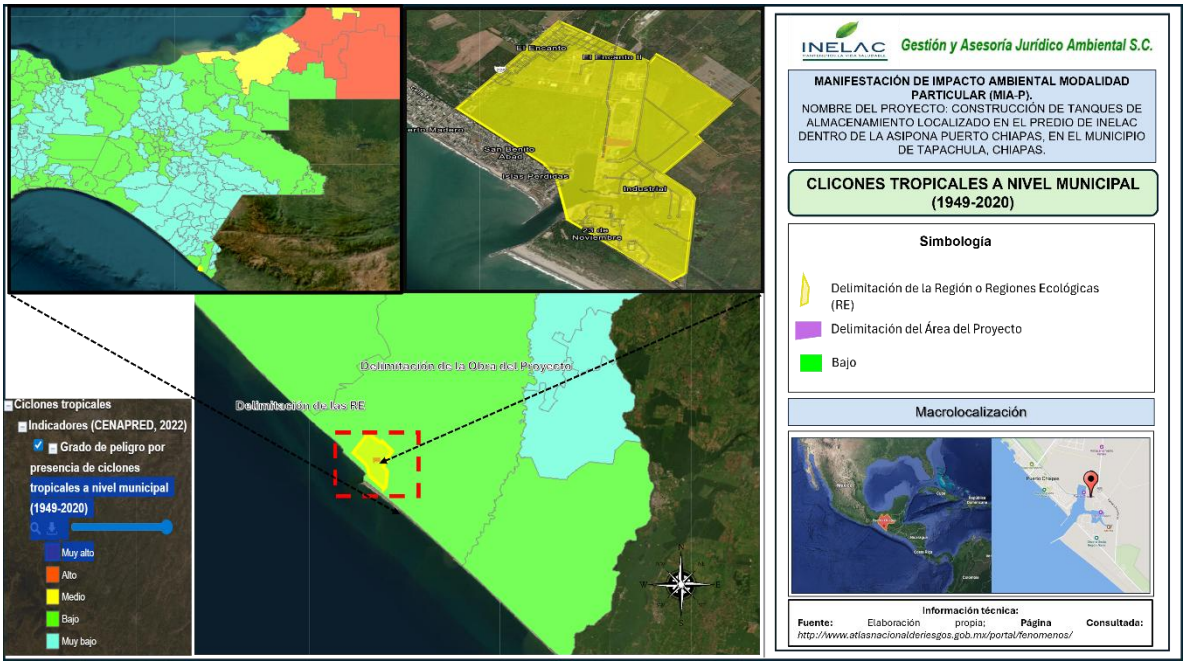


Ilustración III. 14 Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (ciclones tropicales) que presenta la zona donde se desarrollará el proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgob.mx/.

La ciudad de Tapachula Chiapas se localiza sobre un cono de eyección, hacia donde concurren torrentes originados en las cumbres de la sierra madre. Los ríos más importantes que la atraviesan con rumbo Norte-Sur y sus aledaños son por el lado poniente, el Coatán (con 11.5 km), un río caudaloso que nace en territorio de Guatemala y desemboca en la Barra de San Simón; el Coatancito (de 7.6 Km.), también nace en Guatemala y pasa por la orilla NW de la ciudad, donde se une al Coatán, río pequeño que movía la planta hidroeléctrica que surtía de energía a la localidad; el arroyo Manga de Clavo (con 4.5 Km.), que nace en las partes bajas de la zona cafetalera y se une al Coatán en la orilla poniente de la ciudad.

El patrón de drenaje del río Coatán desde la parte norte es dendrítico, paralelo y radial y el desarrollo de meandros se origina desde la parte media (al Norte del puente Malpaso), lugar en donde se amplía la curvatura de meandros, de ahí hacia el sur, se presenta una densa red que irradia desde ese punto (patrón diatómico), conteniendo múltiples bifurcaciones en forma de abanico aluvial. Este patrón provoca que gran cantidad de material inestable se precipite desde las altas

elevaciones, y con algunos cauces abandonados en áreas planas o meandros secundarios en los valles fluviales más extendidos. Al Sur, las bermas están presentes, indicando zonas de frecuente inundación sobre la zona costera que dominan en los canales para irrigación sobre todo en época de lluvias.

Los factores y causas que convierten al municipio de Tapachula como una de las zonas del estado que se encuentran históricamente en situación de riesgo por fenómenos hidrometeorológicos, son entre otros: su situación geográfica; historia de ocupación y uso del suelo; incremento del cultivo de café y frutícolas; la limitada conexión de Chiapas con el resto del país; la pobreza y marginación; modelos de desarrollo elegidos; carencia de políticas de gestión de riesgos; métodos de reconstrucción inadecuados, aplicación limitada del ordenamiento ecológico-territorial, del manejo de cuencas y los planes de desarrollo urbano.

Inundaciones.

El estado de Chiapas presenta un riesgo 'Muy Alto' de inundaciones, lo que sitúa al municipio de Tapachula donde se ubicará el tanque de almacenamiento en una zona vulnerable durante la temporada de lluvias. La ilustración siguiente muestra el nivel de peligro de inundación es Alto en la Región o Regiones Ecológica y el Área de Influencia.

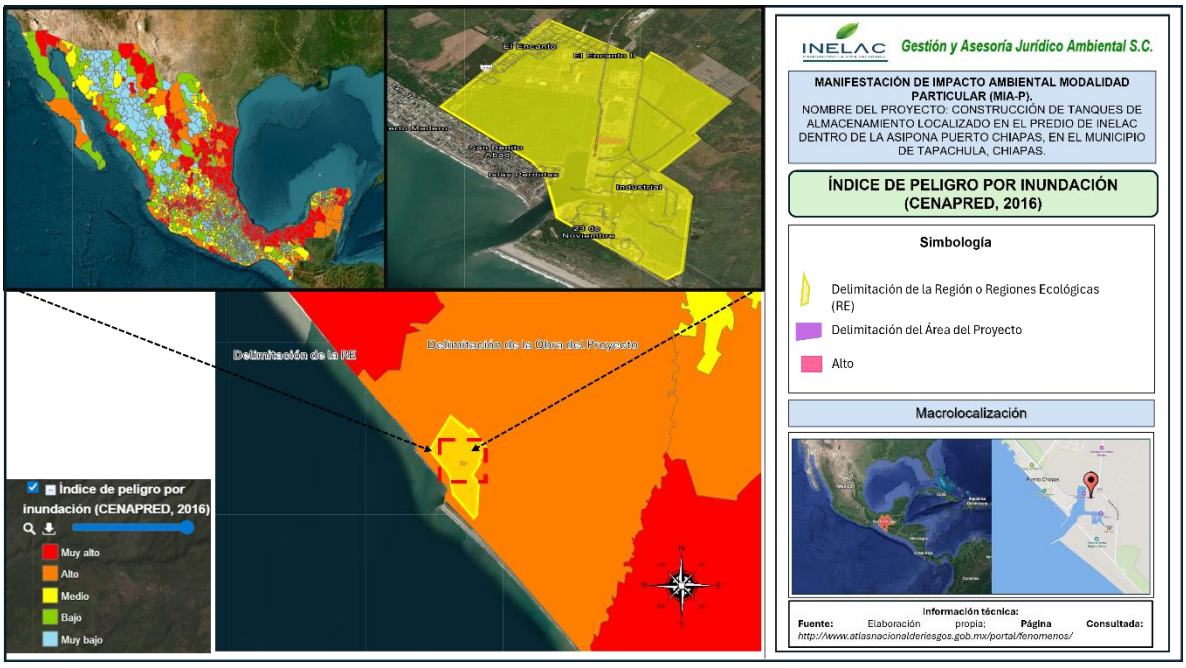


Ilustración III. 15 Indicadores municipales de peligro, exposición y vulnerabilidad de fenómenos hidrometeorológicos (inundaciones) que presenta la zona donde se desarrollará el proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/.

Específicamente, la inundación del año 2005 el huracán Stan Considerado la mayor catástrofe en la región, causó inundaciones severas tras la crecida del río Coatán, afectando a unas 100,000 personas en Tapachula y áreas aledañas, destruyendo unas 2,000 casas, puentes y la vía ferroviaria por los tanto el municipio de Tapachula, Chiapas donde se ubica el predio a ocupar para el establecimiento de tanque de almacenamiento de aceite vegetal forma parte de la Región o Regiones Ecológica (RE) y el Área de Influencia (AI) presenta un **índice de vulnerabilidad de inundación "Alto"**, tal como se puede apreciar en la ilustración siguiente.

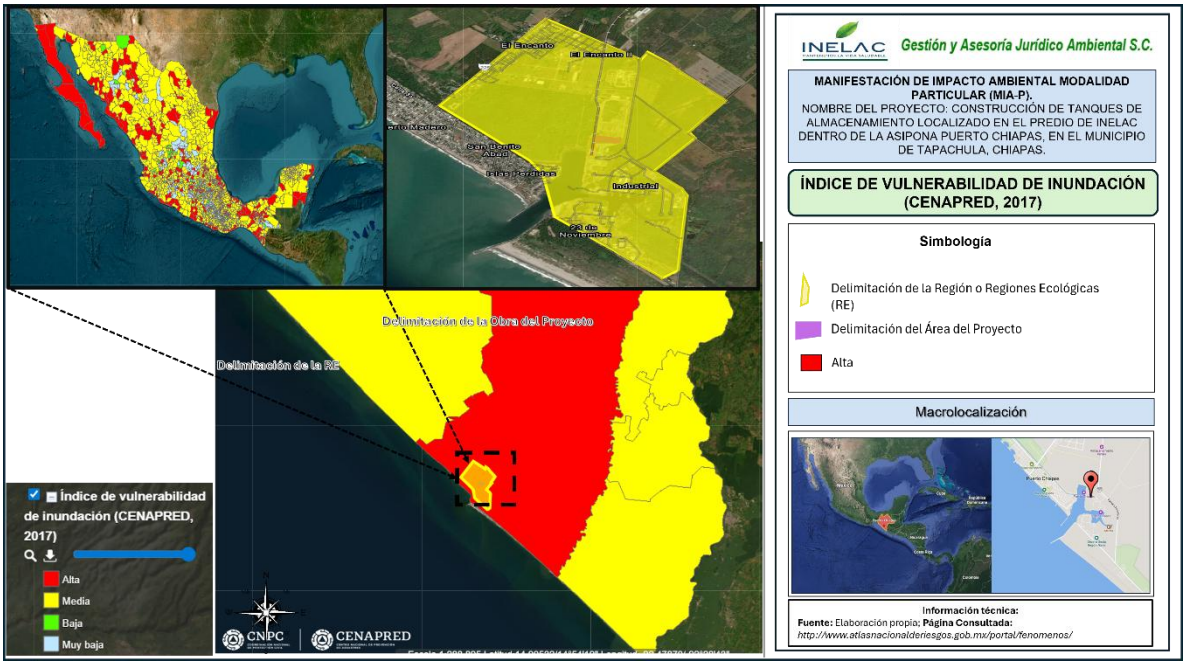


Ilustración III. 16 Índice de vulnerabilidad de inundación (CENAPRED, 2017); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/.

Asimismo, es importante señalar que todo el territorio de Chiapas presenta un índice por peligro por inundación **"Alta", particularmente la Región o Regiones Ecológicas del proyecto se encuentra en el mismo nivel, así como el AP y el Área de Influencia (AI)** lo antes citado se puede constatar en la ilustración siguiente.

La susceptibilidad a inundación para el proyecto de construcción de tanques de almacenamiento de aceites vegetales y/o animales dentro del predio INELAC, en la

ASIPONA Puerto Chiapas, puede considerarse de **Alto**, debido a las características fisiográficas, climáticas e hidrológicas de la zona costera donde se ubica el proyecto.

El área se localiza sobre una planicie costera baja del litoral del Pacífico de Chiapas, con pendientes suaves y altitudes cercanas al nivel medio del mar, condiciones que favorecen la acumulación temporal de agua durante eventos de precipitación intensa. Asimismo, la región presenta un clima cálido subhúmedo con lluvias abundantes en verano y presencia frecuente de tormentas tropicales y huracanes provenientes del océano Pacífico.

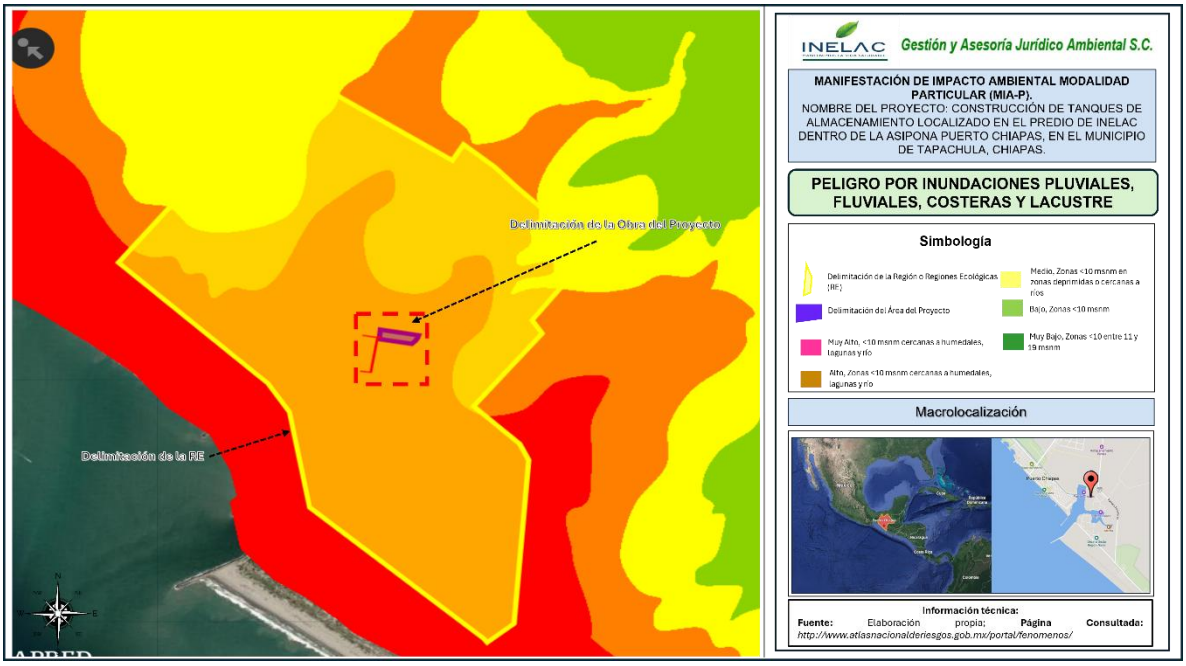


Ilustración III. 17 Peligro por inundación pluviales, fluviales, costeras y lacustre; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/.

Vientos.

Los vientos en el estado de Chiapas alcanzan una cierta velocidad, pueden presentarse fuertes y regulares vientos en los meses de diciembre a abril y vientos tranquilos de junio a octubre, en la ilustración siguiente observa la zonificación eólica (CFE) que presenta Chiapas, presentándose vientos entre 100 a 130, particularmente la zona donde se delimito la región o regiones ecológicas del proyecto, así como el AI puede presentar vientos entre 100 a 130 están localizadas

principalmente en el Istmo de Tehuantepec, debido a frentes fríos, afectando el oleaje y zonas costeras cercanas a Oaxaca/Chiapas. Durante enero de 2026, Tapachula ha experimentado vientos, pero principalmente asociados a nubosidad, lluvias y el **"evento del Norte"** que genera aire húmedo.

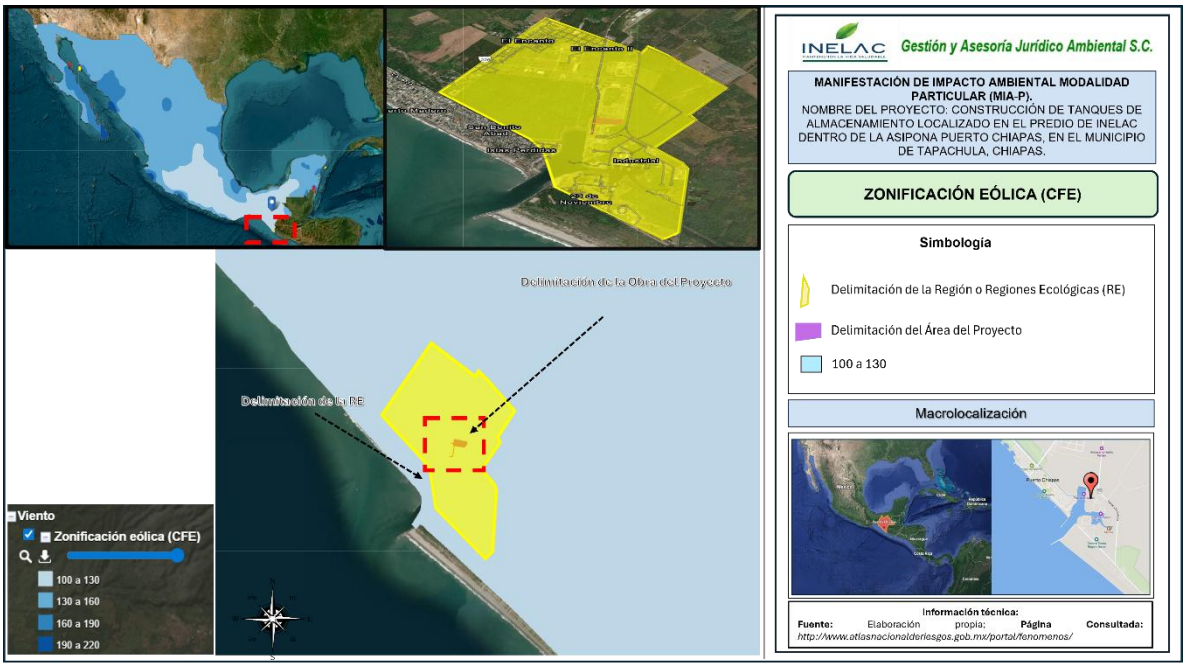


Ilustración III. 18 Zonificación eólica (CFE) en la delimitación de la Región o Regiones Ecológicas; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https:// http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/.

Oleaje.

Actualmente, las costas de Chiapas, particularmente en el Golfo de Tehuantepec, registran un fuerte oleaje con alturas de entre 4.0 y 5.0 metros, derivado del evento de "Norte" asociado al frente frío número 32. Se esperan vientos intensos de 60 a 70 km/h con rachas de hasta 100 km/h.

Sequías.

La sequía en Chiapas está afectando severamente al sector agrícola, poniendo en riesgo hasta el 90% de la producción de café en unas 170,000 hectáreas debido a altas temperaturas y falta de lluvias. Se proyecta un 2026 con calor extremo y sequía, lo que alerta sobre mayores riesgos para el estado.

La sequía en Chiapas es un fenómeno crítico derivado del cambio climático y altas temperaturas (superiores a 40°C), afectando gravemente la agricultura especialmente el 90% de las siembras de café y provocando la sequía de ríos y arroyos. Más del 65% de los municipios chiapanecos sufren este déficit hídrico, amenazando la seguridad alimentaria y económica de la región.

- **Impacto Agrícola:** La sequía severa, con episodios críticos recientes, ha puesto en riesgo casi 170,000 hectáreas de café, secando la bandola e impidiendo el desarrollo del producto, afectando el 80-90% del ciclo productivo.
- **Afectación Hídrica:** Se ha reportado que ríos y arroyos, como en San Cristóbal de las Casas, se han secado completamente, impactando el abastecimiento local de agua.
- **Municipios Afectados:** Regiones como Pichucalco, Villaflores, Suchiapa y Venustiano Carranza han registrado temperaturas extremas de hasta 44°C, agravando la crisis.
- **Causas y Factores:** Además de la falta de lluvias, la deforestación del 55% de los bosques nativos para ganadería y agricultura ha potenciado la vulnerabilidad ante el cambio climático.
- **Declaratorias:** Históricamente, se han emitido declaratorias de desastre natural por sequía severa en diversos municipios debido a la prolongada ausencia de precipitaciones.

La construcción y operación de tanques de almacenamiento de aceite impactan el factor climático principalmente mediante la emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles (COV) y gases de efecto invernadero, lo que contribuye al cambio climático y a la contaminación atmosférica local. Asimismo, eventos climáticos extremos como altas temperaturas, tormentas e inundaciones pueden comprometer la integridad estructural de los tanques y provocar fugas peligrosas. Para mitigar estos riesgos, se implementarán las siguientes medidas preventivas (detalladas en el capítulo VI**): Materiales resistentes:** Uso de recubrimientos especiales para proteger contra la corrosión inducida por climas húmedos o cálidos entre otros.

b) Geología y geomorfología.

La geología de Tapachula, Chiapas, en la región del Soconusco, está caracterizada por una compleja mezcla de materiales volcánicos y sedimentarios debido a su cercanía con la Sierra Madre de Chiapas y la Costa. Los principales componentes

son suelos aluviales, granito y toba intermedia, reflejando una intensa actividad geológica pasada.

La geología de Tapachula, Chiapas, está dominada por rocas ígneas extrusivas del Cenozoico y sedimentos aluviales recientes, fuertemente influenciada por la actividad del Volcán Tacaná. Su geomorfología se caracteriza por una llanura costera baja y una franja de pie de monte/montaña, con suelos cambisol, acrisol y feozem.

La visualización geográfica ha permitido identificar que en la Región o Regiones Ecológicas está constituido, desde una perspectiva geológica, principalmente por tipo de roca sedimentaria del periodo **Cuaternario Holoceno**. Estos materiales fueron transportados por el caudaloso río Coatán, en la región de Tapachula, Chiapas, como se ilustra en la Ilustración III.19.

El área del proyecto y área de influencia se ubica sobre depósitos aluviales y sedimentos costeros recientes pertenecientes a la planicie litoral del Pacífico. El relieve es predominantemente plano con pendientes suaves.

Las características geomorfológicas facilitan el establecimiento de infraestructura portuaria e industrial, aunque también generan susceptibilidad a:

- Inundaciones temporales.
- Encharcamientos.
- Saturación de suelos.
- Erosión hídrica localizada.

El río Coatán ha sido fundamental para la formación del valle y el abanico aluvial de la zona, ya que durante las épocas más recientes de la historia geológica ha depositados materiales procedentes de la erosión y la actividad volcánica, tales como cenizas y rocas. Lo anterior se ilustra en la siguiente ilustración.

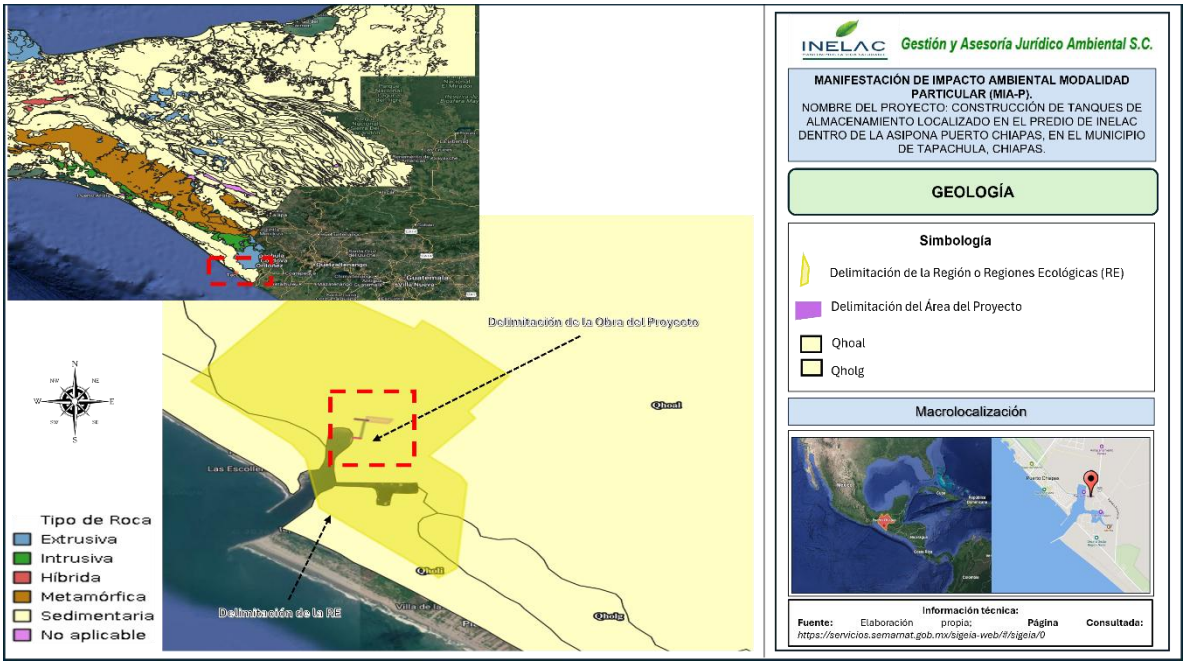


Ilustración III. 19 Mapa de Geología presente en región o regiones ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Estructura Geológica: La región se localiza en el Soconusco, caracterizada por una compleja zona tectónica cerca de la trinchera de Mesoamérica. Predominan materiales volcánicos provenientes de la Sierra Madre de Chiapas y depósitos de aluvión en las zonas bajas.

- **Geomorfología (Relieve):**
  - **Llanura Costera:** Área plana cercana al Océano Pacífico (Puerto Chiapas), conformada por depósitos sedimentarios fluviales y costeros.
  - **Pie de Monte y Sierra:** Terreno ondulado a escarpado que asciende hacia la Sierra Madre de Chiapas, incluyendo las faldas del Volcán Tacaná.
- **Suelos:** Predominan suelos fértiles aptos para la agricultura (café, plátano) como Cambisoles, Acrisoles y Feozems.
- **Hidrografía:** La zona es atravesada por ríos importantes que descienden de la sierra, tales como el Coatán, Cahuacán y Suchiate, esenciales para el relieve y la economía local.

El paisaje geomorfológico de Tapachula, Chiapas, es de carácter **complejo y diverso**, caracterizado principalmente por una zona de **transición** entre la alta

montaña y la llanura costera del Pacífico. Se define por la interacción entre la Sierra Madre de Chiapas, el Complejo Volcánico Tacaná y las llanuras aluviales.

Las principales características geomorfológicas incluyen:

- **Zona de Montaña (Norte):** Ladera de la Sierra Madre de Chiapas y faldas del Volcán Tacaná. Presenta un relieve escarpado, con alta actividad sísmica y erosión, donde predominan los materiales volcánicos.
- **Zona de Abanicos Aluviales y Lomeríos (Centro):** Tapachula se asienta en gran medida sobre abanicos aluviales formados por el material arrastrado desde la sierra por los ríos Coatán y Cahuacán.
- **Llanura Costera (Sur):** Zona más plana de origen sedimentario y aluvial, con presencia de cauces fluviales activos y abandonados, susceptible a inundaciones.
- **Tipos de Suelo:** Predominan los suelos aluviales (42%), seguidos por tobas intermedias y andesitas volcánicas.

El análisis de la ubicación de la región o regiones ecológicas y el sitio del proyecto, realizado con base en el SIGEIA, permitió identificar como característica geomorfológica predominante en la superficie del Región o Regiones Ecológicas y el AI la **inundación en llanura lacustre**, tal como se muestra en la ilustración siguiente.

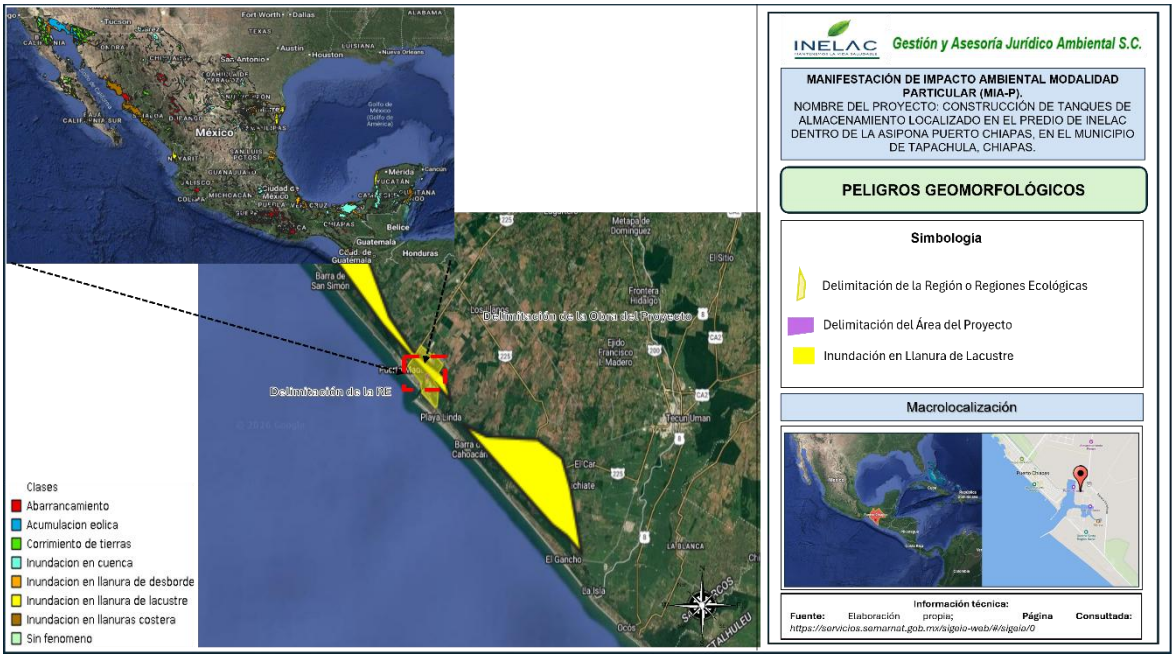


Ilustración III. 20 Mapa de ubicación de los peligros geomorfológicos de la región o regiones ecológicas. Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Una inundación en una llanura lacustre es el aumento del nivel de agua en terrenos planos adyacentes a lagos o lagunas, generalmente causado por lluvias intensas o el desbordamiento del propio cuerpo de agua. Se caracteriza por una expansión lenta del agua, depósito de sedimentos ricos en nutrientes y la recarga de acuíferos, afectando zonas agrícolas, ecosistemas de humedales y áreas urbanas con drenaje deficiente.

Características Principales:

- **Zona de Riesgo:** Generalmente son áreas planas de origen lacustre con suelos propensos a la saturación.
- **Causas:** Incremento en el nivel de lagos, lagunas o humedales debido a precipitaciones copiosas.
- **Impacto Ambiental:** Funciona como un regulador natural, pero puede causar pérdida de tierras cultivables, cultivos y afectar actividades pesqueras.
- **Dinámica:** A diferencia de las inundaciones fluviales rápidas, las lacustres pueden ser más lentas pero persistentes, provocando estancamiento del agua en terrenos por debajo del nivel del mar o en depresiones.

- **Riesgos:** La ocupación humana en estas zonas aumenta la vulnerabilidad ante desastres naturales.

- **Susceptibilidad de deslizamiento**

En la Región o Regiones Ecológicas, área de influencia y el área del proyecto, de acuerdo con CENAPRED, 2020 presenta una susceptibilidad muy baja, debido a las características fisiográficas y topográficas del sitio.

Los principales elementos que sustentan esta condición son los siguientes:

- **Topografía predominantemente plana:** El predio se localiza en una zona costera con pendientes suaves, generalmente menores al 5 %, lo que reduce significativamente la posibilidad de movimientos gravitacionales de ladera.
- **Ausencia de elevaciones pronunciadas:** En el área del proyecto no se identifican lomeríos, taludes naturales de gran altura ni escarpes susceptibles a procesos de remoción en masa.
- **Condiciones geológicas y geomorfológicas estables:** La zona corresponde a depósitos aluviales y materiales sedimentarios costeros relativamente homogéneos, asociados a planicies costeras del Soconusco.
- **Uso previo e infraestructura existente:** El predio se encuentra dentro de un recinto portuario con intervención antropogénica previa, presencia de vialidades, patios de maniobra e infraestructura industrial, lo que indica estabilidad geométrica del terreno.
- **Baja energía del relieve:** La dinámica geomorfológica dominante en el sitio está más relacionada con procesos de inundación temporal, encharcamiento y sedimentación, que con fenómenos de deslizamiento.

Durante la preparación y construcción del sitio, podrían surgir focos de inestabilidad local derivados de **excavaciones y cortes temporales**, la **saturación del suelo** por precipitaciones o un **drenaje superficial deficiente**.

Para mitigar estos riesgos, es imperativo:

- **Estabilizar** temporalmente las excavaciones.
- **Garantizar** la compactación del terreno y el control de escurrimientos.
- **Ajustar** el diseño geotécnico a la capacidad de carga y al nivel freático detectado.

Desde una perspectiva geológica y ambiental, el predio presenta una **baja susceptibilidad a deslizamientos**. No se identificaron condicionantes naturales que restrinjan la construcción o comprometan la operatividad de los tanques de almacenamiento.

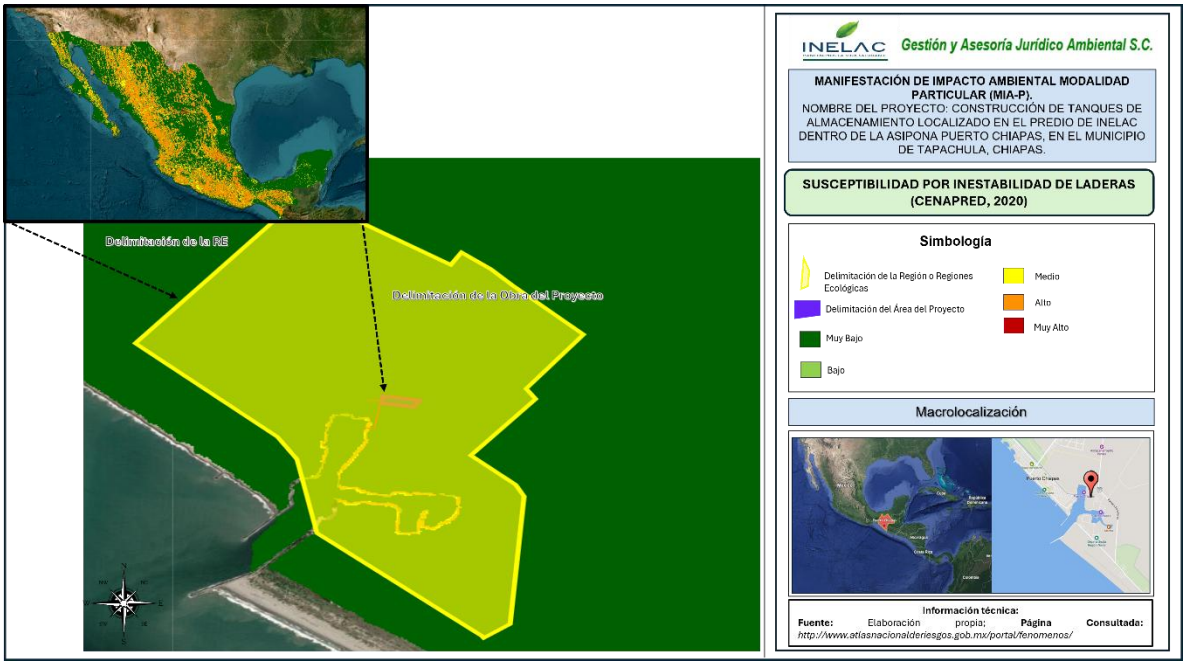


Ilustración III. 21 Susceptibilidad por inestabilidad de laderas de la región o regiones ecológicas (CENAPRED, 2020). Fuente: Elaboración propia; Proyección: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/.

Cabe destacar que, dada la naturaleza del proyecto, se descarta el uso de explosivos. Esto garantiza que no se alterará la estabilidad del macizo rocoso ni las propiedades mecánicas del terreno. Por lo tanto, las etapas de construcción y operación no representarán una modificación significativa a la geología o geomorfología preexistente en el sitio.

Sismos registrados:

El Centro de Monitoreo Vulcanológico y Sismológico reportó actividad sísmica en Chiapas durante 2023, destacando sismos con magnitudes entre 5.0 y 6.5 registrados de mayo a diciembre. Los detalles de estos eventos se presentan en la Ilustración III.22 y la Tabla III.4.

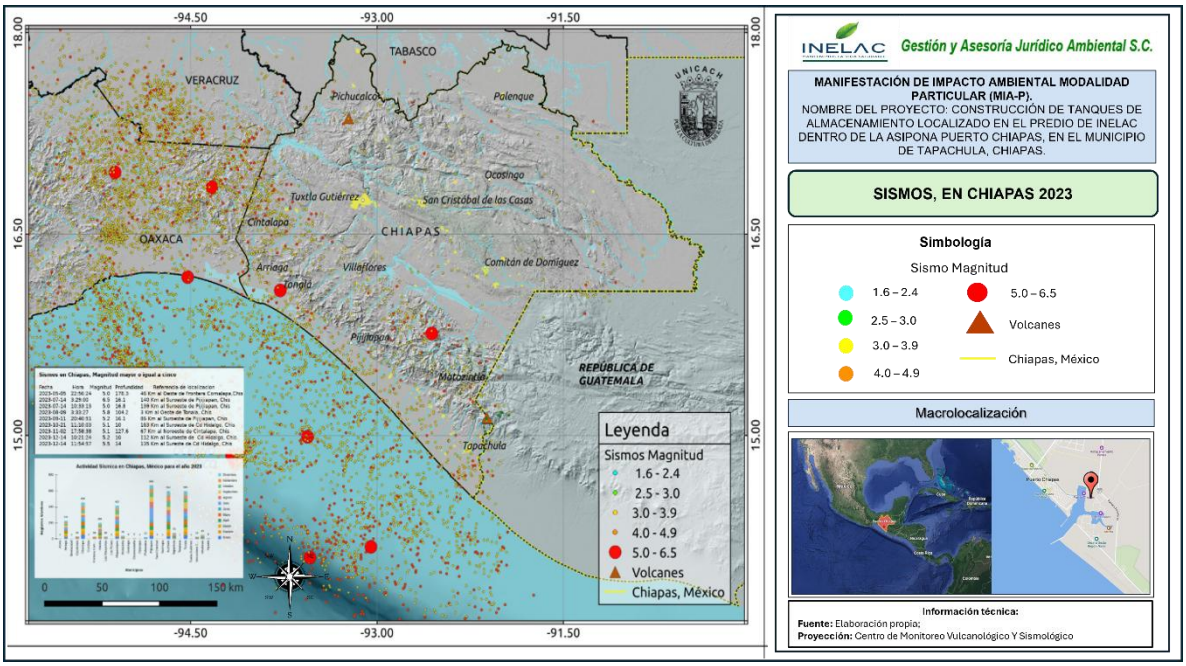


Ilustración III. 22 Sismicidad en Chiapas, México registrado en 2023.

Tabla III. 4 Referencia de localización de sismos.

Fecha	Hora (CST)	Magnitud	Latitud	Longitud	Profundidad (Km)	Referencia de localización
2023-05-05	22:56:24	5	15.76	-92.56	178.3	46 Km al Oeste de Frontera Comalapa, Chiapas
2023-07-14	03:29:00	6.5	14.81	-94.15	16.1	140 Km al Suroeste de Pijijiapan, Chiapas
2023-07-14	10:33:13	5	14.85	-94.17	16.8	139 Km al Suroeste de Pijijiapan, Chiapas
2023-08-09	03:33:27	5.8	16.08	-93.78	104.2	3 Km al Oeste de Tonalá, Chiapas
2023-09-11	20:40:51	5.2	14.99	-93.56	16.1	86 Km al Suroeste de Pijijiapan, Chiapas
2023-10-21	11:10:03	5.1	14.09	-93.54	10	163 Km al Suroeste de Ciudad Hidalgo, Chiapas
2023-11-02	17:58:38	5.1	16.85	-94.33	127.6	67 Km al Noroeste de cintalapa, Chiapas
2023-12-14	10:21:24	5.2	14.17	-93.05	10	112 Km al Suroeste de Ciudad Hidalgo, Chiapas
2023-12-14	11:54:57	5.5	13.54	-91.69	14	135 Km al Sureste de la Ciudad Hidalgo, Chiapas

A lo largo de la historia de Chiapas, se tiene el registro de diversos sismos importantes, de al menos una magnitud de 6, los cuales datan de 1902, cuando un sismo M 7.7 ocurrió el 23 de septiembre en la región, siendo éste es uno del sismo de magnitud mayor a 7.5 que se tienen registro en la zona desde la época de la instrumentación en México.

Desde el año 1900 hasta el 30 de septiembre de 2020, se han registrado 20 eventos sísmicos de magnitudes mayores a 7 en el estado de Chiapas y alrededores, los cuales se presentan en la siguiente tabla. Muchos de estos eventos han causado daños y afectaciones importantes a diversas poblaciones en el estado. Cabe resaltar que han ocurrido seis eventos sísmicos de magnitudes mayores a 7.5 en esta zona, lo que demuestra el potencial sísmico de esta región.

Este catálogo de sismos ha sido construido a partir de la información del Servicio Sismológico Nacional.

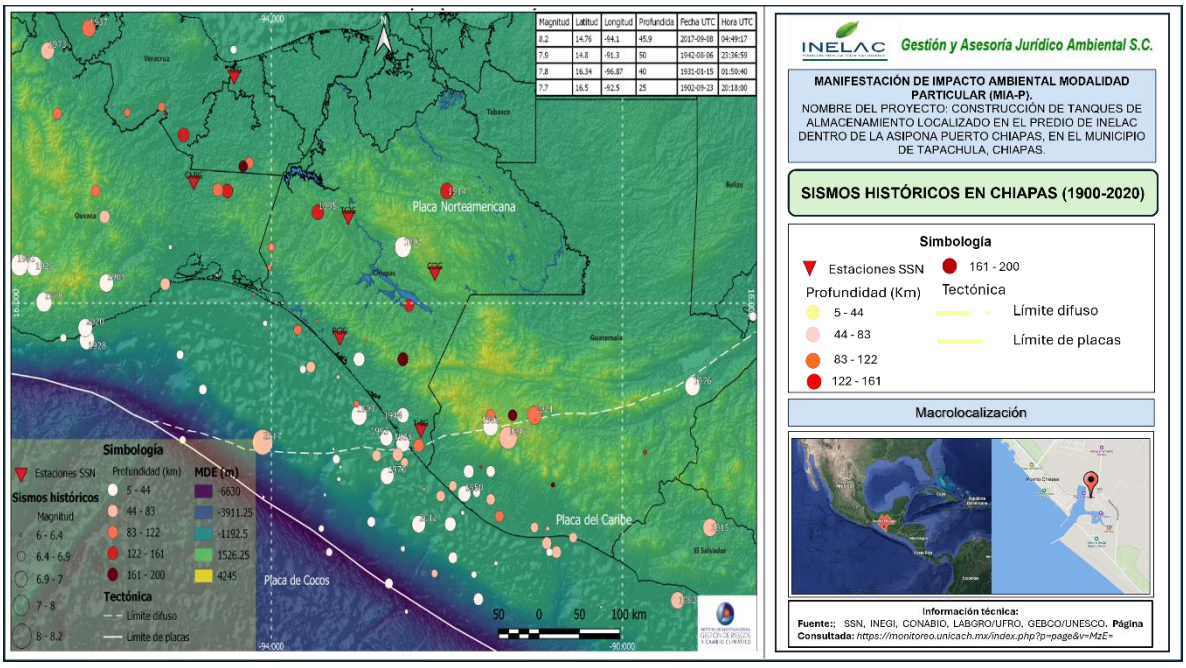


Ilustración III. 23 Sismos de gran magnitud en Chiapas (1900-2020).

Tabla III. 5 Sismos de magnitud localizado en Chiapas.

Magnitud	Fecha (UTC)	Hora (UTC)	Referencia de localización	Latitud	Longitud	Profundidad (Km)	Reporte		ISC
8.2	08/09/2017	04:49:17	140 Km al Suroeste de Pijijiapan, Chiapas	14.76	-94.1	45.9	SSN	USGS	Tehuantepec2017
7.9	06/08/1942	23:36:59	93 Km al Este de Cd. Hidalgo, Chiapas	14.8	-93.1	50			900408
7.8	15/01/1931	01:50:40	30 km al Oeste de Miahuatlán, Oaxaca	16.34	-96.87	40			Oaxaca1931
7.7	23/09/1902	20:18:00	5 km al Suroeste de Teopisca, Chiapas	16.5	-92.5	25			--
7.6	14/01/1903	01:47:36	50 km al SUR de Mapastepec, Chiapas	15	-93	33			--
7.6	17/06/1928	03:19:28	11 km al Oeste de Miahuatlán, Oaxaca	16.33	-96.7	33			908744
7.6	29/11/1978	19:52:50	32 km al Noroeste de S Pedro Pochutla, Oaxaca	16.01	-96.59	23			Oaxaca 1978
7.5	19/04/1902	02:23:00	72 km al Este de Cacahoatán, Chiapas	14.9	-91.5	25			--
7.5	22/03/1928	04:17:30	12 km al Sureste de Crucecita, Oaxaca	15.67	-96.1	33			908552
7.5	04/02/1976	09:01:46	319 km al Este de Frontera Comalapa, Chiapas	15.26	-89.2	13			Guatemala 1976
7.4	07/09/1915	01:20:48	348 km al Este de CD Hidalgo, Chiapas	14	-89	80			913939
7.4	04/02/1921	08:22:44	125 km al Este de Cacahoatán, Chiapas	15	-91	120			912158
7.4	23/08/1965	19:46:02	53 km al Noreste de Crucecita, Oaxaca	16.18	-95.88	12			Oaxaca 1965
7.4	23/06/2020	15:29:03	2 km al Noreste de Crucecita, Oaxaca	15.78	-96.12	22.6	SSN		--
7.3	14/12/1935	22:05:17	31 km al Suroeste de Tapachula, Chiapas	14.75	-92.5	33			904696
7.3	26/07/1937	03:47:13	24 km al Norte de Tres Valles, Veracruz	18.45	-96.08	85			903178
7.3	29/04/1970	14:01:34	62 km al Suroeste de CD Hidalgo, Chiapas	14.46	-92.68	44			797311
7.3	28/08/1973	09:50:41	30 km al Suroeste de Tierra Blanca, Veracruz	18.25	-96.55	82			Puebla 1973

Magnitud	Fecha (UTC)	Hora (UTC)	Referencia de localización	Latitud	Longitud	Profundidad (Km)	Reporte		ISC
7.3	19/06/1982	06:21:59	335 km al Sureste de CD Hidalgo, Chiapas	13.35	-89.37	74			El Salvador 1982
7.3	07/11/2012	16:35:50	74 km al Sur de CD Hidalgo, Chiapas	14.03	-92.32	17.1	SSN		601879562

- **Relieve:**

El relieve de Tapachula, Chiapas, se caracteriza por una transición dramática desde altas montañas volcánicas hasta la llanura costera del Pacífico. Destaca la Sierra Madre de Chiapas al Norte, incluyendo el imponente volcán Tacaná (más de 4,000 msnm), descendiendo hacia lomeríos y planicies aluviales cerca del mar.

Características Principales:

- **Sierra Madre de Chiapas:** Parte Norte del municipio, zona de elevaciones pronunciadas que incluyen terrenos volcánicos.
- **Volcán Tacaná:** Elevación principal y punto más alto del Sur de México, situado en la frontera con Guatemala.
- **Llanura Costera del Pacífico:** Zona Sur y plana, caracterizada por suelos aluviales aptos para la agricultura y playas de arena oscura debido a la actividad volcánica.
- **Hidrografía:** La zona es atravesada por ríos como el Coatán, Cahuacán, Huehuetán y Huixtla, que descienden de la sierra hacia el océano.
- **Fracturas y fallas:**

De acuerdo con el análisis del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2019), no se registra la presencia de fallas o fracturas dentro de la región delimitada por la región o regiones ecológicas. No obstante, Tapachula, Chiapas, se localiza en una zona de alta complejidad geológica y sísmica, caracterizada por la interacción de las placas de Cocos, Norteamérica y Caribe, lo que genera una intensa actividad estructural. Esta peligrosidad se manifiesta particularmente en la zona Norte del municipio, como se demuestra en la siguiente ilustración.

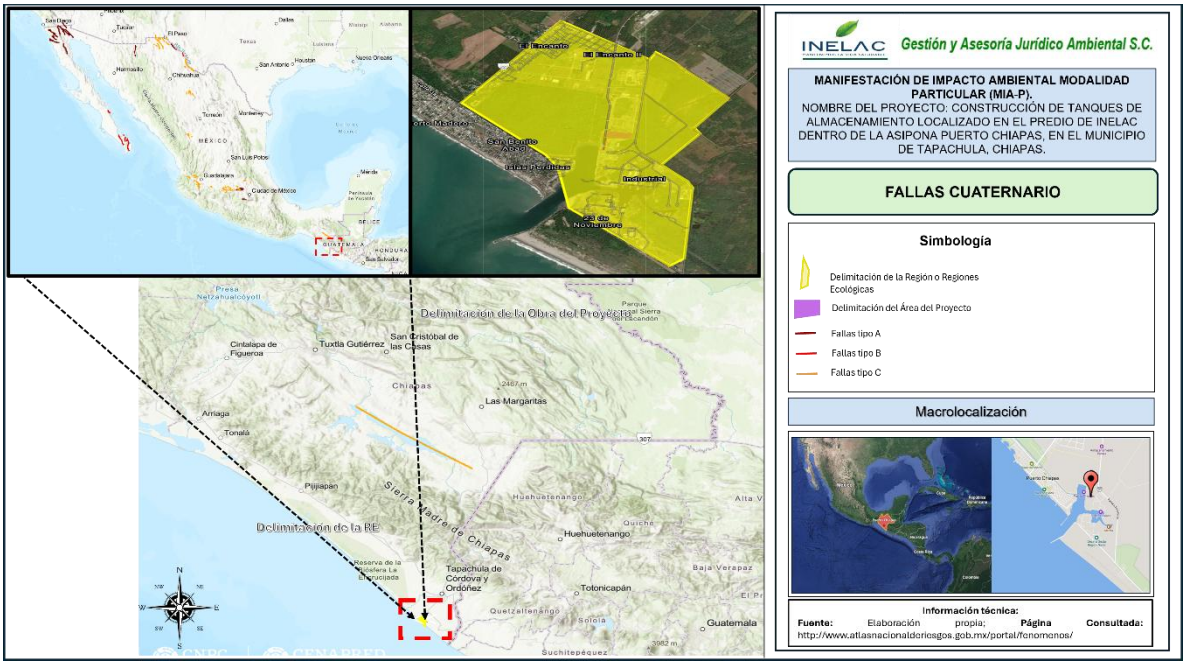


Ilustración III. 24 Delimitación de la falla cuaternaria de la Región o Regiones Ecológicas, Fuente: Elaboración propia; Proyección: http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/portal/fenomenos/.

El relieve donde se pretende desarrollar el proyecto de construcción de tanques de almacenamiento de aceites vegetales y/o animales dentro del predio INELAC, en la ASIPONA Puerto Chiapas, corresponde principalmente a una **planicie costera de origen fluvio-marino**, característica de la región litoral del Soconusco chiapaneco.

La zona presenta un relieve predominantemente:

- **Plano a ligeramente ondulado**, con pendientes menores al 2%.
- **Altitudes bajas**, cercanas al nivel medio del mar, generalmente entre 3 y 10 m s.n.m.
- Formado por depósitos recientes de origen aluvial, marino y lagunar, asociados a procesos de sedimentación costera.
- Con presencia de suelos blandos y sedimentos finos, derivados de la dinámica litoral y de escurrimientos regionales.

Geomorfológicamente, el área forma parte de las **planicies costeras del Pacífico de Chiapas**, donde predominan superficies acumulativas y terrenos de baja energía del relieve. Estas unidades son típicas de ambientes portuarios y zonas industriales costeras.

c) Suelos.

Los tipos de suelo identificados en el área de estudio de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto son Gleysol (GL), Luvisol (LV), Phaeozem (PH), Solonchak (SC) y Technosol (TCub). El Gleysol (GL) es el predominante, seguido de Phaeozem cubriendo en conjunto la mayor extensión tanto en la región o regiones ecológicas como en el Área del Proyecto (AP). La siguiente ilustración muestra la distribución de la Región o Regiones Ecológicas sobre los tipos de suelo identificados.

Predominan suelos de origen aluvial con textura fina, moderadamente drenados y con alteraciones derivadas de rellenos y compactaciones antrópicas asociadas al desarrollo portuario.

En el predio del proyecto los suelos presentan modificación previa por actividades industriales y obras de urbanización.

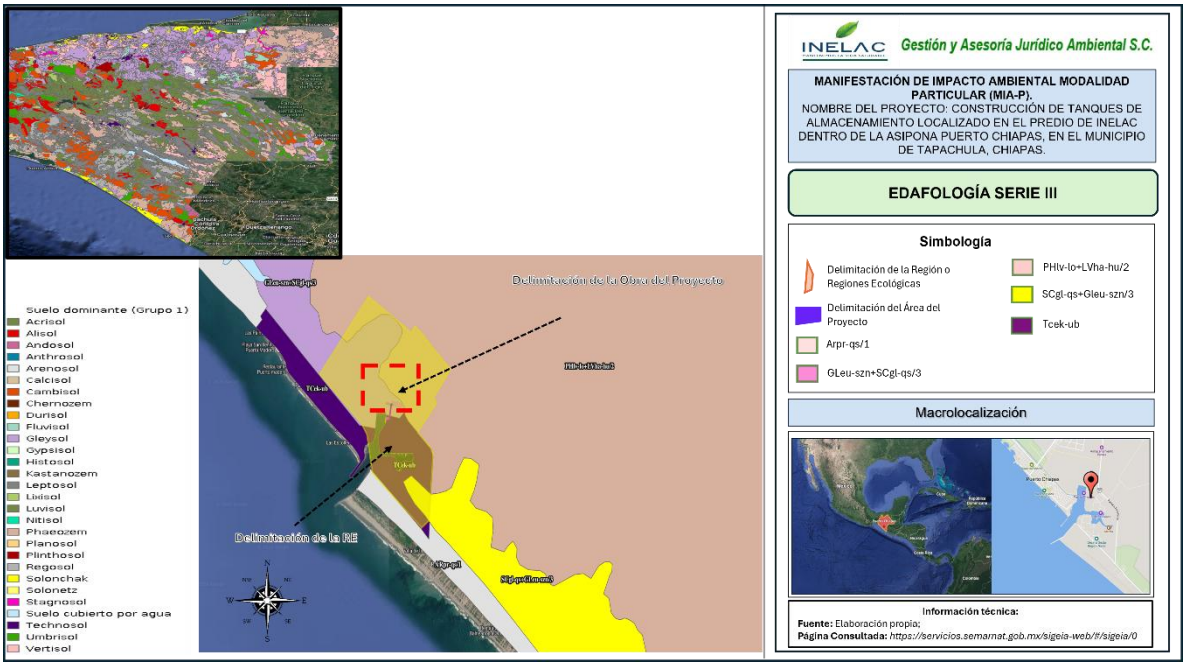


Ilustración III. 25 Mapa de Edafología presente en la región o regiones ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

- **Los Gleysoles (GL),** Se caracteriza por la presencia de propiedades gleyicas dentro de los primeros 50 cm. de profundidad, es decir, son suelos no estratificados en áreas inundables. La prolongada saturación del suelo por agua del acuífero ocasiona, en presencia de materia orgánica, la reducción y lavado del hierro (Fe) por las condiciones reductoras. Esta situación se identifica en el perfil por la presencia de colores grisáceos y/o azulados en su parte baja; donde fluctúa el agua, se forman motas pardas, rojas o amarillas producto del proceso alterno de reducción-oxidación.

- **Los Luvisoles (LV)**, son suelos fértiles de alta saturación de bases, caracterizados por un horizonte superficial claro (eluvial) y un horizonte subsuperficial oscuro y rico en arcilla (ágrico o Bt). Se forman principalmente en climas templados o tropicales con estaciones secas, mostrando buen drenaje y alta capacidad de retención de nutrientes, siendo ideales para agricultura, aunque susceptibles a la erosión si tienen pendiente.

- **Los Phaeozem (PH),** son suelos fértiles, oscuros y ricos en materia orgánica, caracterizados por un horizonte superficial móllico, alta saturación de bases (>50%) y ausencia de carbonatos secundarios en el primer metro. Comunes en climas templados húmedos y subhúmedos, son ideales para la agricultura intensiva de cereales y pastizales.

- **Los Solonchak (SC),** son suelos con una alta concentración de sales solubles en su perfil (horizonte sálico) dentro de los primeros 50 cm, formados por evaporación en climas áridos/semiáridos o zonas costeras. Son suelos pálidos, a menudo con mal drenaje, baja aptitud agrícola y alta salinidad que limita el crecimiento vegetal, restringiéndose su uso a vegetación halófita.

- **Technosol (TCub),** es un tipo de suelo artificial, creado a partir de residuos orgánicos e inorgánicos, que se utiliza para solucionar problemas específicos como rehabilitación de suelos degradados o la impermeabilización de escombreras. Estos suelos se diseñan con propiedades específicas para lograr objetivos como la neutralización de contaminantes, la mejora de la productividad o la reducción de la demanda de riego.

A continuación, se detalla la clave de la unidad y la superficie de incidencia correspondiente en la Región o Regiones Ecológicas

Tabla III. 6 Listado de unidades de suelo que se encuentran en Región o Regiones Ecológicas

No.	Tipo	Clave de la unidad	Superficie de incidencia (m2)	%
1	AR	ARpr-qs/1	19172.22	0.18%
2	GL	GLeu-szn+SCgl-qs/3	3818539.70	35.56%
3	PH	PHlv-lo+LVha-hu/2	3375410.41	31.43%
4	SC	SCgl-qs+GLeu-szn/3	408375.98	3.80%
5	TC	TCek-ub	2615570.52	24.36%
Sin datos			**501510.00**	**4.67%**
Total, superficie SA			**10,738,579**	**100%**

En el Área de Influencia (AI) se identificaron tres tipos de suelo: Gleysol, Phaeozem y Technosol, siendo el Gleysol el predominante en el área del proyecto (AP), tal como se muestra en la Ilustración IV 31. Asimismo, la Tabla IV 7 detalla las unidades de suelo y su superficie de incidencia en el AI.

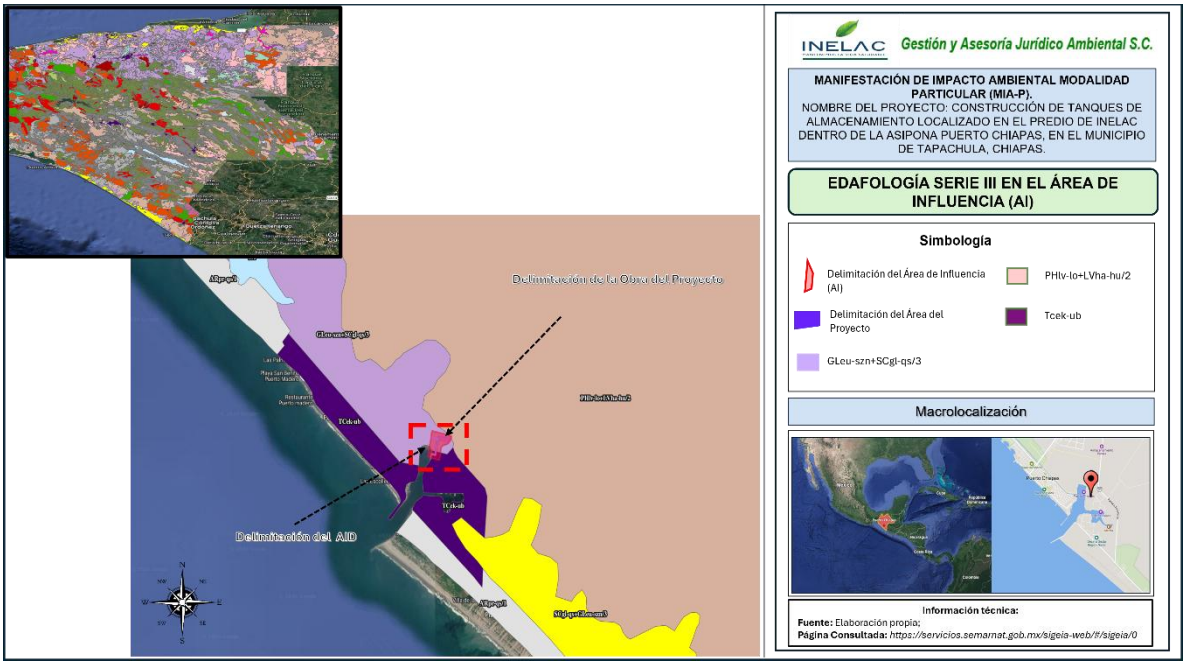


Ilustración III. 26 Mapa de Edafología presente en el Área de Influencia (AI); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Tabla III. 7 Listado de unidades de suelo que se encuentran en el Área de Influencia (AI).

No.	Tipo	Clave de la unidad	Superficie de incidencia (m^2)	%
1	GL	GLeu-szn+SCgl-qs/3	161890.65	74.20%
2	PH	PHlv-lo+LVha-hu/2	1749.31	0.80%
3	TC	TCek-ub	35894.09	16.45%
		Sin datos	**18654**	**8.55%**
		Total, superficie SA	**218,188 m^2**	**100.00%**

Derivado del análisis anterior, se recalca que, para la realización de tanque de almacenamiento de aceite vegetales, desde el inicio de las actividades de preparación del sitio y construcción, **se aplicarán medidas con las cuales se evitará la contaminación del suelo y el agua**, estas acciones se describen a detalle en el capítulo VI de la presente MIA-P.

d) Hidrología superficial y subterráneas.

La Región o Regiones Ecológicas del proyecto incide en la Región Hidrológica RH23 **"Costa de Chiapas".** La siguiente sección detalla la distribución espacial de la superficie de afectación del proyecto respecto a los límites de dicha región.

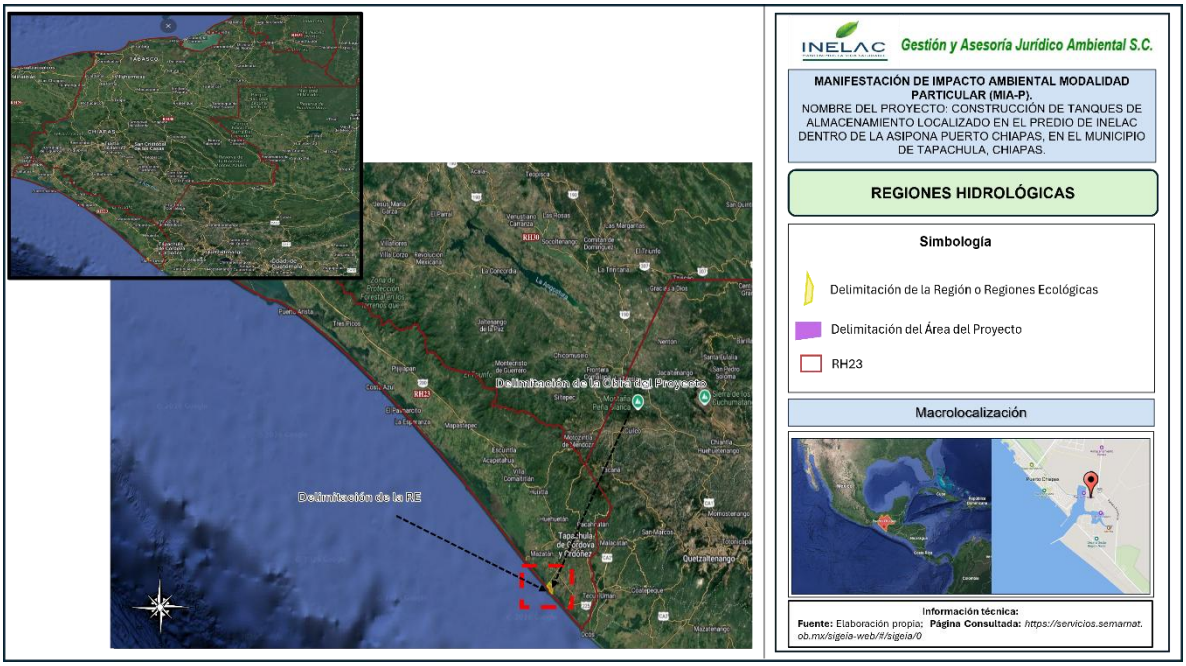


Ilustración III. 27 Mapa de las Regiones Hidrológicas en la que se ubica en la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

La Región Hidrológica 23, Costa de Chiapas, abarca la vertiente del Pacífico en el estado, caracterizada por ríos de corto recorrido y rápido descenso desde la Sierra Madre del Sur hasta el Océano Pacífico. Es una zona de alto valor hídrico (55% uso urbano, 19% agrícola) con ecosistemas de manglares y estuarios.

Características Principales de la RH 23 Costa de Chiapas:

- **Ubicación y Superficie:** Comprende la franja costera del estado de Chiapas. Incluye importantes cuencas como la del Río Coapa, el cual es parte de la zona fisiográfica de la costa.
- **Hidrografía:** Se caracteriza por ríos de rápido escurrimiento (tipo torrencial en temporada de lluvias) que descienden de la Sierra Madre.

- **Hidroquímica:** Presenta características de agua cloruradas sódicas en el diagrama de Piper, con influencias marino-costeras (RH 23).
- **Clima y Ecosistemas:** Se sitúa en una zona de trópico húmedo con abundancia de agua, pero con marcada estacionalidad. Alberga una importante riqueza ecológica que incluye estuarios y zonas de manglar.
- **Uso del Agua:** El principal uso del agua en esta región es el urbano (55%), seguido por el agrícola (18.99%) y pecuario (12.57%).
- **Problemáticas:** La región enfrenta retos de azolvamiento, contaminación por aguas residuales urbanas y agrícolas, y riesgos por el exceso de agua debido a la topografía, a pesar de la abundancia del recurso.

Hidrología superficial:

En la región de la costa de Chiapas, se tiene el nacimiento cuencas hidrológicas, que parten desde la Sierra Madre de Chiapas y desembocando por medio de sistemas lagunares o directamente, al mar.

La cuenca hidrológica del río Puerto Madero, con una superficie de aportación de 389.28 km², se ubica en el Sureste del país. Está delimitada al Norte y al Oeste por la cuenca del río Coatán, al Este por la cuenca del río Cahuacán y al Sur por el océano Pacífico.

La hidrología superficial de la zona donde se ubica la Administración del Sistema Portuario Nacional (ASIPONA) en Puerto Chiapas se caracteriza por una alta abundancia de agua propia del trópico húmedo, marcada estacionalidad de los escurrimientos y una compleja red de ríos, esteros y manglares que desembocan en el Océano Pacífico.

El predio INELAC se ubica dentro de una zona portuaria previamente urbanizada y modificada por infraestructura industrial y logística, por lo que las condiciones naturales del drenaje superficial han sido parcialmente alteradas mediante:

- Plataformas niveladas.
- Obras de drenaje pluvial.
- Canales artificiales.
- Terraplenes y vialidades.

No obstante, el sitio mantiene influencia hidrológica regional derivada de:

- La alta precipitación estacional.
- La cercanía al océano Pacífico.
- La presencia de escurrimientos superficiales temporales.
- La baja pendiente topográfica de la planicie costera.

Durante la temporada de lluvias, el predio puede presentar:

- Incremento en escurrimientos superficiales.
- Acumulación temporal de agua en áreas bajas.
- Saturación parcial del terreno.
- Aumento del caudal en infraestructura de drenaje pluvial.

- **Cuenca.**

Respecto a las cuencas identificadas en la ubicación de la obra, se determinó que el polígono de la Región o Regiones Ecológicas (RE) del proyecto incide en la cuenca **Río Suchiate y otros** Es importante señalar que el Área de Influencia (AI) también presenta incidencia en esta misma cuenca. La ilustración IV.33 a continuación visualiza esta distribución.

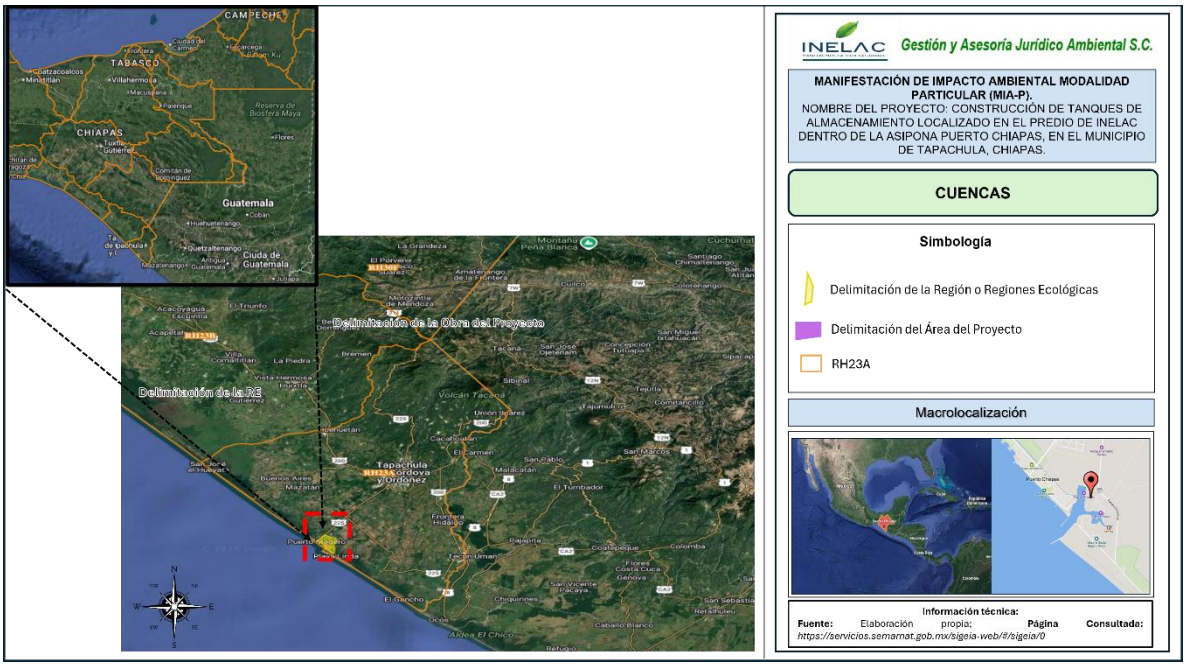


Ilustración III. 28 Mapa de Cuencas en que se ubica la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

La cuenca del río Suchiate es de carácter binacional. En territorio mexicano, abarca una superficie de 217.57 km y se extiende hasta la cota cero en el océano Pacífico. Ingresa a México al Noreste de Unión Juárez con una dirección preferente Noreste-Suroeste, tramo en el que recibe los ríos Zarco y Muxbal. Posteriormente, por su margen derecha, se une al río Carnicero (conocido aguas arriba como río Malá) al Sureste de Santo Domingo, así como a los ríos Shujubal, Mixcum e Ixtal al Este de Cacahoatán.

A la altura de la localidad Talismán, donde se ubica la estación hidrométrica homónima, el cauce cambia a una dirección Norte-Sur. Retoma su curso Noreste-Suroeste al recibir el arroyo Las Pilas y el río Izapa, al Noreste de Metapa de Domínguez. Aguas abajo, al Oriente de Ciudad Hidalgo, el río Texcaltic se une al cauce principal. Finalmente, el Suchiate cambia su dirección hacia el Suroeste, manteniendo este rumbo hasta su desembocadura en el océano Pacífico.

Considerando las características que se presentan en la construcción de las obras que integran el proyecto, su realización y operación no producirá efectos adversos sobre la hidrología superficial, llevando a cabo actividades de prevención, compensación y mitigación ambiental. Se contará **con barreras y equipos** de

contención de derrames de aceites vegetales para los casos en que sea necesario **la protección del cauce**.

Subcuencas

El análisis de la visualización geográfica indica que la Región o Regiones Ecológicas del proyecto incide en la subcuenca RH23Ae **Puerto Madero**. Específicamente, la superficie total de incidencia del proyecto en esta subcuenca es de 27,061,288.90 m² (2,706 hectáreas), coincidiendo plenamente con el área total del proyecto dentro de dicha subcuenca, como se detalla en la ilustración siguiente.

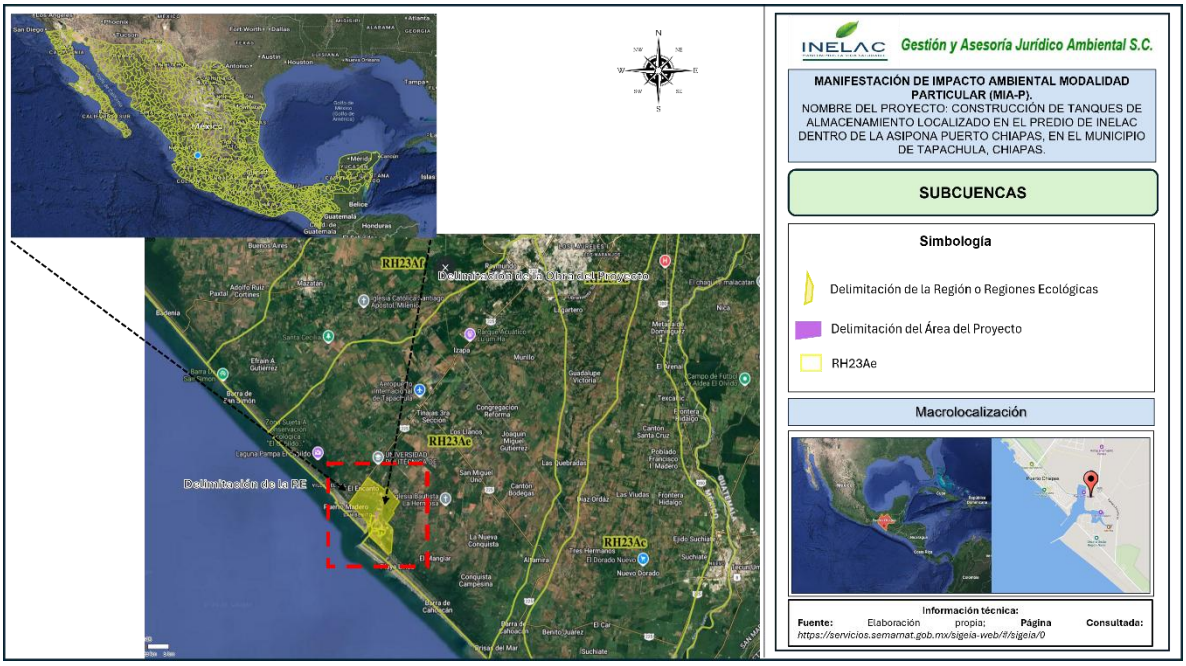


Ilustración III. 29 Mapa de Subcuencas en que se ubica de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

El área donde se ubica el predio INELAC forma parte de las subcuencas costeras que drenan hacia el litoral del Pacífico, integradas por corrientes intermitentes y permanentes asociadas a los sistemas hidrológicos de la región del Soconusco.

Los escurrimientos superficiales presentan una dirección general Noreste-Suroeste, descendiendo desde las partes altas hacia la planicie costera y finalmente hacia el océano Pacífico.

Debido a la topografía predominantemente plana en el entorno de Puerto Chiapas, los escurrimientos tienden a disminuir su velocidad, favoreciendo:

- Acumulación temporal de agua.
- Formación de encharcamientos.
- Sedimentación en zonas bajas.
- Saturación temporal del suelo durante lluvias intensas.

Caudal ecológico

Se establece que la microcuenca del arroyo innominado en el predio de INELAC, presenta un área de aportación de 0.35 kilómetros cuadrados. El cauce principal posee una longitud aproximada de 0.85 kilómetros, con una dirección general de flujo que va del Norte hacia el Sur. En la Ilustración 2 se observa claramente la traza del cauce principal representada con una línea azul, mientras que la red de drenaje secundaria, compuesta por tributarios de menor jerarquía, se muestra en color cian. Esta red está compuesta por cauces intermitentes, los cuales presentan escurrimiento superficial únicamente durante la temporada de precipitaciones.

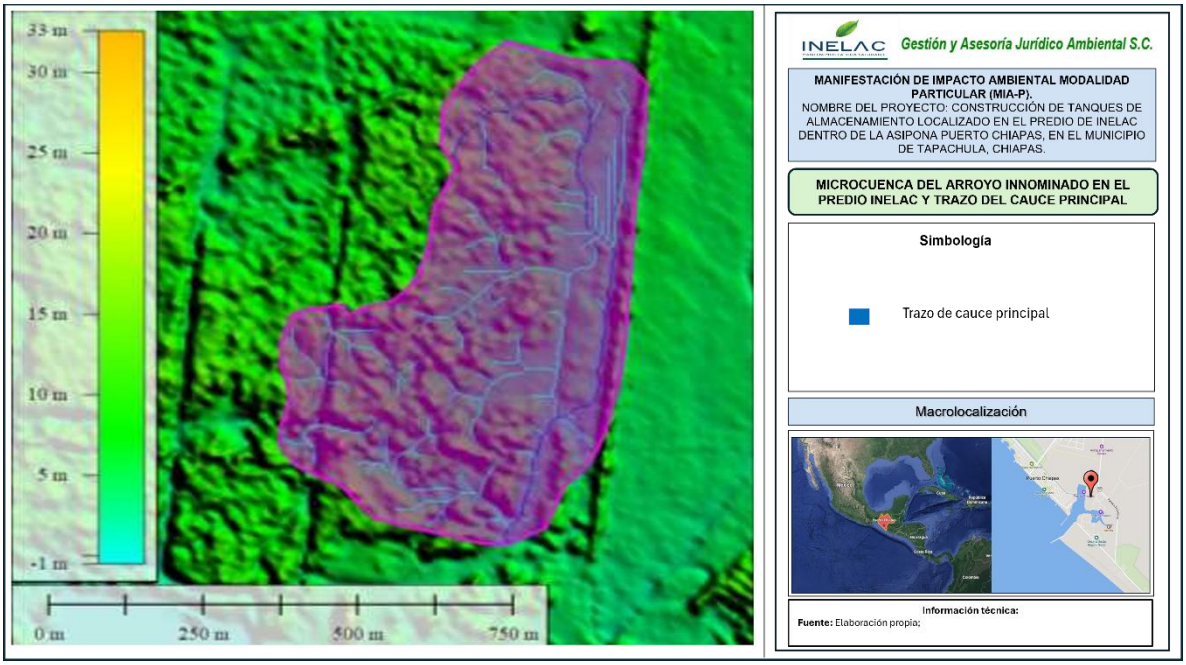


Ilustración III. 30 Microcuencas del arroyo innominado en el predio INELAC y trazo del cauce principal.

Se presenta el perfil del cauce principal, desde el punto donde nace hasta la coordenada geográfica de salida de la microcuenca estimar la pendiente media del afluente del arroyo innominado en el predio INELAC, aplicando la fórmula de Taylor – Shwartz.

Con base en la ponderación por superficie, se obtuvo un número de escurrimiento promedio ponderado de 70 para toda la microcuenca. Este valor se utilizó como parámetro de entrada en los modelos de escurrimiento superficial para la estimación de caudales máximos y volúmenes de escorrentía.

Además del número de escurrimiento horario N, en la aplicación del método racional se consideró también el coeficiente de escurrimiento C, el cual representa la relación entre el volumen escurrido y el volumen total de precipitación sobre la cuenca. Este coeficiente es esencial para caracterizar el comportamiento hidrológico de la superficie, ya que depende principalmente de las condiciones físicas del terreno, tales como el tipo y cobertura del suelo, uso del suelo, pendiente, grado de compactación y capacidad de infiltración. Un valor alto de C indica un mayor escurrimiento superficial, típico de superficies impermeables o 35 urbanizadas, mientras que valores bajos reflejan terrenos más permeables o con cobertura vegetal densa, que favorecen la infiltración. Por lo tanto, la adecuada determinación

de este parámetro permite representar con mayor precisión las condiciones reales del área de estudio al estimar los caudales máximos esperados

Tabla III. 8 Valores típicos del coeficiente de escurrimientos C según tipo de superficie y pendiente.

Tipo del área por drenar	Pendiente (%)	Coeficiente de escurrimiento c
Con césped		
Suelo arenoso	≤ 2	0.05 - 0.10
Suelo arenoso	2 a 7	0.10 - 0.15
Suelo arenoso	> 7	0.15 - 0.20
Suelo grueso	≤ 2	0.13 - 0.17
Suelo grueso	2 a 7	0.18 - 0.22
Suelo grueso	> 7	0.25 - 0.35
Zonas comerciales		
Áreas céntricas	-	0.70 - 0.95
Áreas vecinas	-	0.50 - 0.70
Zonas residenciales		
Áreas familiares	-	0.30 - 0.50
Áreas multifamiliares separadas	-	0.40 - 0.60
Áreas multifamiliares juntas	-	0.60 - 0.75
Áreas suburbanas	-	0.25 - 0.40
Áreas de apartamentos habitacionales	-	0.50 - 0.70
Zonas industriales		
Claros		0.50 - 0.80
Zonas densamente construidas	-	0.60 - 0.90
Parques y cementerios	-	0.10 -0.25
Áreas de recreo	-	0.20 - 0.35
Patios de ferrocarril (FF. CC.)	-	0.20 - 0.40
Áreas provisionales	-	0.10 - 0.30
Calles		
Asfaltadas	-	0.70 - 0.95
De concreto	-	0.80 - 0.95
Enladrillado	-	0.70 - 0.85
Calzadas y banquetas	-	0.75 -0.85
Azoteas y techados	-	0.75 - 0.95
Zonas rurales		
Campos cultivados	-	0.20 - 0.40
Zonas forestadas	-	0.10 - 0.30

La Tabla III.9 detalla los valores asignados a la combinación de suelo y cobertura vegetal en el área de estudio. Debido a que la microcuenca presenta una composición homogénea, conformada en su totalidad 0.35 km^2 por suelos **Phaeozem (Grupo Hidrológico C)** y vegetación de **selva espinosa**, se adoptó un coeficiente de escurrimiento **C = 0.30**. Este valor será la base para la estimación de gastos máximos de escurrimiento superficial mediante el **Método Racional**.

Tabla III. 9 Distribución del coeficiente de infiltración C en la microcuenca del arroyo innominado en el predio INELAC.

Unidad de suelo y Uso	Área (Km2)	Coeficiente C
Phaeozen (Grupo C)- Selva espinosa	0.35	0.3
Total	**0.35**	

*Se incluye en el **Anexo 12** el Estudio Hidrológico correspondiente a la microcuenca del arroyo innominado ubicado en el predio de INELAC, el cual detalla el comportamiento hídrico de la zona de interés.*

Hidrología subterránea:

Para la caracterización de la **hidrología subterránea** del área de estudio, se realizó la consulta con la base de datos de la CONAGUA, los resultados indican que el RE del proyecto incidirá en el siguiente acuífero.

Tabla III. 10 Acuíferos donde tendrá incidencia en la RE del proyecto.

Clave	Nombre del acuífero	Superficie de incidencia (m^2)
0710	Soconusco	35,387,132.75

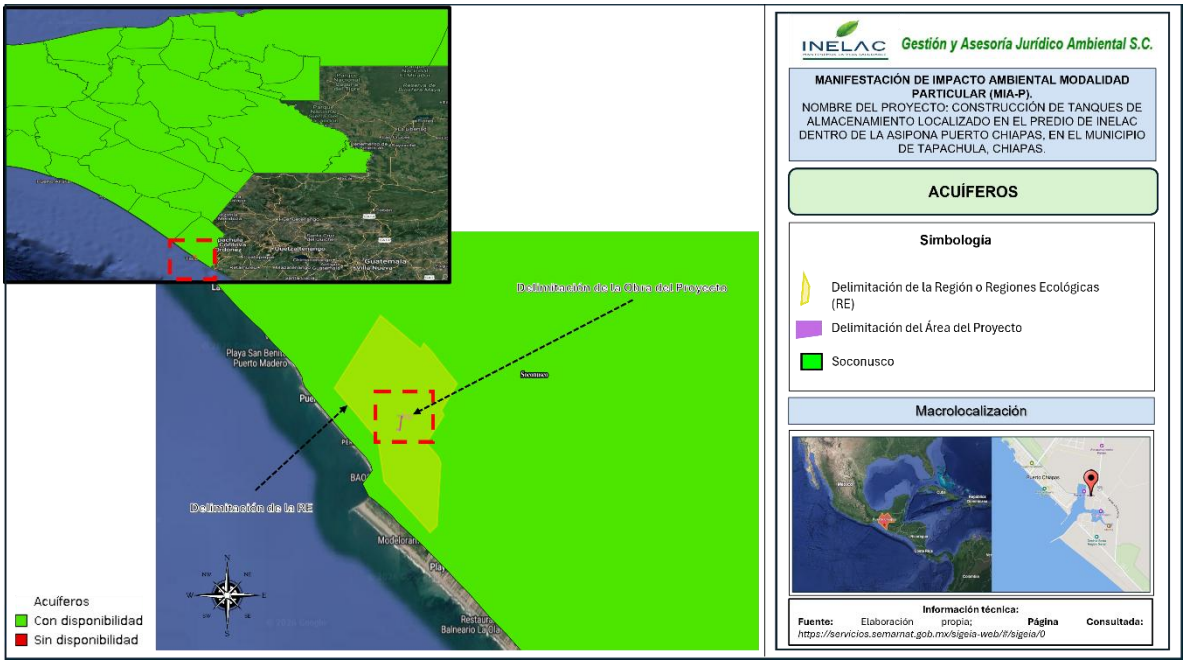


Ilustración III. 31 Capa de Acuíferos en que se ubica de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

El Área de Influencia se localiza sobre el Acuífero Soconusco, tal como se muestra en la Ilustración IV 36.

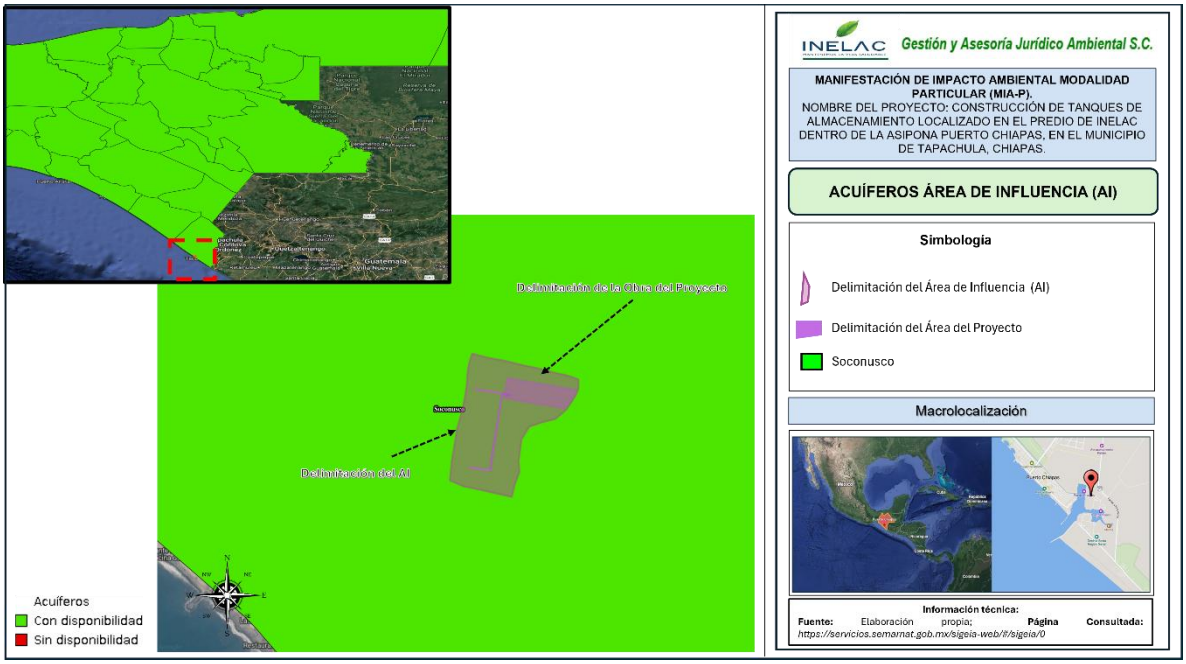


Ilustración III. 32 Capa de Acuíferos en que se ubica el Área de Influencia (AI) del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

El acuífero Soconusco (clave 0710), ubicado en el estado de Chiapas, abarca una superficie de 3,018 km². Se localiza principalmente en la región X Soconusco, cubriendo los municipios de Tapachula, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acacoyagua, Acapetahua, Cacahoatán, Escuintla, Frontera Hidalgo, Huehuetán, Mazatán, Metapa, Suchiate, Tuxtla Chico, Tuzantán y Unión Juárez. Su flujo subterráneo se alimenta fundamentalmente de las faldas del Volcán Tacaná y descarga en el Océano Pacífico.

La profundidad al nivel del agua subterránea en el año 2019 presentó valores que variaron desde algunos centímetros en la zona costera hasta 25 m, los cuales se incrementan por efecto de la topografía, de la planicie costera y del cauce de los ríos y arroyos hacia las estribaciones de la sierra que la delimitan, conforme se asciende topográficamente. Los niveles estáticos más someros, menores de 2 m, se registraron en la zona que bordea la reserva de la biosfera La Encrucijada y en la zona de lagunas, a lo largo de la zona costera; en tanto que las mayores profundades de 15 a 25 m, se presentaron en la región Nororiental del acuífero, entre Tapachula y Metapa.

Bióticos

Flora

Listado de Especies potenciales de flora

La Región o Regiones Ecológicas se localiza en la zona costera del municipio de Tapachula, Chiapas, abarcando áreas adyacentes a Puerto Chiapas, Playa Linda y zonas de esteros o humedales.

Esta región o regiones ecológicas pertenece a las Llanuras Costeras del Pacífico, donde la vegetación original y secundaria está determinada por la salinidad, las inundaciones estacionales y la arena marina. Los principales ecosistemas y asociaciones vegetales potenciales en esta área incluyen manglares, vegetación de dunas costeras (halófila), remanentes de selva baja caducifolia y vegetación secundaria (pastizales y áreas perturbadas).

A continuación, se presenta el listado potencial de la flora presente en este polígono, clasificado por sus principales comunidades vegetales:

Tabla III. 11 Listado de especies potenciales de la Región o Regiones Ecológicas

Nombre científico	Nombre común	Tipo de vegetación	Referencias bibliográficas
Rhizophora mangle	Mangle rojo	Manglar	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). Estudio de Estado de Chiapas. Biodiversidad Mexicana. https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios/ee_chiapas?utm_source=chatgpt.com. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Sitios RAMSAR 1823. 2012. Sistema Estuarino Puerto Arista. Arista. Directrices de conservación y manejo. México: CONANP. CONABIO. (Año de consulta). EncicloVida: Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de https://enciclovida.mx/.
Avicennia germinans	Mangle negro	Manglar	
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	Manglar	
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	Manglar y zonas salobres	
Ipomoea pes-caprae	Riñonina / Bejuco de playa	Dunas costeras y playas (Halófila)	
Sesuvium portulacastrum	Verdolaga de playa	Dunas costeras y playas (Halófila)	
Uniola paniculata	Hierba del matorral o pasto de playa	Dunas costeras y playas (Halófila)	
Batis maritima	Barilla	Dunas costeras y playas (Halófila)	
Acacia farnesiana	Espinillo	Dunas costeras y playas (Halófila)	

Nombre científico	Nombre común	Tipo de vegetación	Referencias bibliográficas
Sterculia apetala	Castaño/malayo	Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria	Guadarrama, Patricia; Salinas-Peba, Luis; Chiappa-Carrara, Xavier y Ramos-Zapata, José Alberto. Florística, composición y estructura de las comunidades vegetales de la porción occidental de la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. Rev. Mex. Biodiv. [online]. 2018, vol.89, n.3 [citado 2026-05-15], pp.784-805. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870.34532018000300784&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2007-8706. https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.1746.
Pithecellobium dulce	Guampuchil	Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria	
Acrocomia aculeata	Coyol	Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria	
Cocos nucifera	Palma de coco	Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria	
Ceiba pentandra	Ceiba	Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria	
Bursera simaruba	Mulato / Palo mulato	Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria	
Guazuma ulmifolia	Guazuma / Pixoy	Selva Baja Caducifolia y Vegetación Secundaria	
Typha domingensis	Tule	Humedales y cuerpos de agua	
Pistia stratiotes	Lechuguilla de agua	Vegetación acuática y subacuática	
Eichhornia crassipes	Jacinto de agua	Vegetación acuática y subacuatica	
Pachira aquatica	Pochota	Humedales y zonas inundables	
Enterolobium cyclocarpum	Guanacaste	Vegetación secundaria	
Tabebuia rosea	Maculís	Vegetación secundaria	
Tabernaemontana donnell-smithii	Primavera	Selva mediana	

Caracterización general de la flora potencial

La flora potencial del predio corresponde principalmente a vegetación secundaria derivada de selva mediana subperennifolia y asociaciones de humedales costeros, influenciadas por condiciones de alta humedad, suelos arcillosos y cercanía al sistema estuarino-costero de Puerto Chiapas. Asimismo, debido al contexto portuario e industrial del sitio, es probable la presencia de especies introducidas y vegetación ruderal adaptada a ambientes perturbados.

Las especies de manglar representan el componente ecológico más relevante, debido a que estos ecosistemas funcionan como barreras naturales contra inundaciones, zonas de captura de carbono y refugio para fauna silvestre. En México, las especies de manglar se encuentran sujetas a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT.

Adicionalmente, en áreas modificadas por actividades antropogénicas pueden presentarse especies herbáceas oportunistas, gramíneas y vegetación secundaria de rápido crecimiento, asociadas a suelos removidos y zonas con mantenimiento continuo.

Resultados de los trabajos en campos

El diagnóstico florístico derivado del muestreo en las seis Unidades de Monitoreo (UM) establecidas evidencia una composición vegetal moderada y estratificada, cuyos patrones de riqueza y abundancia responden directamente al tipo de ecosistema y al grado de perturbación antrópica en cada sitio.

El inventario florístico registró 409 individuos, agrupados en 24 familias y 37 especies. La distribución de estos atributos (Tabla 3) permite identificar zonas con distinto valor ecológico y sensibilidad ante el proyecto.

Tabla III. 12 Clasificación taxonómica y florística por área de estudio.

Área	Familias	Especies	Individuos
AP	14	15	112
AI	14	21	115
RE	15	19	182
Total	**37**	**24**	**409**

Área de proyecto (AP)

El Área de proyecto (AP), correspondiente a vegetación secundaria altamente impactada y degradada (acahual) con parches de pastizal inducido, presentó una riqueza de 15 especies distribuidas en 14 familias, con un total de 112 individuos registrados. La especie dominante en términos de abundancia fue *Guazuma ulmifolia* (23 individuos), un árbol pionero característico de etapas tempranas de sucesión en sitios perturbados, lo que confirma el diagnóstico de vegetación secundaria en recuperación, pero con fuerte intervención antrópica. Le siguen en importancia *Coccoloba barbadensis* (16 individuos) y *Sabal mexicana* (14 individuos). La presencia de *Megathyrsus maximus* (ocho individuos) en el estrato herbáceo confirma la matriz de pastizal inducido que domina el paisaje. La familia mejor fue Aracaceae (dos especies: *Attalea butyracea y Sabal mexicana)* lo que sugiere un proceso de regeneración incipiente de especies leñosas nativas.

Área de Influencia (AI).

Con una riqueza de **21 especies** distribuidas en **14 familias** y un total de **115 individuos**, el Área de Influencia (AI) destacó como la zona de mayor diversidad florística entre las áreas evaluadas. Estos resultados reflejan una notable heterogeneidad ambiental, caracterizada por un mosaico que transita desde vegetación secundaria hasta zonas bajas con influencia de manglar.

Dominaron la muestra *Guazuma ulmifolia* (28 individuos) y *Conocarpus erectus* (22), esta última como indicador clave de humedad y transición. La coexistencia de elementos de selva baja secundaria y manglar perturbado ratifica la naturaleza **ecotonal y degradada** del AI. El inventario incluyó además especies como *Sabal mexicana* (18), *Cynophalla flexuosa* (seis), y componentes de selva baja espinosa como *Pithecellobium lanceolatum* (seis) y *Tara cacalaco* (cuatro). Finalmente, la familia **Fabaceae** presentó la mayor diversidad (cinco especies); sin embargo, su baja densidad poblacional sugiere un banco de semillas variado cuya regeneración se ve limitada por la perturbación constante del sitio.

Región Ecológica (RE)

La Región Ecológica destacó por presentar la mayor abundancia de individuos (182), con una riqueza de 19 especies distribuidas en 15 familias. Esta área alberga las dos condiciones de vegetación con mayor valor ecológico: un parche de manglar relativamente conservado y un acahual en etapa sucesional avanzada.

La comunidad de manglar exhibe una clara dominancia de ***Rhizophora mangle*** (mangle rojo) con 64 ejemplares, seguida por ***Laguncularia racemosa*** (mangle blanco) con 23 y, en menor proporción, ***Avicennia germinans*** (mangle negro o madre sal) con solo tres individuos. Si bien la presencia de estas tres especies principales indica una representatividad florística adecuada, el marcado predominio de *R. mangle* sobre *A. germinans* sugiere condiciones particulares de hidroperiodo y salinidad. Este desequilibrio poblacional podría estar vinculado al **estrés hídrico** observado durante la fase de campo.

El acahual avanzado en el RE se caracteriza por la alta abundancia de *Sabal mexicana* (41 individuos), palma característica de selvas bajas y medianas, junto con especies típicas de estas comunidades como *Coccoloba barbadensis* (nueve), *Andira inermis* (diez), *Pithecellobium lanceolatum* (siete) y *Guazuma ulmifolia* (seis). La composición se completa con la presencia de *Pithecellobium dulce* (cuatro) y *Genipa americana* (uno). La dominancia de *S. mexicana* sugiere una alta resistencia al aprovechamiento de sus hojas y su consolidación como especie clave en etapas sucesionales tardías (Ver Tabla 4).

Es notable la presencia de elementos de afinidad riparia o de humedal como *Inga vera* (un individuo) y *Ficus cotinifolia* (un individuo), que podrían estar asociados a las zonas de transición entre el manglar y el acahual. La familia Fabaceae vuelve a ser la más diversa con cuatro especies, aunque en este caso con abundancias significativas (*Andira inermis, Pithecellobium spp.*), lo que sugiere una mayor madurez estructural de la comunidad.

Tabla III. 13 Riqueza especifica y abundancia de la Región o Regiones Ecológicas

Familia	Nombre científico	Área del Proyecto		Área de Influencia		Región Ecológica		Abundancias
		UM 1	UM 2	UM 3	UM 4	UM 5	UM 6	
Acathaceae	*Avicennia germinans*			4			3	7
Anacardiaceae	*Mangifera indica*		1			1		2
Apocynaceae	*Rauvolfia tetraphylla*	12			2			14
	Tabernaemontana donnell-smithii			1	1			2
Arecaceae	*Attalea butyracea*		5					5
	Sabal mexicana	5	9	9	9	41		73

Familia	Nombre científico	Área del Proyecto		Área de Influencia		Región Ecológica		Abundancias
		UM 1	UM 2	UM 3	UM 4	UM 5	UM 6	
Bignoniaceae	*Crescentia cujete*				1			1
	Tabebuia rosea		9		1	1		11
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	2						2
Bromeliaceae	*Bromelia karatas*			1				1
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*					2		2
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*					1		1
Capparaceae	*Cynophalla flexuosa*			6				6
Combretaceae	*Conocarpus erectus*			22				22
	Laguncularia racemosa			3			23	26
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	3	4					7
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*		3		1			4
Fabaceae	*Acacia hindsii*	4						4
	Andira inermis						10	10
	Gliricidia sepium				1			1
	Inga vera					1		1
	Neltuma juliflora			2				2
	Pithecellobium dulce					4		4
	Pithecellobium lanceolatum			1	5	4	3	13
	Tara cacalaco			4				4
	Vachellia cornigera				1			1
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*					4		4
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	7	16		28	6		57
Moraceae	*Ficus cotinifolia*					1		1
Poaceae	*Megathyrsus maximus*		8					8
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	5	11	1	2	9		28
Primulaceae	*Bonellia umbellata*	4		5				9
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*						64	64
Rubiaceae	*Genipa americana*	2				1		3
	Randia tetracantha			3		2		5
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*				1	1		2
Vitaceae	*Cissus verticillata*		2					2
Abundancias		**44**	**68**	**62**	**53**	**79**	**103**	**409**
Riqueza de especies		**15**		**21**		**19**		

Análisis de los Parámetros Ecológicos

Los parámetros ecológicos calculados para la vegetación en el área de estudio revelan patrones diferenciados de diversidad y estructura comunitaria entre el Área de proyecto (AP), el Área de Influencia (AI) y la Región Ecológica (RE). Estos índices cuantitativos, integrados con los análisis florísticos y dasométricos previos, permiten una evaluación integral del valor ecológico y estado de conservación de cada unidad.

Tabla III. 14 Valores ecológicos de la comunidad vegetal por área de estudio.

Parámetro Ecológico	General	Área de Proyecto	Área de Influencia	Región Ecológica
DOMINANCIA (S´)	**0.9064**	**0.8886**	0.8664	0.7999
DIVERSIDAD (H´)	**2.8719**	2.398	**2.414**	2.045
EQUITATIVIAD (J´)	**0.7806**	**0.8856**	0.793	0.6947

A escala de paisaje, el área de estudio presenta una diversidad florística notablemente alta (H' = 2.8719), reflejando una comunidad vegetal rica y bien estructurada en el contexto regional. La dominancia general (S' = 0.9064) indica una probabilidad moderadamente alta de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie, lo que sugiere que, a pesar de la alta diversidad, existen especies dominantes en el conjunto del paisaje. La equitatividad general (J' = 0.7806) señala una distribución relativamente equilibrada de las abundancias entre las especies, sin que unas pocas monopolicen completamente el ecosistema como se muestra en la siguiente Tabla 14.

En conjunto, estos valores confirman que el mosaico vegetal de la Región Ecológica y Área del Proyecto mantiene un valor de conservación significativo, donde la complementariedad entre las diferentes áreas sustenta una biodiversidad funcionalmente relevante.

Área de Proyecto (AP): Dominancia moderada (S' = 0.8886): Valor intermedio, indicando que existe una probabilidad relativamente alta de encontrar la misma especie en muestreos aleatorios, pero sin llegar a una concentración extrema. Diversidad alta (H' = 2.398): El segundo valor más alto del estudio, correspondiente

a una comunidad vegetal diversa con múltiples especies coexistiendo. Equitatividad muy alta (J' = 0.8856): La más elevada de las tres áreas, cercana al máximo teórico, lo que refleja una distribución casi perfectamente uniforme de las abundancias entre las especies.

Estos parámetros confirman los hallazgos florísticos previos donde el AP, a pesar de ser un área con vegetación secundaria impactada, mantiene una composición equilibrada sin dominancia marcada. La alta equitatividad indica que las especies pioneras (como *Guazuma ulmifolia*) no desplazan completamente a otras, permitiendo la coexistencia de elementos arbóreos remanentes de gran porte (*Coccoloba barbadensis, Sabal mexicana*) y especies de estratos bajos. Esta estructura sugiere un proceso de sucesión activa donde la regeneración se distribuye homogéneamente, favoreciendo la resiliencia del ecosistema.

Área de Influencia (AI): Dominancia intermedia (S' = 0.8664): Ligeramente inferior a la del AP, indicando una probabilidad algo menor de dominancia de una sola especie. Diversidad alta (H' = 2.414): El valor más alto entre las áreas particulares, reflejando la mayor riqueza de especies registrada en el AI (21 especies en el inventario general). Equitatividad media-alta (J' = 0.7930): Valor intermedio que sugiere una distribución relativamente uniforme, aunque con cierta tendencia a la dominancia de algunas especies.

Estos valores concuerdan con la caracterización del AI como un área de transición ecotonal que alberga la mayor riqueza florística del estudio. La diversidad más alta (H' = 2.414) se explica por la confluencia de elementos de selva baja secundaria y especies de afinidad húmeda o de manglar en la UM3, así como por la presencia de pastizales con árboles aislados en la UM4. La equitatividad ligeramente menor que en el AP sugiere que, aunque la riqueza es mayor, algunas especies (como *Guazuma ulmifolia* en UM4 o *Conocarpus erectus* en UM3) ejercen una dominancia local que reduce la uniformidad global del área.

Región Ecológica (RE): Dominancia más baja (S' = 0.7999): El valor más reducido, indicando que la probabilidad de encontrar dos individuos de la misma especie es menor que en las otras áreas, lo que en ecosistemas especializados puede interpretarse como una mayor diversidad relativa. Diversidad moderada (H' = 2.045): El valor más bajo de las tres áreas, reflejando la menor riqueza de especies (19 especies), típica de ecosistemas de manglar y acahual avanzado. Equitatividad más baja (J' = 0.6947): Indica una distribución menos uniforme, con clara dominancia de especies adaptadas a condiciones extremas.

Estos valores son característicos de ecosistemas especializados como el manglar, donde las condiciones ambientales restrictivas (salinidad, inundación, sustrato inestable) filtran las especies, permitiendo solo la presencia de aquellas altamente adaptadas. ***La baja diversidad no implica bajo valor ecológico; por el contrario, refleja la especialización funcional de un ecosistema saludable***. La dominancia de especies de mangle (*Rhizophora mangle, Laguncularia racemosa y Avicennia germinans*) en la UM6 y de *Sabal mexicana* en la UM5 concuerda con los hallazgos dasométricos que mostraban alta densidad, pero menor riqueza específica. La equitatividad reducida (J' = 0.6947) evidencia la preponderancia de estas especies sobre otras, lo que es esperable en un manglar maduro y en un acahual avanzado donde la competencia y las condiciones ambientales determinan una estructura dominada por pocas especies.

Especies en el Apéndice II de CITES

En el área de estudio se registró la presencia de ***Tabebuia rosea*** (macuilís) y ***Acanthocereus tetragonus*** (cruceta), especies incluidas en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).

Tabebuia rosea (macuilís): Se contabilizaron 11 individuos en total, distribuidos en el Área de Proyecto (UM2: nueve individuos), Área de Influencia (UM4: un individuo) y Región Ecológica (UM5: un individuo).

Acanthocereus tetragonus (cruceta): Se registraron dos individuos en la Región Ecológica (UM5).

Esta categoría implica que, si bien la especie no se encuentra necesariamente en peligro de extinción, su comercio internacional debe controlarse para evitar una utilización incompatible con su supervivencia. El desarrollo del proyecto no considera la extracción para el aprovechamiento de las especies de flora.

Categorización en la Lista Roja de la UICN

Las especies registradas en el área de estudio presentan principalmente la categoría "Preocupación Menor" (LC) según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). De las 37 especies identificadas, 31 se encuentran en esta categoría de Preocupación Menor (LC), lo que representa el 83.7% del total.

Entre ellas se encuentran las cuatro especies de mangle identificadas ***Avicennia germinans, Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa, Rhizophora mangle***

y ***Tabebuia rosea***. Este estatus indica que, a nivel global, estas especies no enfrentan amenazas inmediatas que pongan en riesgo su supervivencia.

Sin embargo, es fundamental destacar que esta clasificación no refleja necesariamente su situación a nivel local o regional, donde factores como la pérdida de hábitat, la fragmentación de los ecosistemas costeros y el cambio de uso de suelo pueden incidir negativamente en sus poblaciones. Particularmente, ***Rhizophora mangle*** presenta la categoría "**Casi Amenazada" (NT)** a nivel global, lo que refuerza la necesidad de medidas de conservación a escala local. En el área de estudio, esta especie es la más abundante dentro del manglar (64 individuos solo en el estrato arbóreo y herbáceo) y su papel ecológico es fundamental para la estabilidad costera y el hábitat de fauna asociada. Es importante precisar que en el trazo del proyecto no se tiene presencia de especies de mangle, por lo cual no se considera afectación alguna sobre dichas especies.

Si bien el predominio de especies en la categoría de **"Preocupación Menor" (LC)** sugiere estabilidad poblacional a escala global, este dato no disminuye la relevancia crítica del sitio. La presencia de cuatro especies protegidas por la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, dos incluidas en los apéndices de **CITES** y la condición de **"Casi Amenazada" (NT)** de *Rhizophora mangle*, imponen requerimientos de manejo específicos. Por tanto, estos elementos deben ser pilares prioritarios en la planificación ambiental y el diseño de medidas de mitigación del proyecto.

Tabla III. 15 Listado de especies registradas en el área de estudio.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	IUCN	CITES
Acathaceae	*Avicennia germinans*	Mangle madre sal	A	LC	-
Anacardiaceae	*Mangifera indica*	Mango	-	-	-
Apocynaceae	*Rauvolfia tetraphylla*	Siete negritos	-	LC	-
	Tabernaemontana donnell-smithii	Bola de gato	-	LC	-
Arecaceae	*Attalea butyracea*	Corozo	-	LC	-
	Sabal mexicana	Huano	-	LC	-
Bignoniaceae	*Crescentia cujete*	Jicara	-	LC	-
	Tabebuia rosea	Macuilis	-	LC	Ap-II
Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	Pochota	-	LC	-
Bromeliaceae	*Bromelia karatas*	Piñuela	-	-	-
Cactaceae	*Acanthocereus tetragonus*	Cruceta	-	LC	Ap-II
Cannabaceae	*Celtis iguanaea*	Garabato	-	LC	-

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	IUCN	CITES
Capparaceae	*Cynophalla flexuosa*	Margarito	-	-	-
Combretaceae	*Conocarpus erectus*	Mangle botoncillo	A	LC	-
	Laguncularia racemosa	Mangle blanco	A	LC	-
Cucurbitaceae	*Momordica charantia*	Cundeamor	-	-	-
Euphorbiaceae	*Ricinus communis*	Higerilla	-	-	-
Fabaceae	*Acacia hindsii*	Cornezuelo	-	LC	-
	Andira inermis	Pakay	-	LC	-
	Gliricidia sepium	Cocoite	-	LC	-
	Inga vera	Guatope	-	LC	-
	Neltuma juliflora	Huizache	-	LC	-
	Pithecellobium dulce	Guamúchil	-	LC	-
	Pithecellobium lanceolatum	Conchil	-	LC	-
	Tara cacalaco	Palo fierre	-	-	-
	Vachellia cornigera	Cornezuelo	-	LC	-
Lygodiaceae	*Lygodium venustum*	Helecho trepador	-	-	-
Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	Guacimo	-	LC	-
Moraceae	*Ficus cotinifolia*	Amate	-	LC	-
Poaceae	*Megathyrsus maximus*	Pasto Camalote	-	-	-
Polygonaceae	*Coccoloba barbadensis*	Bolchiche	-	LC	-
Primulaceae	*Bonellia umbellata*	Limoncillo	-	LC	-
Rhizophoraceae	*Rhizophora mangle*	Mangle rojo	A	NT	-
Rubiaceae	*Genipa americana*	Jagua	-	LC	-
	Randia tetracantha	Cruceto	-	LC	-
Sapindaceae	*Sapindus saponaria*	Jaboncillo	-	LC	-
Vitaceae	*Cissus verticillata*	Tripa de zopilote	-	LC	-
24	**37**	**37**	**4**	**31**	**2**

*Se incluye en el **Anexo 10** el Reporte de Muestreo de INELAC Flora y Fauna, el cual contiene los resultados analíticos y los protocolos seguidos durante **el monitoreo en campo.***

Fauna

Listado de especies potenciales

La Región o Regiones Ecológicas (RE) se ubica en la faja costera de Tapachula, Chiapas, una zona estratégica dentro de la ruta migratoria del Pacífico. Al comprender ambientes marinos, playas arenosas, escolleras, zonas estuarinas (humedales/manglares) y áreas perturbadas (pastizales y matorral secundario), esta región ecológica posee un potencial aviar sumamente elevado.

A continuación, se presenta un listado potencial de aves para este polígono, clasificado por sus principales gremios ecológicos y familias:

Tabla III. 16 Listados potenciales de especies de aves de la Región o Regiones Ecológicas.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Referencias bibliográficas
Ardea alba	Garza blanca	Humedales y esteros	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2012). Sistema Estuarino Puerto Arista: Directrices de conservación y manejo. CONANP-RAMSAR. https://conanp.gob.mx/conanp/dominios/ramsar/docs/sitios/lineamientos_instrumentos/SISTEMA_ESTUARINO_PUERTO_ARISTA.pdf Mera-Ortiz, Ghelen, Ruiz-Campos, Gorgonio, Gómez-González, Adán Enrique, & Velázquez-Velázquez, Ernesto. (2016). Composición y abundancia estacional de aves acuáticas en tres paisajes de la laguna Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas. Huitzil, 17(2), 251-261. Recuperado en 15 de mayo de 2026, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-74592016000200251&lng=es&tlng=es. iNaturalist community. (Año de exportación). Observaciones de aves de los humedales costeros de Chiapas. Exportada de https://www.inaturalist.org/guides/3835?page=2&utm_source=chatgpt.com el [Fecha de consulta, 15 de mayo de 2026]. Tovar-Juárez, Edgar, Estrada-Santos, Yaneth, Cruz-Arévalo, Hernán, Teco-Bravo, Jalsen Iván, Torres de los Santos, Rodolfo, Espinoza-Toledo, Andrea, & Negrete-Moreno, Pedro M. (2025). Variación espacio temporal de las aves acuáticas de un sistema estuario de la costa de Chiapas, México. Huitzil, 26(2), e688.
Ardea herodias	Garza morena	Lagunas y manglares	
Egretta caerulea	Garza azul	Zonas estuarinas y canales inundados	
Egretta thula	Garceta nívea	Humedales costeros	
Tigrisoma mexicanum	Garza tigre mexicana	Manglares y vegetación ribereña	
Eudocimus albus	Ibis blanco	Humedales y marismas	
Chloroceryle americana	Martín pescador verde	Zonas estuarinas y canales inundados	
Platalea ajaja	Espátula rosada	Lagunas costeras	
Butorides virescens	Garceta verde	Zonas estuarinas y canales inundados	

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Referencias bibliográficas
Mycteria americana	Cigüeña americana / Galambao	Zonas estuarinas y canales inundados	Epub 31 de diciembre de 2025.https://doi.org/10.28947/hrmo.2025.26.2.758
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	Zona costera y marina	
Fregata magnificens	Fragata magnífica	Costa y zona marina	
Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora americana	Costas y zonas portuarias	
Thalasseus maximus	Gaviota reidora americana	Costas y zonas portuarias	
Tringa semipalmata	Playero aliblanco	Humedales y marismas	
Arenaria interpres	Vuelvepiedras rojizo	Costas	
Nannopterum brasilianum	Cormorán neotropical	Estuarios y lagunas	
Megaceryle torquata	Martín pescador grande	Cuerpos de agua	
Chloroceryle americana	Martín pescador verde	Estanques y canales	
Calidris mauri	Playero occidental	Planicies lodosas	
Calidris minutilla	Playero menor	Humedales y playas	
Charadrius vociferus	Chorlo tildío	Áreas abiertas	
Spatula discors	Ánade ala azul	Lagunas temporales	
Caracara plancus	Caracara quebrantahuesos	Áreas abiertas y portuarias	

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Referencias bibliográficas
Parabuteo unicinctus	Aguililla rojinegra	Vegetación secundaria	
Rupornis magnirostris	Gavilán pollero	Selva secundaria	
Falco peregrinus	Halcón peregrino	Zona costera y urbana	
Cathartes aura	Zopilote aura	Áreas abiertas	
Coragyps atratus	Zopilote negro	Infraestructura portuaria	
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	Áreas urbanas	
Columbina talpacoti	Tortolita rojiza	Vegetación secundaria	
Ortalis leucogastra	Chachalaca vientre blanco	Selva secundaria	
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	Ambientes urbanos	
Icterus gularis	Calandria tropical	Vegetación arbórea	
Dryocopus lineatus	Carpintero lineado	Árboles aislados	
Pyrocephalus rubinus	Mosquero cardenal	Áreas abiertas	
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina ala áspera	Infraestructura y cuerpos de agua	

Importancia Estacional (Migración)

Es importante destacar que, entre octubre y abril, el listado potencial de este polígono se duplica con la llegada de decenas de especies de reinitas o chipes (familia Parulidae), patos migratorios que utilizan los esteros, y una enorme variedad de playeros migratorios que descansan en las playas antes de continuar hacia Sudamérica.

Resultados de los trabajos en campos

Los resultados del Muestreo de avifauna no muestran diferencias significativas en la riqueza y abundancia de especies entre los puntos de avistamiento establecidos en AP (Área de proyecto), AI (Área de Influencia) y RE (Región Ecológica), lo cual refleja un buen equilibrio entre los ecosistemas presentes en el área y condiciones de hábitat idóneas para las comunidades de la avifauna. El punto 1 y 2 se encuentran inmersos dentro del Área de proyecto (AP), los cuales de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación INEGI Serie VII presentan Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA_SBK), sin embargo, durante el recorrido de campo al interior del predio se aprecia vegetación de acahual y pastizal. Estos dos puntos registraron una diversidad de 22 familias, 30 especies y 329 individuos, lo que indica un ecosistema con alta complejidad estructural y disponibilidad de recursos que favorecen el establecimiento de diferentes gremios tróficos. El punto 3 y 4, se encuentran inmersos dentro del Área de Influencia (AI), donde predomina la vegetación de pastizal cultivado y Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA_SBK); se registraron 670 individuos, distribuidos en 29 familias y 57 especies. Por último, el punto número 5 y 6, se encuentra dentro de la Región Ecológica (RE), presentan Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA_SBK) y vegetación secundaria arbórea de manglar y se obtuvo una abundancia de 663 individuos, pertenecientes a 29 familias y 62 especies. Los manglares (Punto 6) y los pastizales cultivados (punto 4 y 5) asociados a humedales mostraron una riqueza intermedia, esto probablemente asociado a la temporada de secas que se presenta en la zona, esto propicia un fenómeno natural impulsado por la supervivencia, por lo que los animales migran o se desplazan grandes distancias para acceder a fuentes de agua vitales para beber, reproducirse o refrescarse (Ver Ilustración 72).

Muchas especies migran cíclicamente siguiendo la disponibilidad de agua y alimentos, patrones que se relacionan y están ligados al cambio de estaciones (Invierno/Verano).

Además, días previos al desarrollo de los trabajos de campo se presentó un incendio en la zona, lo que pudo haber incidido de manera directa en la reducción del número de especies e individuos avistados en la zona durante los trabajos de avistamiento de aves.

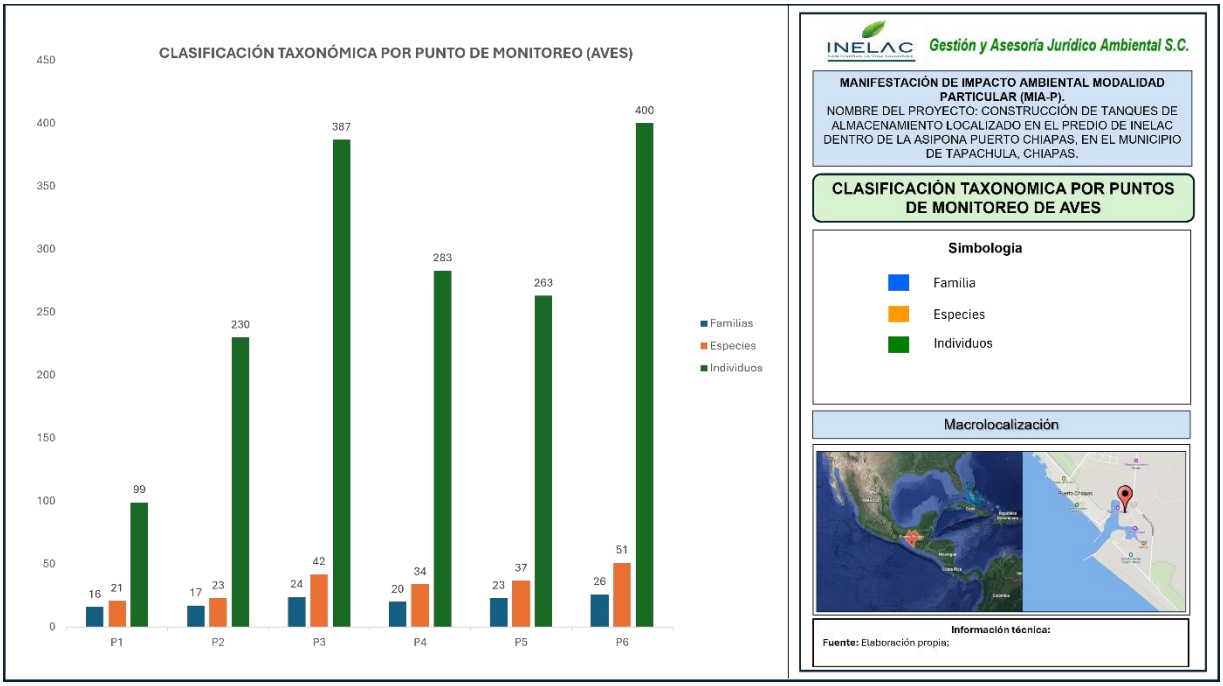


Ilustración III. 33 Clasificación taxonómica por Unidad de Monitoreo para el grupo de las aves.

Análisis de la biodiversidad

Los datos arrojaron que la comunidad faunística de la zona presenta una diversidad alta *H'= 3.716* y valores de dominancia y equitatividad similares, es decir que solo algunas especies destacan respecto a las otras como ocurre con la fragata tijereta (*Fregata magnificens*) 130 individuos, la Golondrina pecho gris (*Progne chalybea*) 129 individuos y el zopilote común (*Coragyps atratus*) 121 individuos, quienes presentaron abundancias altas (380 individuos) y que representan el 18.61% de la abundancia total registrada (1662 individuos) (Ver Tabla 21).

Estos valores ecológicos muestran que el área de estudio presenta condiciones idóneas favorables para la comunidad de avifauna que se traduce en una buena salud del ecosistema.

Tabla III. 17 Valores ecológicos de la Avifauna del sitio por punto de monitoreo.

Índices	Dominancia (*S'*)	Diversidad (*H´*)	Equitatividad (*J'*)
General	**0.9629**	**3.716**	**0.8364**

P1	0.9087	2.669	0.8767
P2	0.9337	2.841	0.906
P3	0.8988	2.871	0.8011
P4	0.9119	2.823	0.8471
P5	0.9347	3.039	0.885
P6	0.9269	3.141	0.825

Con base en los resultados de los índices de diversidad, dominancia y equitatividad obtenidos por Unidad de Monitoreo (UM), se observan los siguientes patrones ecológicos:

El índice de diversidad (H´) alcanza su valor más alto en el punto 6 (3.141) y en el punto 5 (3.039), lo que indica que esta unidad ubicada en la RE concentra la comunidad de aves más diversas, probablemente debido a la mayor heterogeneidad estructural y disponibilidad de recursos en los hábitats asociados (selva y manglar). En contraste el punto con menor diversidad fue el punto 1 (2.669), el cual se ubica en el Área de proyecto, donde se presenta vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia y actualmente se observa infraestructura (caminos y tanques de almacenamiento) y sobre las cuales se proyecta el desarrollo del proyecto.

El punto 6 comprende vegetación de manglar, presenta un valor alto de diversidad (3.141), a pesar de la presión que ejerce el área de marina (atraco de barcos) y a su colindancia con el conjunto habitacional de la Secretaría de MARINA.

En cuanto a la dominancia (S´), los valores más altos se encuentran en el punto 5 (0.9347) ubicado dentro de la Región Ecológica (RE) y el punto 2 (0.9337) dentro del Área de proyecto (AP) presentando vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA_SBK), reflejando que, existe una gran variedad y riqueza de especies y no existe una marcada dominancia de alguna especie sobre otra.

La equitatividad (J´) muestra un valor general de (0.8364), siendo el punto 1 (0.8767) y el punto 5 (0.885) los más equilibrados en la distribución de individuos entre especies, lo que indica comunidades más estables y menos sujetas a monopolio de especies dominantes.

Categorías de riesgo y protección para la avifauna.

Respecto a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en términos generales se registraron un total de diez especies: el loro frente blanco (*Amazona albifrons*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*), la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*), el perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*),), la cigüeña americana (*Mycteria americana*), chachalaca vientre blanco (*Ortalis leucogastra*), el colorín siete colores (*Passerina ciris*) la garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*) todos en categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr). Se registró el periquito alas amarillas (*Brotogeris jugularis*) en categoría de Amenazada (A) (Ver Tabla 19 e ilustración 73).

De manera particular en el Área del Proyecto (AP) se registra la presencia de tres especies de aves con categoría en la NOM-059-SEMARNAT-2010, siendo: Aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*),la matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*) y por último la chachalaca vientre blanco (*Ortalis leucogastra*) con categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr) y al periquito alas amarillas(*Brotogeris jugularis*) con categoría de Amenazada (A), por tal razón se recomienda adoptar medidas para el cuidado y protección de dichas especies.

Tabla III. 18 Listado de especies de aves registradas con vinculación a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	Puntos						No. de Individuos
					1	2	3	4	5	6	
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla negra menor	Pr						2	2
		Buteogallus urubitinga	Aguililla negra mayor	Pr	2						2
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	Cigüeña americana	Pr					1		1
Galliformes	Cracidae	*Ortalis leucogastra*	Chachalaca vientre blanco	Pr	4	24	16	26	9	3	82
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	Colorín sietecolores	Pr			4	7	3	12	26
	Troglodytidae	*Campylorhynchus chiapensis*	Matraca chiapaneca	Pr	5	3		3	10	11	32
Pelecaniformes	Ardeidae	*Tigrisoma mexicanum*	Garza tigre mexicana	Pr					2		2
Psittasiformes	Psittacidae	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	Pr				9		10	19

		Brotogeris jugularis	Periquito alas amarillas	A	3		4	8	5	3	23
		Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Pr			3	9	6		18
Total, general					**14**	**27**	**27**	**62**	**36**	**41**	**207**

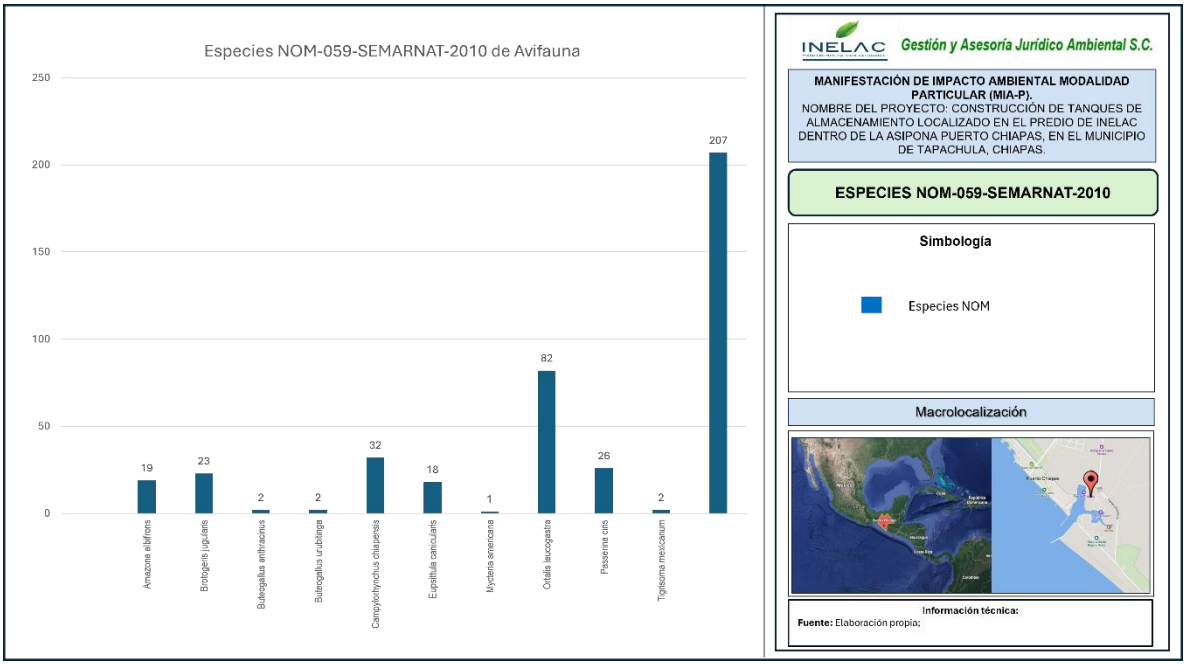


Ilustración III. 34 Distribución de especies NOM-059-SEMARNAT-2010.

En relación con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (**CITES**), se contabilizaron 12 especies de aves en total. Entre ellas destacan la lora frente blanca (*Amazona albifrons*), el periquito alas amarillas (*Brotogeris jugularis*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y la aguililla negra mayor (*Buteogallus urubitinga*). La mayoría se encuentra en el **Apéndice II**, registrándose solo una especie en el **Apéndice III**, tal como se muestra en la Tabla 20 e Ilustración 74.

El mayor número de especies registradas en el Apéndice II se concentró en la UM6 (RE), con seis taxones, seguida por la UM1 en el AP con cinco especies. Esta mayor

diversidad se explica porque el Apéndice II incluye especies comunes, adaptables o similares que, sin estar en peligro inminente, requieren control comercial, características propias de ecosistemas no densos o perturbados.

Tabla III. 19 Listado de especies de aves registradas en la CITES

Familia	Nombre científico	Nombre común	CITES	Punto						No. de individuos
				1	2	3	4	5	6	
Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	Aguililla negra menor	Ap II						2	2
	Buteogallus urubitinga	Aguililla negra mayor	Ap II	2						2
	Pandion haliaetus	Águila pescadora	Ap II			2			1	3
	Rupornis magnirostris	Aguililla caminera	Ap II	1	12		5	3	3	24
Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*	Pijije alas blancas	Ap III					7		7
Falconidae	*Falco sparverius*	Cernícalo americano	Ap II	1	4					5
	Herpetotheres cachinnans	Halcón guaco	Ap II					1		1
Psittacidae	*Amazona albifrons*	Loro frente blanca	Ap II				9		10	19
	Brotogeris jugularis	Periquito alas amarillas	Ap II	3		4	8	5	3	23
	Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Ap II			3	9	6		18
Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	Tecolote bajeño	Ap II	3	1					4
Tyrannidae	*Sayornis saya*	Papamoscas llanero	Ap II						18	18
Total, general				**10**	**17**	**9**	**31**	**22**	**37**	**126**

Nota: CITES: Apéndice II (Ap. II), Apéndice III (Ap. III)

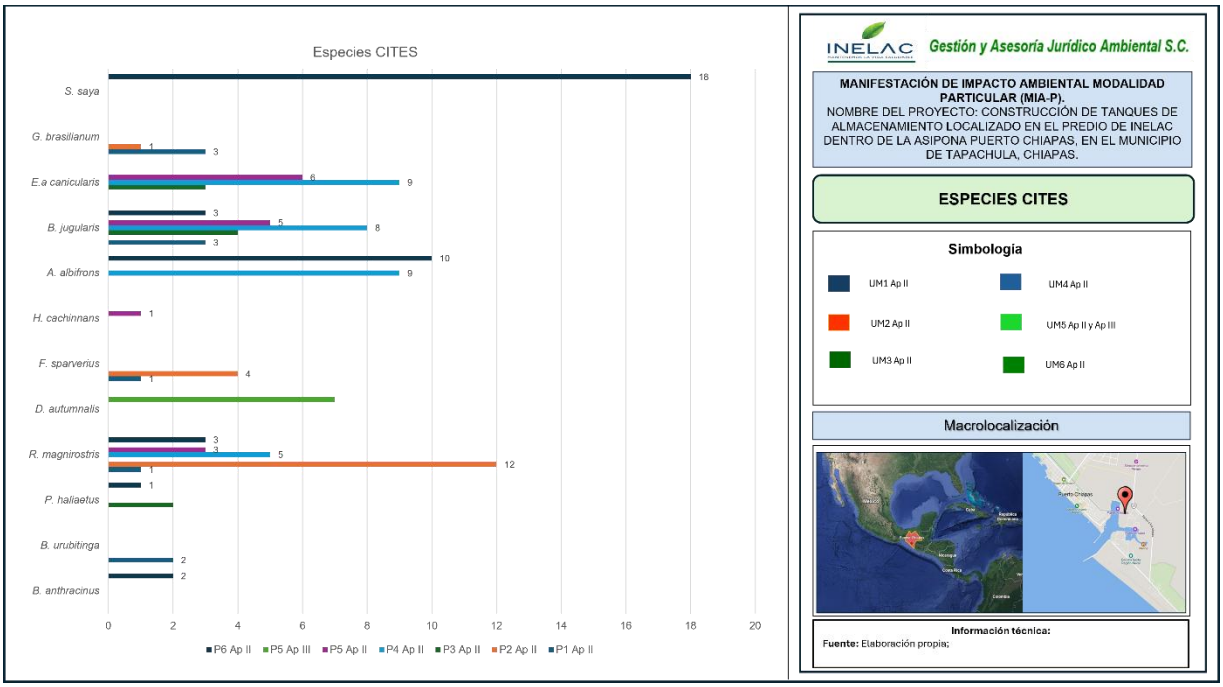


Ilustración III. 35 Especies que se encuentran en la CITES.

Importancia Estacional (Migración)

Es importante destacar que, entre octubre y abril, el listado potencial de este polígono se duplica con la llegada de decenas de especies de reinitas o chipes (familia Parulidae), patos migratorios que utilizan los esteros, y una enorme variedad de playeros migratorios que descansan en las playas antes de continuar hacia Sudamérica.

Listado potencial de mamíferos de la Región o Regiones Ecológicas

A partir de la imagen proporcionada, se puede identificar que el **" Región o Regiones Ecológicas"** se ubica en la costa del municipio de **Tapachula, Chiapas**, colindando directamente con Puerto Chiapas (antes Puerto Madero), Playa Linda y la Administración del Sistema Portuario Nacional (ASIPONA).

Esta zona costera pertenece a la región ecológica de las **Llanuras Costeras del Pacífico** y se caracteriza por ecosistemas de **humedales, zonas de manglar, vegetación halófila (de dunas costeras), remanentes de selva baja caducifolia y zonas perturbadas por agricultura o pastizal**. Dada su cercanía inmediata a

ecosistemas protegidos similares a la Reserva de la Biosfera *La Encrucijada* (que comparte la misma franja de manglar de la costa de Chiapas), el polígono presenta un alto potencial para albergar diversas especies de mamíferos terrestres, semiacuáticos y voladores.

A continuación, se detalla un listado potencial de mamíferos que habitan o transitan por la Región o Regiones Ecológicas.

Tabla III. 20 Listado de especies potenciales de mamíferos de la Región o Regiones Ecológicas.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Referencias bibliográficas
Didelphis marsupialis	Tlacuache común	Vegetación secundaria, manglar	Cruz-Lara, Laura E., Lorenzo, Consuelo, Soto, Lorena, Naranjo, Eduardo, & Ramírez-Marcial, Neptalí. (2004). Diversidad de mamíferos en cafetales y selva mediana de las cañadas de la Selva Lacandona, Chiapas, México. Acta zoológica mexicana, 20(1), 63-81. Recuperado en 18 de mayo de 2026, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0065-17372004000100006&lng=es&tlng=es. Espinoza, E; & Epigmenio, C. 2024. Mastofauna de la Reserva de la Biosfera "La Encrucijada", Chiapas. Revista Mexicana de Mastozoología, Vol. 1 (1). 5-19. https://www.revmexmastozoologia.unam.mx/ojs/index.php/rmm/article/view/177/169. Hernández, J; Cuauhtémoc, C. 2021. Inventory of médium- sized and large mamamls in la Encrucijada Biosphere Reserve and Puerto Arista Estuarine System, Chiapas, México. The Jounal of biodiversity data. Vol. 17(4). 1155-1168. file:///C:/Users/pcsme/Downloads/Inventory_of_medium-sized_and_large_mammals_in_La_%20(1).pdf Lorenzo, Consuelo, Bolaños-Citalán, Jorge, Sántiz, Eugenia, & Navarrete, Darío. (2017). Diversidad y conservación de los mamíferos terrestres de Chiapas, México. Revista mexicana de biodiversidad, 88(3), 735-754. https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.06.003.
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	Vegetación secundaria, manglar	
Philander opossum	Tlacuache cuatro ojos	Humedales y selva	
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	Selva perturbada y pastizales	
Tamandua mexicana	Oso hormiguero norteño	Selva y vegetación arbórea	
Noctilio leporinus	Murciélago pescador	Lagunas y cuerpos de agua	
Artibeus jamaicensis	Murciélago frugívoro común	Vegetación secundaria	
Phyllostomus discolor	Murciélago nariz de lanza	Selva y zonas arboladas	
Sylvilagus floridanus	Conejo castellano	Pastizales y áreas abiertas	
Sciurus aureogaster	Ardilla gris	Áreas arboladas	
Orthogeomys grandis	Tuza tropical	Suelos blandos y agrícolas	
Oryzomys couesi	Ratón arrozalero	Humedales y canales	
Procyon lotor	Mapache	Manglar y zonas urbanizadas	
Nasua narica	Coatí	Selva secundaria	
Herpailurus yagouaroundi	Jaguarundi	Vegetación densa y acahuales	

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Referencias bibliográficas
Leopardus pardalis	Ocelote	Selva y manglar conservado	iNaturalist community. (Año de exportación). Observaciones de mamíferos de los humedales costeros de Chiapas. Exportada de https://www.inaturalist.org/guides/3835?page=2&utm_source=chatgpt.com el [Fecha de consulta, 15 de mayo de 2026].
Leopardus wiedii	Tigrillo	Vegetación arbórea	
Canis latrans	Coyote	Áreas abiertas y perturbadas	
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	Matorral y vegetación secundaria	
Lontra longicaudis	Nutria de río	Esteros y canales	
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	Vegetación secundaria y pastizales	
Dicotyles tajacu	Pecarí de collar	Selva y acahuales	
Glossophaga soricina	Murciélago nectarívoro	Áreas con floración	
Tadarida brasiliensis	Murciélago de cola libre	Áreas abiertas y urbanas	

Resultados del muestreo de Mastofauna

Se obtuvo un registro general de 64 individuos pertenecientes a ocho distintas especies de mamíferos, agrupados en 6 familias y 4 Ordenes. Cabe señalar que en las Unidades de Muestreo establecidas dentro del Área de Proyecto (UM1) y (UM2) (ambas ubicadas en el AP) se obtuvieron menores números de registros de ejemplares de fauna silvestre, esto quizás se deriva a las condiciones de fragmentación del sitio y al movimiento de especies por los escases de agua en estos puntos y que se encuentran relativamente aislados (Ver Tabla 24 e Ilustración 105). La UM con mayor registro de individuos fue la UM3 y UM6 (ubicadas en el AI y RE respectivamente) la cuales principalmente presenta vegetación de manglar y acahual y cabe mencionar que ambas cuentan con mayor cobertura vegetal ya que esto les permite mayor disponibilidad de alimento y sitios de refugio.

Tabla III. 21 Riqueza de especies de mamíferos presentes en la zona del proyecto.

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	Total, Individuos
Carnivora	Canidae	Zorra gris	*Urocyon cinereoargenteus*	7
	Mephitidae	Zorrillo de espalda blanca norteño	*Conepatus leuconotus*	1
	Procyonidae	Mapache	*Procyon lotor*	28
Cingulata	Dasypodidae	Armadillo de nueve bandas	*Dasypus novemcinctus*	3
Didelphimorphia	Didelphidae	Tlacuache cuatrojos gris	*Philander opossum*	6
		Tlacuache norteño	*Didelphis virginiana*	7
		Tlacuache sureño	*Didelphis marsupialis*	11
Lagomorpha	Leporidae	Conejo serrano	*Sylvilagus floridanus*	1
			Total, general	**64**

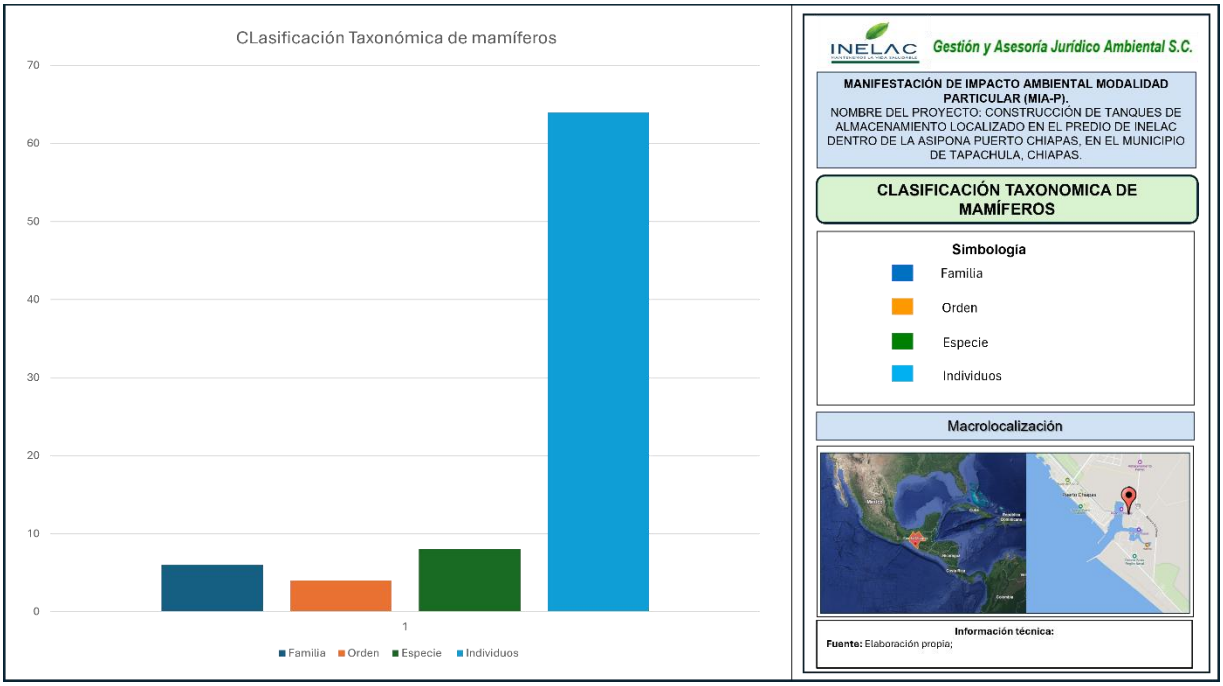


Ilustración III. 36 Clasificación taxonómica obtenida de las especies de mamíferos registrados.

La mayor cantidad de las especies registradas para este grupo biológico son de hábitos generalista, es decir, son especies con un nicho amplio que pueden adaptarse a distintos ambientes y que principalmente tienen una dieta variada (Omnívoros), esto les da la facilidad de sobrevivir en ecosistemas cambiantes incluyendo zonas urbanas y también tener una mayor plasticidad en su zona de distribución y de igual forma les permite una alta tolerancia a cambios ambientales de las cuales se muestran las siguientes especies registradas en la zona de las cuales la mayoría son de hábitos generalistas: Mapache (*Procyon lotor)*, tlacuache sureño *(Didelphis marsupialis)*, y zorrita gris (*Urocyon cinereoargenteus*), estas especies son tolerantes y se adaptan fácilmente a las perturbaciones humanas y poseen plasticidad ambiental sobresaliente (Hidalgo-Mihart et al., 2004; Valenzuela-Galván, 2005) (Ver Ilustración 106).

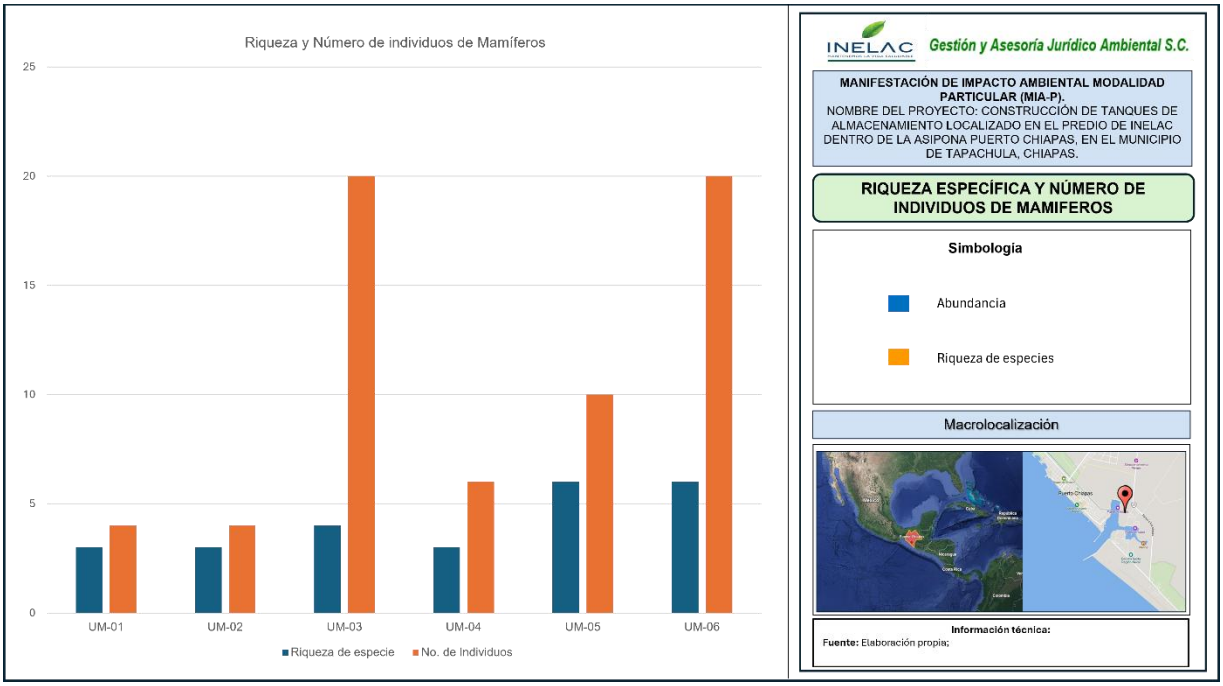


Ilustración III. 37 Individuos capturados por unidad de monitoreo.

Análisis de la biodiversidad faunística (mamíferos).

Los análisis de diversidad para este grupo biológico revelan una baja diversidad general en la zona del proyecto (H´= 0.7437), con valores de dominancia moderado a bajo (0.2563) y una alta equidad (0.7905) que indican que la comunidad está compuesta por pocas especies, pero estas están distribuidas de maneras uniforme (Ver Tabla 26), lo cual suele reflejar un ecosistema estable pero restringido o simplificado. No obstante, el área se caracteriza por ser un pequeño fragmento inmerso en una matriz de asentamientos humanos, lo que resulta en una alta fragmentación del ecosistema. En cuanto a la composición, destacan el mapache (*Procyon lotor*, 28 individuos) y el tlacuache tropical (*Didelphis marsupialis*, 11 individuos), ambas especies generalistas y con amplia distribución en la zona.

Aun con un valor de diversidad estable, el área de estudio presenta condiciones favorables para el desarrollo de los mamíferos, derivado a que en ella aún se observan relictos de vegetación con un considerable grado de regeneración, tal es el caso de la UM3 y UM5, una de ella en área de proyecto y la otra en zona de influencia.

Tabla III. 22 Valores ecológicos de la mastofauna del sitio por unidad de monitoreo.

Índices	Dominancia (*S'*)	Diversidad (*H´*)	Equitatividad (*J'*)
General	0.2563	0.7437	0.7905
UM1	0.375	0.625	0.9464
UM2	0.375	0.625	0.9464
UM3	0.655	0.345	0.511
UM4	0.3889	0.6111	0.9206
UM5	0.2	0.8	0.9464
UM6	0.25	0.75	0.8612

Categorías de riesgo y protección para la mastofauna.

Durante el periodo de monitoreo en ninguna de las Unidades de Muestreo se registraron especies de mamíferos enlistados en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Pero cabe señalar que se identificó fauna enlistada en la IUCN, cabe destacar que se encuentran en Preocupación Menor (LC) ya que estas especies se adaptan con facilidad a cualquier ambiente aun con presencia antropogénica.

En general se reportaron en total ocho especies registradas durante el monitoreo están contempladas dentro de alguna categoría de riesgo en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), principalmente como especies de "Preocupación Menor" (Least Concern), lo que indica que, si bien no enfrentan amenazas críticas inmediatas, forman parte de una base de datos global que permite el seguimiento de tendencias poblacionales a largo plazo. De las cuales en la AP solo se documentó la presencia de *Procyon lotor, Didelphis virginiana* y *Didelphis marsupialis* como se muestra en la siguiente Tabla 25.

En este sentido, los resultados obtenidos indican un cumplimiento con la normatividad ambiental vigente, ya que no se contó con la presencia de especies normadas en las áreas de monitoreo, NOM-059-SEMARNAT-2010. No obstante, se recomienda mantener un programa de monitoreo continuo para evaluar posibles cambios en la composición y estado de conservación de la comunidad de mamíferos, así como para reforzar estrategias de conservación preventiva en el marco del manejo ambiental del proyecto.

Tabla III. 23 Listado de especies de mamíferos enlistadas en la NOM, IUCN y CITES

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	UICN	CITES	Sitios					
							UM 1	UM2	UM 3	UM 4	UM 5	UM6
Carnivora	Canidae	*Urocyon cinereoargenteus*	Zorra gris	-	LC	-	2	-	2	1	1	1
	Mephitidae	*Conepatus leuconotus*	Zorrillo de espalda blanca norteño	-	LC	-	-	-	-	-	-	1
	Procyonidae	*Procyon lotor*	Mapache	-	LC	-	1	2	16	3	-	6
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	Armadillo de nueve bandas	-	LC	-	-	-	-	2	1	-
Didelphimorphia	Didelphidae	*Didelphis marsupialis*	Tlacuache sureño	-	LC	-	-	1	1	-	2	7
		Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	-	LC	-	1	-	-	-	3	3
		Philander opossum	Tlacuache cuatrojos gris	-	LC	-	-	1	1	-	2	2
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus floridanus*	Conejo serrano	-	LC	-	-	-	-	-	1	-
Total, general							**4**	**4**	**20**	**6**	**10**	**20**
Riqueza específica							**3**	**3**	**4**	**3**	**6**	**6**

Listado potencial de Anfibios de la Región o Regiones Ecológicas

A continuación, se presenta el listado potencial de anfibios para el área delimitada por el polígono de la Región Ecológica:

Tabla III. 24 Listado potencial de anfibios de la Región Ecológica.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Referencias bibliográficas
Smilisca baudinii	Rana arborícola mexicana	Vegetación secundaria y cuerpos de agua	Gómez-Gómez, A., & Luna-Reyes, R. (2018). Anfibios y reptiles de la región marina prioritaria Corredor Puerto Madero, Chiapas, México. Recursos Acuáticos Costeros del Sureste, 281-294. Sistema Estatal Ambiental de Chiapas.
Lithobates brownorum	Rana leopardo	Humedales y canales	
Lithobates vaillanti	Rana de pantano	Lagunas y zonas inundables	
Craugastor loki	Rana ladrona tropical	Hojarasca y vegetación húmeda	
Hypopachus variolosus	Rana ovejera	Pastizales y suelos húmedos	
Rhinella horribilis	Sapo gigante	Áreas perturbadas y urbanas	
Scaphiopus couchii	Sapo de espuelas	Suelos arenosos e inundables	
Tlalocohyla loquax	Ranita de lluvia	Humedales y manglar	

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial	Referencias bibliográficas
Dendropsophus microcephalus	Rana arborícola amarilla	Vegetación acuática	CONANP (2024). Programa de Manejo de la Zona Sujeta a Conservación Ecológica "El Gancho Murillo". Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México. Javier-Vázquez, J., et al. (2022). Diversidad y conservación de anfibios en el suroeste de Chiapas, México. Herpetological Conservation and Biology, 17(3), 15-25. CONABIO (2026). Plataforma EncicloVida y Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Consultas específicas para el municipio de Tapachula (Coordenadas de Puerto Chiapas / Playa Linda). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
Trachycephalus typhonius	Rana arborícola reticulada	Árboles y cuerpos de agua	
Leptodactylus fragilis	Rana de labios blancos	Pastizales y charcas temporales	
Leptodactylus melanonotus	Rana silbadora	Humedales costeros	
Bolitoglossa mexicana	Salamandra tropical	Vegetación húmeda conservada	
Dermophis mexicanus	Cecilia mexicana	Suelos húmedos y materia orgánica	
Hyalinobatrachium fleischmanni	Ranita de cristal	Vegetación ribereña	
Smilisca cyanosticta	Rana de árbol enmascarada	Selva secundaria y humedales	

Al tratarse de una zona con un fuerte impacto antropogénico (instalaciones portuarias, la Terminal Marítima, la Universidad Politécnica de Tapachula, vialidades y áreas de cultivo), la comunidad de anfibios tiende a estar dominada por especies de alta tolerancia (como *Rhinella horribilis* y *Smilisca baudinii*), reduciéndose la probabilidad de encontrar salamandras (orden Caudata) o cecilias, las cuales requieren hábitats forestales más conservados y con mayor humedad en la entidad.

Listado potencial de los Reptiles de la Región o Regiones Ecológicas

Caracterización general del grupo

La herpetofauna potencial de la Región o Regiones Ecológica está compuesta principalmente por especies adaptadas a ambientes tropicales cálidos y húmedos, asociados a zonas costeras y áreas con influencia antrópica. Los reptiles con mayor probabilidad de ocurrencia corresponden a lagartijas generalistas, serpientes terrestres y arborícolas, así como especies vinculadas a humedales costeros.

Las especies de tortugas marinas presentan presencia potencial en la franja litoral adyacente al área de influencia regional, particularmente durante temporadas de anidación en playas cercanas a Puerto Madero y Playa Linda. Asimismo, la existencia de drenes, humedales y canales artificiales favorece la presencia de tortugas dulceacuícolas y cocodrilianos.

La modificación del hábitat derivada de actividades portuarias, urbanas y agropecuarias ha favorecido la presencia de especies tolerantes a perturbaciones; sin embargo, aún persisten elementos de vegetación y humedales que funcionan como refugio y corredores biológicos para diversas especies.

Tabla III. 25 Listado potencial de Reptiles de la Región Ecológica.

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial dentro de la región ecológica	Referencias bibliográficas
Iguana iguana	Iguana verde	Vegetación secundaria, áreas arboladas y zonas perturbadas	Álvarez del Toro, M. 1982. Los Reptiles de Chiapas. Instituto Zoológico del Estado de Chiapas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2018. Programa de Manejo de Humedales Costeros del Soconusco, Chiapas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial dentro de la región ecológica	Referencias bibliográficas
			(CONABIO). 2023. Enciclovida. Disponible en: https://enciclovida.mx/. Flores-Villela, O. y Canseco-Márquez, L. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana. Johnson, J. D., Mata-Silva, V. y Wilson, L. D. 2015. A conservation reassessment of the reptiles of Mexico based on the EVS measure. Amphibian & Reptile Conservation. Lee, J. C. 2000. A Field Guide to the Amphibians and Reptiles of the Maya World. Cornell University Press. Lemos-Espinal, J. A. y Dixon, J. R. 2013. Amphibians and Reptiles of the State of Chiapas, Mexico. Texas A&M University Press. SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión,

Nombre científico	Nombre común	Hábitat potencial dentro de la región ecológica	Referencias bibliográficas
			exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

Resultados del muestreo de herpetofauna.

En general, se registraron un total de 128 individuos, distribuidos en dos orden, 12 familias y 17 especies (13 reptiles y cuatro anfibios), todos distribuidos en las seis Unidades de Monitoreo (UM). Para el caso de los anfibios, se registró un orden y tres familias, destacando la rana de labios blancos (*Leptodactylus fragilis*) como la mejor representada de este grupo con 21 registros. En reptiles, el comportamiento fue distinto con un orden Squamata, donde los saurios (Lagaritjas) fueron los más diversos con seis familias, nueve especies y ejemplares abundantes como la lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*), la iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*), el abaniquillo centroamericano (*Anolis serranoi*) y la lagartija anolis bosque húmedo (*Anolis unilobatus*) con 24, 17, 15 y 12 registros respectivamente. Por su parte, el suborden serpentes (Serpientes) representado por cuatro especies y tres familias, destacando la serpiente de vientre amarillo (*Coniophanes fissidens*), con tres registros (Ver Tabla 29).

Tabla III. 26 Distribución de la herpetofauna presente en las Unidades de Muestreo.

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Sitios						Ind
						UM 1	UM 2	UM 3	UM 4	UM 5	UM 6	
Anfibios	**Orden: Anura**											
Bufonidae	*Incilius marmoreus*	Sapo jaspeado	-	LC	-	-	-	-	-	1	-	1
Hylidae	*Scinax staufferi*	Rana arborícola trompuda	-	LC	-	_	_	_	_	1	_	1
	Trachycephalus typhonius	Rana arborícola lechosa	-	LC	-	_	_	_	_	5	_	5
Leptodactylidae	*Leptodactylus fragilis*	Rana de labios blancos	-	LC	-	_	_	_	_	11	10	21
									Total, anfibios	**18**	**10**	**28**
Reptiles	**Squamata: Sauria**											
Anolidae	*Anolis serranoi*	Abaniquillo centroamericano	-	LC	-	1	2	1	2	7	2	15
	Anolis unilobatus	Lagartija anolis bosque húmedo	-	LC	-	-	2	1	-	2	7	12
Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Besucona asiática	-	LC	-	2	4	1	1	1	-	9
Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana negra de cola espinosa	A	LC	Ap-II	-	-	5	4	4	4	17

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010	IUCN	CITES	Sitios						Ind
						UM 1	UM 2	UM 3	UM 4	UM 5	UM 6	
	Iguana iguana	Iguana verde	Pr	LC	Ap-II	-	-	-	-	1	-	1
Phrynosomatidae	*Sceloporus siniferus*	Lagartija espinosa de cola larga	-	LC	-	4	4	9	3	2	2	24
Scincidae	*Scincella assata*	Eslizón centroamericano	-	LC	-	-	-	-	2	3	-	5
Teiidae	*Aspidoscelis deppii*	Huico siete líneas	-	LC	-	4	2	-	-	-	-	6
	Holcosus undulatus	Lagartija arcoiris	-	LC	-	-	-	-	-	-	5	5
Squamata: Serpentes												
Boidae	*Boa imperator*	Mazacuata	A	LC	Ap-II	-	-	-	-	1	-	1
Colubridae	*Drymarchon melanurus*	Tilcoate	-	LC	-	-	-	-	-	1	-	1
Dipsadidae	*Coniophanes fissidens*	Culebra vientre amarillo	-	LC	-	-	-	-	-	3	-	3
-	*Leptodeira maculata*	Escombrera del suroeste mexicano	Pr	LC	-	-	-	-	-	1	-	1
Total, herpetofauna						**11**	**14**	**17**	**12**	**26**	**20**	**100**

Así también, los datos arrojaron que la UM 05 presentó la mejor riqueza con 15 especies entre anfibios y reptiles, mientras que las UM 01 fue la menos representada con cuatro especies respectivamente. Por su parte, las UM 02, UM 03 y UM 04 presentaron riquezas similares y un repunte en la UM 06 con seis especies (Ilustración 38).

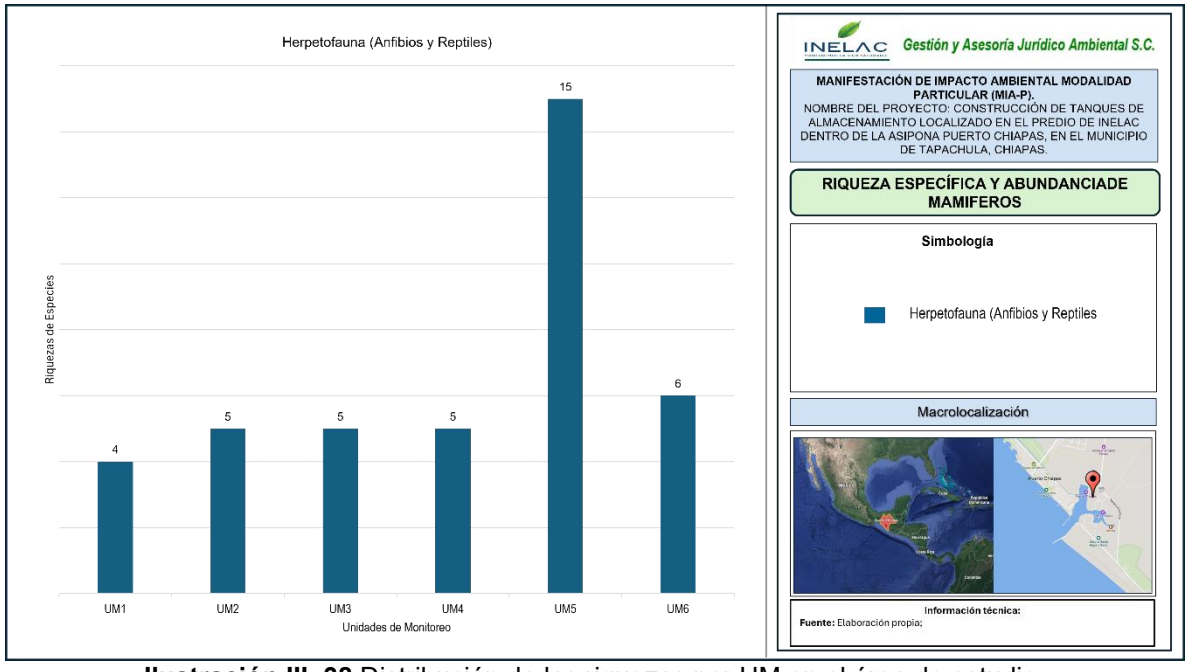
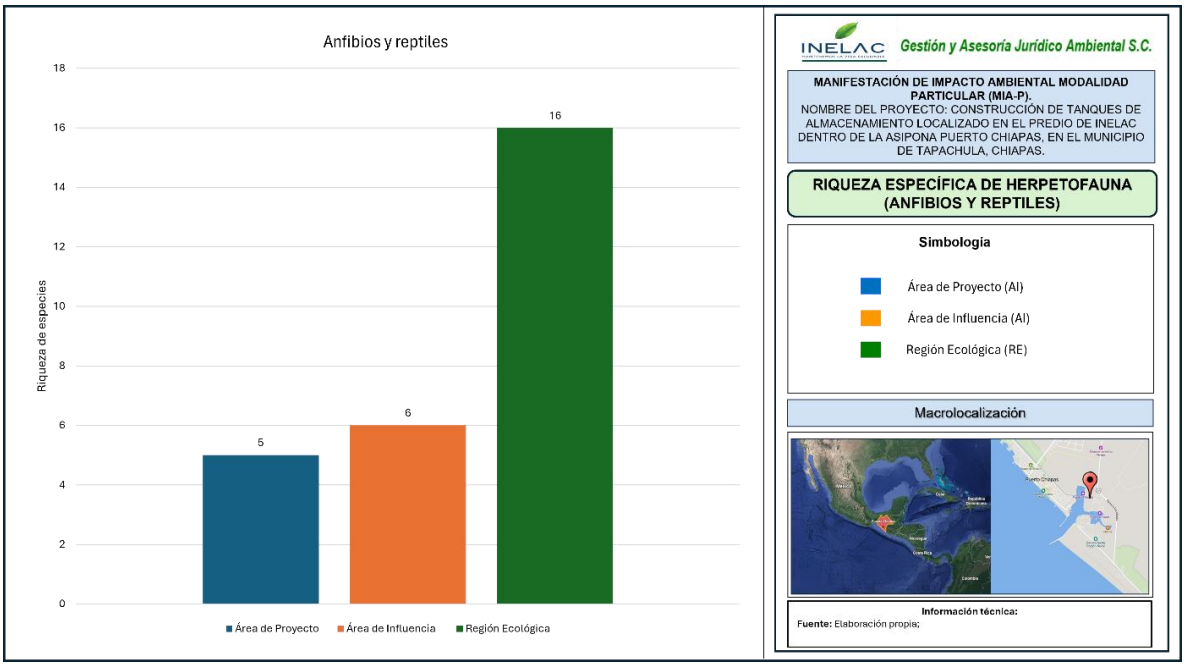


Ilustración III. 38 Distribución de las riquezas por UM en el área de estudio.

Por otro lado, la comunidad de los anfibios y reptiles para la Región Ecológica (RE) presentó una riqueza de 16 especies, mientras que el área de influencia (AI) y el Área de proyecto (AP) presentaron menor representatividad con seis y cinco especies respectivamente (Ilustración 128).



Ilust**ración III. 39** Distribución de las riquezas por UM en el área de estudio.

Análisis de la biodiversidad Herpetafaunistico

Los datos arrojaron que la comunidad de anfibios y reptiles en la RE se compone por una diversidad media (H'= 2.2), mientras que, la obtenida en el Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia (AI) presentaron valores con bajos entre H'= 1.4 y 1.5. En este sentido, encontramos valores de dominancia (0.88) y equitatividad (0.76) indicando que las especies se encuentran repartidas homogéneamente en la comunidad, es decir, solo algunas destacan respecto a las otras, como la lagartija espinosa de cola larga (*Sceloporus siniferus*), la rana de labios blancos (*Leptodactylus fragilis*), la Iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*), el abaniquillo centroamericano (*Anolis serranoi*) y la lagartija anolis bosque húmedo (*Anolis unilobatus*) quienes fueron las mejores representadas en este estudio y

representan un 23.8% del total de la comunidad herpetafaunístico registrada en este estudio (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 31).

Tabla III. 27 Valores ecológicos de la comunidad faunística en el área del proyecto.

Grupo taxonómico	Diversidad (*H´*)	Dominancia (*S'*)	Equitatividad (*J'*)
Área de Proyecto	1.506	0.7616	**0.9358**
Área de Influencia	1.448	0.7111	0.8233
Región Ecológica	**2.377**	**0.8851**	0.8391

Categorías de riesgo y protección de la herpetofauna

De acuerdo con la lista de especies prioritarias para la conservación enlistadas en la **Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Anexo Normativo III, 2019 (Ver Tabla 30)**, dos especies se encuentran clasificadas bajo la categoría de **Amenazada (A)**: Iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*) y la mazacuata (*Boa imperator*), ambas con distribución conocida en ecosistemas tropicales y subtropicales del país. Adicionalmente, se registró a la culebra escombrera del suroeste mexicano (*Leptodeira maculata*) y a la iguana verde (*Iguana iguana*) catalogadas como **Sujeta a Protección Especial (Pr)** (Tabla 30). Para el Área de Influencia (AI) no se tuvo registro de especies con alguna categoría de riesgo.

Tabla III. 28 Presencia de especies de herpetofauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM	Total
Squamata	Boidae	*Boa constrictor*	Mazacuata	A	1
	Dipsadidae	*Leptodeira maculata*	Escombrera del suroeste mexicano	Pr	1
	Iguanidae	*Ctenosaura similis*	Iguana negra de cola espinosa	A	17
		Iguana iguana	Iguana verde	Pr	1
Total, general					**20**
Riquezas de especies					**4**

Nota: Pr: Sujeta a protección especial, **A**: Amenazada, **P**: en Peligro de extinción.

En el caso de la lista roja de la UICN, que es un indicador crítico de la salud de la biodiversidad del mundo y al mismo tiempo cataliza acciones para la conservación, por lo que, las 17 especies registradas se encuentran en estatus de Preocupación Menor (LC) (Ilustración 129).

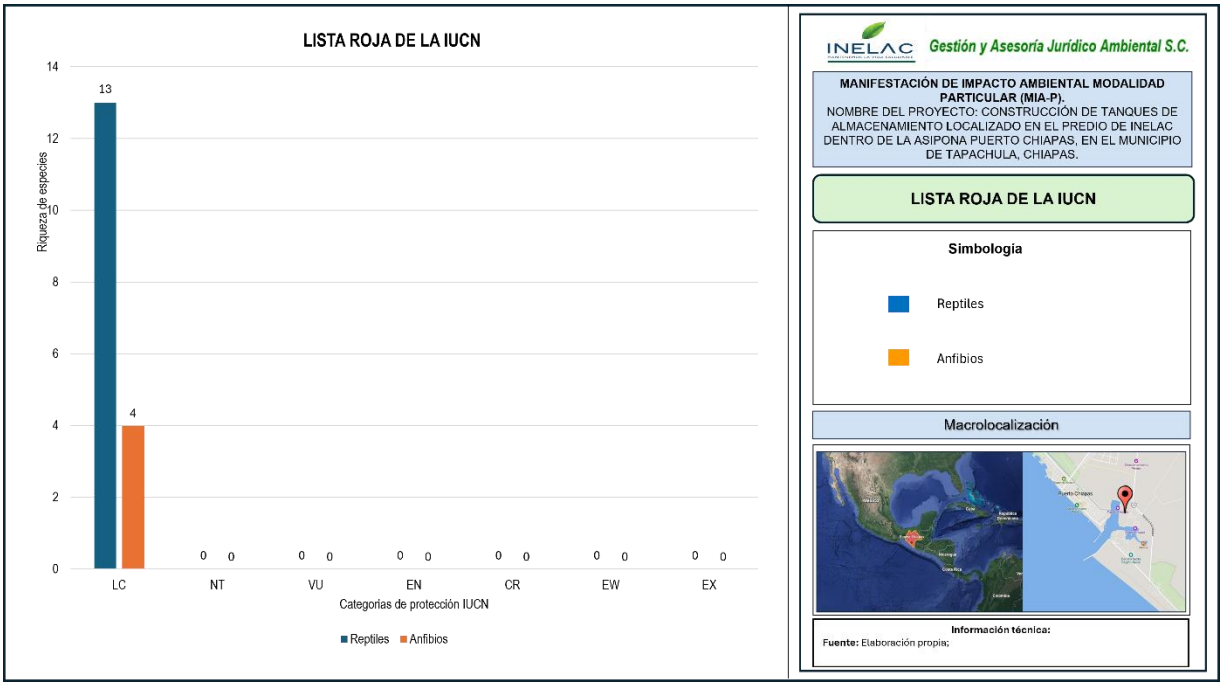


Ilustración III. 40 Listado de especies en la lista roja IUCN.

NE: No evaluado, **DD**: Datos deficientes, **LC**: Preocupación menor, **NT**: Casi amenazado, **VU**; Vulnerable, **EN**: En peligro, **CR**: Peligro crítico, **EW**: Extinto en naturaleza, **EX**: Extinto.

Para el caso del CITES que es un acuerdo internacional que regula el comercio internacional de flora y fauna silvestre, se registraron tres especies ubicadas dentro de sus apéndices II (Ap-II): serpiente mazacuata (*Boa constrictor*), la iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*) e iguana verde (*Iguana iguana*) es decir, que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio (Ilustración 130).

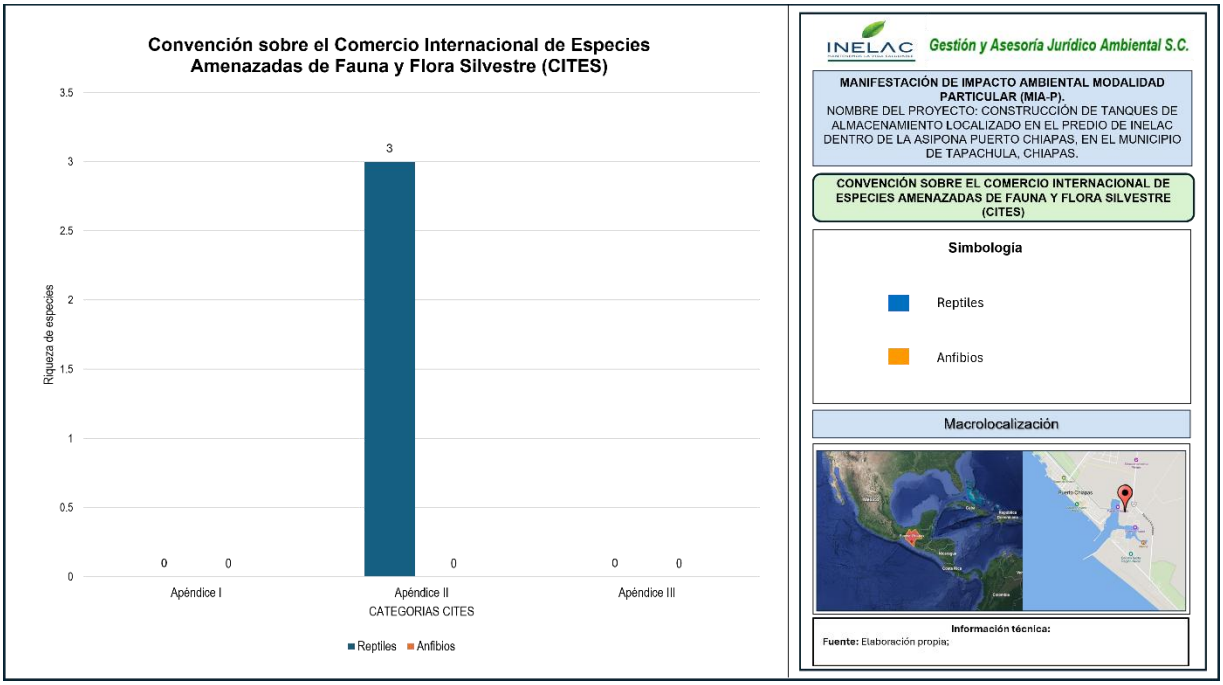


Ilustración III. 41 Comercio internacional de la comunidad de anfibios y reptiles en la RE.

Medio socioeconómico

De acuerdo con la caracterización de la Región o Regiones Ecológica y los datos del Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI) para esta zona costera:

Dentro del predio: No se identifica la presencia de núcleos de población o asentamientos humanos de carácter indígena dentro de los límites del polígono de INELAC. El área está clasificada principalmente para uso industrial y logístico vinculado a la administración portuaria.

Comunidades en el área de influencia (Cercanas): La región del Soconusco tiene una presencia histórica del pueblo **Mam**. No obstante, en la zona inmediata a Puerto Chiapas (ASIPONA), las poblaciones cercanas son principalmente localidades rurales y pesqueras con bajo índice de hablantes de lengua indígena.

Pueblo Mam: Se localizan principalmente en las zonas de la **Sierra Madre** y las partes altas y medias del municipio de **Tapachula**, así como en municipios vecinos como Tuxtla Chico, Cacahoatán y Unión Juárez. Es la etnia dominante en la región del Soconusco. Se encuentran distribuidos de manera dispersa en el municipio de Tapachula, con mayor concentración en la zona urbana y serrana, a distancias que superan los **15-20 km** desde la línea de costa de Puerto Chiapas.

Paisaje

Se define paisaje como una parte del espacio sobre la superficie terrestres, la cual consiste en un complejo de sistemas, formado por actividad del suelo, del agua, del aire, de las plantas, de los animales y el hombre. Por su fisonomía constituye una entidad reconocible. Su fragilidad corresponde al conjunto de características del territorio relacionadas con su capacidad de respuesta al cambio de sus propiedades paisajísticas y su vulnerabilidad se mide en función de su capacidad de absorción de los impactos provocados por las actividades humanas.

Puerto Chiapas (anteriormente Puerto Madero), ubicado a 27 km de Tapachula en el Pacífico, es uno de los 16 principales puertos de altura de México, vital para la exportación de café, banano y atún, además de recibir cruceros. Conectado por la carretera 200 y el Ferrocarril del Istmo, opera con infraestructura para carga, pesca y turismo, incluyendo una planta enlatadora de atún, malecón y servicios gastronómicos. De acuerdo uso de suelo y vegetación serie VII INEGI 2018, el área a ocupar por el proyecto presenta vegetación selva baja espinosa caducifolia y asentamientos humanos.

La fisionomía del área se verá alterada momentáneamente por las actividades inherentes a la construcción, incluyendo el movimiento de maquinaria y personal. Sin embargo, este cambio es de carácter **transitorio** y se restringe al perímetro del proyecto. Al término de las obras, se implementarán medidas de **restauración ecológica** para reintegrar el área a sus condiciones previas.

En el área en donde se desarrollarán las obras para el proyecto, se encuentra cerca de una zona de playas que conforman el océano pacifico, y eventualmente, no se verá afectada su dinámica por las acciones que se llevarán a cabo.

a) Visibilidad

La visibilidad del entorno se aprecia vegetación secundaria, debido a la cobertura de la vegetación, no se aprecian elementos visuales de importancia, ni es un sitio con características estéticas relevantes, no existen zonas de interés como áreas naturales protegidas.

Durante la etapa de preparación y construcción, el despalme y la remoción de vegetación para la cimentación de los tanques eliminarán la barrera visual natural. Esto generará una visibilidad directa de la maquinaria pesada y el movimiento de tierras desde la carretera Puerto Madero – Cd. Hidalgo. Asimismo, el contraste

geométrico de las grúas que superan la altura de la selva circundante en 5 a 8 metros resultará altamente notorio, especialmente durante la temporada de seca.

En la etapa de operación Los tanques de almacenamiento, con una altura aproximada de 6.096 metros, sobresaldrán notablemente por encima del dosel de la vegetación secundaria Arbórea selva baja caducifolia, operando como un hito visual en el paisaje llano de la zona de Puerto Chiapas.

- **El sitio:** Se sitúa en terreno plano, con suelo arcilloso o rocoso, drenaje deficiente, a pocos metros sobre el nivel del mar.
- **Paisaje:** Predomina un paisaje de transición entre zona industrial/portuaria y vegetación secundaria.
- **Visibilidad:** La ubicación "Km 1+114.34 lado izquierdo, tramo: Ramal a Base Naval" implica visibilidad directa a los transeúntes de esa carretera.

La construcción de los tanques de aceite en el predio presentará un **impacto visual de moderado a alto**. Si bien la vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia ofrece un apantallamiento natural durante la época de lluvias, la pérdida de follaje en la época seca hará que las estructuras metálicas cilíndricas dominen la vista de la zona, especialmente al superar la altura del dosel vegetal de 5 metros. Se observará un contraste significativo entre la forma natural, irregular y espinosa de la vegetación, y la forma rectilínea y de gran escala de los tanques

b) Calidad del paisaje.

El predio colindante al ejido INELAC está cubierto por vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia, un ecosistema de sucesión ecológica avanzada. Esta vegetación secundaria, derivada de la perturbación por actividades agropecuarias y su posterior abandono, ha regenerado naturalmente hacia una comunidad arbórea. Según Rzedowski (2006), este tipo de vegetación se desarrolla en suelos someros, frecuentemente pedregosos y con baja disponibilidad hídrica, lo que impone un estrés ambiental que moldea su fisonomía. Se caracteriza por un dosel cerrado de 6 a 12 metros de altura, con un estrato inferior de arbustos y herbáceas, destacando la presencia de especies espinosas y suculentas propias de la vegetación primaria.

En la región costera de Chiapas, particularmente en áreas aledañas a Puerto Chiapas, la comunidad vegetal presenta una estructura sucesional mixta, integrada por especies pioneras de rápido crecimiento y elementos tardíos propios de la selva baja espinosa madura. La vegetación se caracteriza por géneros representativos como *Acacia* spp., palo de tinto (*Haematoxylum brasileño*), copales (*Bursera* spp.), *Caesalpinia* spp., *Celaenodendron mexicanum*, *Cordia* spp. y *Pithecellobium* spp. Las especies arbóreas exhiben adaptaciones morfo-fisiológicas al estrés hídrico prolongado, tales como la deciduidad, presencia de espinas y troncos suculentos. Esta zona de vegetación secundaria, que ofrece refugio y alimento a la fauna local adaptada a ambientes secos, mantiene una calidad paisajística media, destacando por su biodiversidad y su función como barrera natural. En contraste, la construcción de tanques de aceite vegetal impone una estructura industrial de alto impacto visual, que altera la armonía cromática y formal del entorno. La visibilidad de dichos tanques será persistente desde las vías de comunicación adyacentes, modificando la percepción de la llanura costera.

Una vez identificados los componentes visuales en los paisajes presentes en el área del proyecto, se evalúan a continuación las características visuales básica de estos componentes, empleando para ello el método indirecto del Bureau of Land Managente (BML, 1980), se asigna un puntaje al componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes determina la clase de calidad visual.

Tabla III. 29 Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad del paisaje, BLM (1980).

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Geomorfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente. Relieve de gran variedad superficial o muy erosionado. Presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes, pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, fondos de valles planos, pocos o ningún detalle singular.
	Puntuación: 5	**Puntuación: 3**	**Puntuación: 1**
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, textura y distribución.	Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos.	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	Puntuación: 5	**Puntuación: 3**	**Puntuación: 1**

Componente	Criterios de valoración y puntuación		
Agua	Factor dominante en el paisaje, aguas blancas, limpias y clara (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo, pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	Puntuación: 5	**Puntuación: 3**	**Puntuación: 0**
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante.	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	Puntuación: 5	**Puntuación: 3**	**Puntuación: 1**
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto.	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.
	Puntuación: 5	**Puntuación: 3**	**Puntuación: 0**
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o, aunque similar a otros en la región.	Bastante común en la región.
	Puntuación: 6	**Puntuación: 2**	**Puntuación: 1**
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseados o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.
	Puntuación: 2	**Puntuación: 0**	**Puntuación: -**

Tabla III. 30 Clases utilizadas para evaluar la calidad visual.

Clase	Descripción y valor
A	Áreas de Calidad Alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes. (Puntaje del 19 -33).
B	Áreas de Calidad Media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. (Puntaje del 12 -18).
C	Áreas de Calidad Baja, áreas con poca variedad en la forma, color, línea y textura (Puntaje de 0 -11).

Tabla III. 31 Resultados de la aplicación del método BLM (1980) al paisaje actual.

Elementos	Puntuación
Geomorfología	3
Vegetación	5
Agua	3
Color	5
Fondo Escénico	1
Rareza	1
Actuación Humana	0
Total	18

En base al análisis del paisaje del proyecto alcanzo puntuación de **18 (Clase B)** con lo cual lo define como un área de **calidad media**, con áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales.

Al aplicar dicha metodología, se obtuvo que la calidad visual del paisaje sin el proyecto es de Clase B, calificándolo como áreas de calidad Media, áreas con rasgos poseen variedad en la forma, color, línea, pero que resultan comunes en la región estudiadas y no son excepcionales. No obstante, para la disminución de los impactos ambientales hacia el paisaje que se originen por la ejecución del proyecto, la promovente propone medidas de prevención y mitigación las cuales se presentan en el capítulo VI de la presente.

c) Fragilidad

La Tabla IV 50 presenta los criterios para evaluar la fragilidad visual, donde los niveles de sensibilidad se determinan mediante la suma de las ponderaciones.

Tabla III. 32 Ponderación para la fragilidad de paisaje.

CARACTERÍSTICAS	BAJA	MEDIA	ALTA
	1	2	3
Movimiento	Terrenos accidentados. Terrenos con gran variedad de cambios en el relieve	Terrenos suaves y ondulados	Relieve suave y plana completamente
Pendiente	0 - 3 %	3-20%	>20%
Cobertura de la vegetación	Predominante con cubierta arbórea densa homogénea, arbustos y sin cubierta arbórea	Pastos con árboles dispersos y vegetación hidrófila	Formaciones arbóreas, vegetación hidrófila y desprovistas de vegetación
Articialidad	Actuaciones dominantes y con impacto negativo para el paisaje por ejemplo una población extensa en terrazas	Actuaciones humanas puntuales, no dominantes en el paisaje, pero con una influencia negativa sobre él. Por ejemplo, planta industrial, comercio y servicios	Sin actuación humanas o con actuación humana que proporcional un alto calor cultural, estético o visual al paisaje.
Accesibilidad	La unidad no es adyacente a un núcleo urbano ni es núcleo urbano	La unidad es cruzada por carreteras locales y federales. La unidad es adyacente a un núcleo urbano.	La unidad de paisaje es cruzada por carreteras federales. Núcleo humano
Precipitación	1400 mm a 2500 mm	2500 mm a 3000 mm	1000 mm a 3000 mm

Para la fragilidad visual son las siguientes:

Tabla III. 33 Fragilidad visual.

CLASE	FRAGILIDAD	VALORES
A	Alta	34-50
B	Media	13-33
C	Baja	0-12

El término de capacidad se refiere a la capacidad de un territorio o el medio ambiente para soportar, sin sufrir un impacto negativo significativo, debido a la acción que el hombre realiza sobre él.

Tabla III. 34 Ponderación de la fragilidad.

VARIABLES	PUNTUACIÓN
Movimiento	3
Pendiente	1
Cobertura vegetal	3
Artificialidad	1
Accesibilidad	2
Precipitación	2
Total	12

Del análisis anterior se puede concluir que el proyecto tiene una fragilidad visual, los cuales clase C para los valores 0-12.

CARACTERISTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA DEL SITIO DE ESTUDIO



Ilustración III. 42 Evaluación y estado de la infraestructura vial existente en los accesos a la ASIPONA Chiapas.



Ilustración III. 43 Vista panorámica del tendido de vías férreas dentro del recinto portuario de ASIPONA Chiapas, integrando el transporte ferroviario con la terminal de usos múltiples.



Ilustración III. 44 Vialidades de acceso existentes al recinto portuario de la ASIPONA Chiapas.



Ilustración III. 45 Infraestructura vial de ingreso a ASIPONA Puerto Chiapas.

Esto indica, según la clasificación que es una zona de calidad media y fragilidad baja, en cual se puede incorporar obras cuando las circunstancias lo permitan e impactos mitigables, los cuales se describen en el siguiente capítulo VI.

El proyecto no tendrá gran impacto, ya que el área ha sido perturbada anteriormente, con caminos, carreteras, el cambio de uso de suelo (zonas agropecuarias), industrial y asentamientos humanos.

3.3.1 Reporte de flora y fauna

Resumen y metodología de muestreos en el Área del proyecto (AP), Área de Influencia (AI) y Región Ecológica (RE)

Tabla III. 35 Resumen y metodología de muestreo en el AP, AI y RE

Componente	Tipo (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transectos, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreos	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Fecha de realización y esfuerzo de muestreo	Comunidad Perenne o Estacional	Comunidad acuática o terrestre
Flora	Sistemáticos	Transectos lineales y cuadrantes (parcelas)	Seis unidades de muestreos	Diurnos	Secas	18 al 23 de Febrero 2026	No aplica	Terrestres
Fauna								
Aves	Sistemáticos	Puntual		Diurno y Vespertino	Secas	18 al 22 de Febrero 2026	No aplica	Terrestres
Mamíferos	Sistemáticos	Transectos		Diurno y Nocturno	Secas	18 al 23 de Febrero 2026	No aplica	Terrestres
Anfibios	Sistemáticos	Transectos		Diurno y Nocturno	Secas	19 al 23 de Febrero 2026	No aplica	Terrestres

Componente	Tipo (Aleatorio, Simple, Sistemático, otro)	Métodos (Transectos, lineal, área, puntual)	Número de sitios de muestreos	Horario de muestreo (diurno, nocturno)	Estacionalidad (lluvias, secas, primavera, verano, otoño, invierno)	Fecha de realización y esfuerzo de muestreo	Comunidad Perenne o Estacional	Comunidad acuática o terrestre
Reptiles	Sistemáticos	Transectos		Diurno y Nocturno	Secas	20 al 23 de Febrero 2026	No aplica	Terrestres

Se adjunta el Anexo 10, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de INELAC

Especies identificados en campo endémicas o que se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Tabla III. 36 Especies de flora identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia			No. de Individuos
				AI	AP	RE	
Acacia hindsii	Cornezuelo	-	NE		4		4
Acanthocereus tetragonus	Cruceta	-	NE			2	2
Andira inermis	Pakay	-	NE			10	10
Attalea butyracea	Corozo	-	NE		5		5
Avicennia germinans	Mangle madre sal	A	NE	4		3	7
Bonellia umbellata	Limoncillo	-	NE	5	4		9
Bromelia karatas	Piñuela	-	NE	1			1
Celtis iguanaea	Garabato	-	NE			1	1
Cissus verticillata	Tripa de zopilote	-	NE		2		2
Coccoloba barbadensis	Bolchiche	-	NE	3	16	9	28
Cochlospermum vitifolium	Pochota	-	NE		2		2
Conocarpus erectus	Mangle botoncillo	A	NE	22			22
Crescentia cujete	Jicara	-	NE	1			1
Cynophalla flexuosa	Margarito	-	NE	6			6
Ficus cotinifolia	Amate	-	NE			1	1
Genipa americana	Jagua	-	NE		2	1	3

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia			No. de Individuos
				AI	AP	RE	
Gliricidia sepium	Cocoite	-	NE	1			1
Guazuma ulmifolia	Guacimo	-	NE	28	23	6	57
Inga vera	Guatope	-	NE			1	1
Laguncularia racemosa	Mangle blanco	A	NE	3		23	26
Lygodium venustum	Helecho trepador	-	NE			4	4
Mangifera indica	Mango	-	NE		1	1	2
Megathyrsus maximus	Pasto Camalote	-	NE		8		8
Momordica charantia	Cundeamor	-	NE		7		7
Neltuma juliflora	Huizache	-	NE	2			2
Pithecellobium dulce	Guamúchil	-	NE			4	4
Pithecellobium lanceolatum	Conchil	-	NE	6		7	13
Randia tetracantha	Cruceto	-	EN	3		2	5
Rauvolfia tetraphylla	Siete negritos	-	NE	2	12		14
Rhizophora mangle	Mangle rojo	A	NE			64	64
Ricinus communis	Higerilla	-	NE	1	3		4
Sabal mexicana	Huano	-	NE	18	14	41	73
Sapindus saponaria	Jaboncillo	-	NE	1		1	2
Tabebuia rosea	Macuilis	-	NE	1	9	1	11
Tabernaemontana donnell-smithii	Bola de gato	-	NE	2			2
Tara cacalaco	Palo fierre	-	EN	4			4
Vachellia cornigera	Cornezuelo	-	NE	1			1
Total, general				**115**	**112**	**182**	**409**
Riqueza de especies				**21**	**15**	**19**	**37**

Tabla III. 37 Especies de aves identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endemismo	Presencia			No. de Individuos
				AP	AII	RE	
Actitis macularius	Playero alzacolita	-	Nativa	1	9	3	13
Agelaius phoeniceus	Tordo sargento	-	Nativa			2	2
Amazilia rutila	Colibrí canelo	-	Nativa			1	1
Amazona albifrons	Loro frente blanco	Pr	Nativa		9	10	19
Amblycercus holoceriseus	Cacique pico claro	-	Nativa			1	1
Anhinga anhinga	Aninga americana	-	Nativa			5	5
Aramides albiventris	Rascón nuca canela	-	Nativa			1	1
Ardea alba	Garza blanca	-	Nativa	2	14	15	31
Ardea herodias	Garza morena	-	Nativa		4		4
Ardea ibis	Garza ganadera	-	Nativa		3		3
Brotogeris jugularis	Periquito alas amarillas	A	Nativa	3	12	8	23
Buteogallus anthracinus	Aguililla negra menor	Pr	Nativa			2	2
Buteogallus urubitinga	Aguililla negra mayor	Pr	Nativa	2			2
Butorides virescens	Garcita verde	-	Nativa		1		1
Camptostoma imberbe	Mosquerito chillón	-	Nativa			4	4
Campylorhynchus chiapensis	Matraca chiapaneca	Pr	Endémica	8	3	21	32
Cantorchilus modestus	Chivirín modesto	-	Nativa			2	2
Caracara plancus	Carancho	-	Nativa	6	3	2	11
Cathartes aura	Zopilote aura	-	Nativa		1	68	69
Catharus ustulatus	Zorzal de anteojos	-	Nativa			2	2
Charadrius semipalmatus	Chorlo semipalmeado	-	Nativa		3		3
Columba livia	Paloma asiática bravía	-	Nativa	21		3	24
Columbina inca	Tortolita cola larga	-	Nativa		47	27	74
Contopus bogotensis	Papamoscas tropical norteño	-	Nativa	1			1
Coragyps atratus	Zopilote común	-	Nativa	20	47	54	121
Crotophaga sulcirostris	Garrapatero pijuy	-	Nativa	17	10	2	29
Cyanocorax formosus	Urraca hermosa cara blanca	-	Nativa	25	14	13	52
Dendrocygna autumnalis	Pijije alas blancas	-	Nativa			7	7
Dives dives	Tordo cantor	-	Nativa	19	14	13	46
Egretta caerulea	Garceta azul	-	Nativa		3		3

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endemismo	Presencia			No. de Individuos
				AP	AII	RE	
Egretta thula	Garza dedos dorados	-	Nativa		2		2
Empidonax traillii	Papamoscas saucero	-	Nativa		2		2
Eudocimus albus	Ibis blanco	-	Nativa		6		6
Eumomota superciliosa	Momoto cejas azules	-	Nativa	2	14	5	21
Euphonia affinis	Eufonia garganta negra	-	Nativa	1			1
Eupsittula canicularis	Perico frente naranja	Pr	Nativa		12	6	18
Falco sparverius	Cernícalo americano	-	Nativa	5			5
Fregata magnificens	Fragata tijereta	-	Nativa		92	38	130
Geothlypis trichas	Mascarita común	-	Nativa			1	1
Glaucidium brasilianum	Tecolote bajeño	-	Nativa	4			4
Herpetotheres cachinnans	Halcón guaco	-	Nativa			1	1
Himantopus mexicanus	Monjita americana	-	Nativa		5		5
Icterus gularis	Calandria dorso negro mayor	-	Nativa		6	7	13
Icterus pectoralis	Calandria pecho moteado	-	Nativa		3		3
Icterus spurius	Calandria castaña	-	Nativa		8	3	11
Leiothlypis peregrina	Chipe peregrino	-	Nativa		2		2
Leptotila verreauxi	Paloma arroyera	-	Nativa		4	6	10
Leucophaeus atricilla	Gaviota reidora	-	Nativa		21		21
Megaceryle torquata	Martín pescador de collar	-	Nativa		1		1
Megarynchus pitangua	Luis pico grueso	-	Nativa		6	6	12
Melanerpes aurifrons	Carpintero cheje	-	Nativa	16	8	8	32
Molothrus aeneus	Tordo ojos rojos	-	Nativa		49		49
Mycteria americana	Cigüeña americana	Pr	Nativa			1	1
Myiarchus crinitus	Papamoscas viajero	-	Nativa		5		5
Myiozetetes similis	Luisito común	-	Nativa	15	12	22	49
Nannopterum brasilianum	Cormorán neotropical	-	Nativa			5	5
Numenius phaeopus	Zarapito trinador	-	Nativa		8		8
Nyctanassa violacea	Garza Nocturna Corona Clara	-	Nativa		12		12
Nyctidromus albicollis	Chotacabras pauraque	-	Nativa			16	16
Ortalis leucogastra	Chachalaca vientre blanco	Pr	Nativa	28	42	12	82

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endemismo	Presencia			No. de Individuos
				AP	AII	RE	
Pachyramphus aglaiae	Cabezón degollado	-	Nativa		6		6
Pandion haliaetus	Águila pescadora	-	Nativa		2	1	3
Passerina caerulea	Picogordo azul	-	Nativa			7	7
Passerina ciris	Colorín sietecolores	Pr	Nativa		11	15	26
Passerina cyanea	Colorín azul	-	Nativa			1	1
Patagioenas flavirostris	Paloma morada	-	Nativa		3	5	8
Pelecanus occidentalis	Pelícano café	-	Nativa		9		9
Peucaea ruficauda	Zacatonero corona rayada	-	Nativa	9	2		11
Pitangus sulphuratus	Bienteveo común	-	Nativa	13	16	37	66
Polioptila caerulea	Perlita azulgris	-	Nativa	5		3	8
Progne chalybea	Golondrina pecho gris	-	Nativa	20	43	66	129
Quiscalus mexicanus	Zanate mexicano	-	Nativa	25	7	6	38
Rupornis magnirostris	Aguililla caminera	-	Nativa	13	5	6	24
Saltator grandis	Saltador gris mesoamericano	-	Nativa		3		3
Sayornis saya	Papamoscas llanero	-	Nativa			18	18
Setophaga coronata	Chipe rabadilla amarilla	-	Nativa			3	3
Setophaga petechia	Chipe amarillo	-	Nativa		3		3
Setophaga ruticilla	Pavito migratorio	-	Nativa	7			7
Sporophila morelleti	Semillero de collar	-	Nativa	20	5	9	34
Stelgidopteryx serripennis	Golondrina alas aserradas	-	Nativa			13	13
Streptopelia decaocto	Paloma turca de colar	-	Exótica-invasora			7	7
Thraupis episcopus	Tangara azulgrís	-	Nativa			2	2
Thryophilus pleurostictus	Saltapared barrado	-	Nativa		2	1	3
Tigrisoma mexicanum	Garza tigre mexicana	Pr	Nativa			2	2
Todirostrum cinereum	Mosquerito espatulilla común	-	Nativa			2	2
Tringa semipalmata	Playero pihuihui	-	Nativa		5		5
Troglodytes musculus	Saltapared común sureño	-	Nativa			7	7
Turdus grayi	Mirlo café	-	Nativa		1	5	6
Tyrannus melancholicus	Tirano pirirí	-	Nativa	17	9	9	35
Zenaida asiatica	Paloma alas blancas	-	Nativa	3	21	24	48

Nombre científico	Nombre común	NOM	Endemismo	Presencia			No. de Individuos
				AP	AII	RE	
Zenaida macroura	Huilota común	-	Nativa	1			12
Total, general				**329**	**670**	**663**	**1662**
Riqueza de especies				**30**	**57**	**62**	**91**

Tabla III. 38 Especies de mamíferos identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Nombre científico	Nombre común	Endémicas	NOM	Presencia			No. de Individuos
				AI	AP	RE	
Conepatus leuconotus	Zorrillo de espalda blanca norteño	NE	-			1	1
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	NE	-	2		1	3
Didelphis marsupialis	Tlacuache sureño	NE	-	1	1	9	11
Didelphis virginiana	Tlacuache norteño	NE	-		1	6	7
Philander opossum	Tlacuache cuatrojos gris	NE	-	1	1	4	6
Procyon lotor	Mapache	NE	-	19	3	6	28
Sylvilagus floridanus	Conejo serrano	NE	-			1	1
Urocyon cinereoargenteus	Zorra gris	NE	-	3	2	2	7
Total, general				**26**	**8**	**30**	**64**
Riqueza de especies				**5**	**5**	**8**	

Tabla III. 39 Especies de herpetofauna identificadas en campo endémicas o que se encuentren en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia			No. de Individuos
					AI	AP	RE	
Anfibios	*Incilius marmoreus*	Sapo Jaspeado	-	NE			1	1
	Leptodactylus fragilis	Rana de labios blancos	-	NE			21	21
	Scinax staufferi	Rana arborícola trompuda	-	NE			1	1
	Trachycephalus typhonius	Rana arborícola lechosa	-	NE			5	5

Grupo	Nombre científico	Nombre común	NOM	Endémica	Presencia			No. de Individuos
					AI	AP	RE	
Reptiles	*Anolis serranoi*	Abaniquillo centroamericano	-	NE	3	3	9	15
	Anolis unilobatus	Lagartija anole bosque húmedo	-	NE	1	2	9	12
	Aspidoscelis deppii	Huico siete líneas	-	NE		6		6
	Boa constrictor	Mazacuata	A	NE			1	1
	Coniophanes fissidens	Culebra vientre amarillo	-	NE			3	3
	Ctenosaura similis	Iguana negra de cola espinosa	A	NE	9		8	17
	Drymarchon melanurus	Tilcoate	-	NE			1	1
	Hemidactylus frenatus	Besucona asiática	-	NE	2	6	1	9
	Holcosus undulatus	Lagartija arcoiris	-	NE			5	5
	Iguana iguana	Iguana verde	Pr	NE			1	1
	Leptodeira maculata	Escombrera del suroeste mexicano	Pr	EN			1	1
	Sceloporus siniferus	Lagartija espinosa de cola larga	-	NE	12	8	4	24
	Scincella assata	Eslizón centroamericano	-	NE	2		3	5
Total, general					**29**	**25**	**74**	**128**
Riquezas de especies					**6**	**5**	**16**	**27**

Nota: Endémica: (EN), No Endémica (NE); NOM: Amenazada (A), Sujeta a Protección Especial (Pr).

Se adjunta el Anexo 10, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de INELAC

Índices de diversidad biológica

Tabla III. 40 índice de diversidad

Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
Flora	Riqueza de especies	Riquez	15	21	19	El estudio integral de vegetación realizado en las áreas de Influencia Directa (AP), Influencia Indirecta (AI) y Región Ecológica (RE) del proyecto, revela un mosaico ecológico

Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
		a de especies				diferenciado con valores de conservación contrastantes. Con un registro total de 409 individuos, distribuidos en 37 especies y 24 familias botánicas, el área presenta una diversidad florística notablemente alta (H' = 2.8719) que se distribuye heterogéneamente entre las tres unidades de estudio. El análisis estructural demuestra un gradiente sucesional claro: el Área de proyecto (AP) alberga una vegetación secundaria con remanentes de árboles maduros (DAP máximo de 180 cm) y la mayor equitatividad (J' = 0.8856), indicando una distribución balanceada de especies; la Región Ecológica (RE) constituye un ecosistema de manglar funcional con baja diversidad aparente (H' = 2.045) pero alta madurez estructural (altura promedio 13.1 m, DAP máximo de 193 cm) y presencia de especies amenazadas; mientras que el Área de Influencia (AI) evidencia la mayor transformación antrópica con la mayor riqueza específica (21 especies) pero la menor altura promedio (5.5 m) y una comunidad joven y homogénea (95.6% de individuos en Clase I diamétrica).
	Abundancias	Abundancias	112	115	182	
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	2.398	2.4144	2.045	
	Simpson (S´)	Dominancia	0.88866	0.86664	0.79999	
	Equitatividad (J´)	Pielou	0.88556	0.7933	0.69447	
Fauna						
Aves			Punto 1 y 2	Punto 3 y 4	Punto 5 y 6	En síntesis, tanto Área de Influencia (AI) como la Región Ecológica (RE), presentan comunidades de aves con niveles de diversidad relativamente altos, aunque con ligeras variaciones asociadas al tipo de uso de suelo y al grado de perturbación. Siendo las UM1 y UM2 ubicadas en el Área de Proyecto (AP) las áreas que presentaron menor riqueza de especies de avifauna, lo anterior quizás condicionado a las condiciones ambientales presentes en el sitio y a la homogeneidad del ecosistema en el que prevalece vegetación de acahual y pastizal. En contraste las UM ubicadas en el Área de Influencia y las delimitadas en la Región Ecológica (RE) muestran una riqueza de especies superior a lo observado en el AP, cabe señalar que los puntos de muestreo ubicados en el AI y RE se ubican en áreas donde la vegetación es heterogénea predominando en ellas áreas de selva baja espinosa caducifolia y manglar. Estas mismas, registran los mayores valores de diversidad, dominancia baja y alta equitatividad, lo que evidencia que, pese al uso antropogénico, estos espacios mantienen condiciones favorables para la avifauna gracias a la presencia de relictos de vegetación secundaria y disponibilidad de recursos. En contraste, el Área de proyecto (AP) sometida a una mayor presión antrópica, presentó valores de diversidad medios, en comparación con las otras áreas, lo que se asocia a la presencia infraestructura humana y las actividades antropogénicas de carácter industrial. La comparación general indica que todas las zonas (AP, AI y RE) conservan comunidades funcionales, pero el área del punto de monitoreo del RE, la estructura de la avifauna es más estable, mostrando una mayor riqueza y abundancia en su composición ya que presenta una mayor cobertura vegetal remanente.
	Riqueza de especies	Riqueza de especies	30	57	62	
	Abundancias	Abundancias	329	670	663	
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	3.12	3.488	3.5655	
	Simpson (S´)	Domina	0.94	0.95	0.95	

Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
		ncia	96	111	64	
	Equitatividad (J´)	Pielou	0.917272	0.862707	0.863838	
Mamíferos						
	Riqueza de especies	Riqueza de especies	5	5	8	Los análisis de diversidad para este grupo biológico revelan una baja diversidad general en la zona del proyecto (H´= 0.7437), con valores de dominancia moderado a bajo (0.2563) y una alta equidad (0.7905) que indican que la comunidad está compuesta por pocas especies, pero estas están distribuidas de maneras uniforme (Ver Tabla 26), lo cual suele reflejar un ecosistema estable pero restringido o simplificado. No obstante, el área se caracteriza por ser un pequeño fragmento inmerso en una matriz de asentamientos humanos, lo que resulta en una alta fragmentación del ecosistema. En cuanto a la composición, destacan el mapache (Procyon lotor, 28 individuos) y el tlacuache tropical (Didelphis marsupialis, 11 individuos), ambas especies generalistas y con amplia distribución en la zona. Aun con un valor de diversidad estable, el área de estudio presenta condiciones favorables para el desarrollo de los mamíferos, derivado a que en ella aún se observan relictos de vegetación con un considerable grado de regeneración, tal es el caso de la UM3 y UM5, una de ella en área de proyecto y la otra en zona de influencia.
	Abundancias	Abundancias	8	26	30	
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	1.7444	1.1003	1.9111	
	Simpson (S´)	Dominancia	0.857141	0.461515	0.832322	
	Equitatividad (J´)	Pielou	1.0844	0.623233	0.9199	
Herpetofauna (Anfibios y Reptiles)						
	Riqueza de especies	Riqueza de especies	6	5	16	Los datos arrojaron que la comunidad de anfibios y reptiles en la RE se compone por una diversidad media (H'= 2.2), mientras que, la obtenida en el Área de Proyecto (AP) y Área de Influencia (AI) presentaron valores con bajos entre H'= 1.4 y 1.5. En este sentido, encontramos valores de dominancia (0.88) y equitatividad (0.76) indicando que las especies se encuentran repartidas homogéneamente en la comunidad, es decir, solo algunas destacan respecto a las otras, como la lagartija espinosa de cola larga (Sceloporus siniferus), la rana de labios blancos (Leptodactylus fragilis), la Iguana negra de cola espinosa (Ctenosaura similis), el abaniquillo centroamericano (Anolis serranoi) y la lagartija anolis bosque húmedo (Anolis unilobatus) quienes fueron las mejores representadas en este estudio y representan un 23.8% del total de la comunidad herpetofaunistica registrada en este estudio . El paisaje del área de estudio (AP y AI) conformado por fragmentos y macizos vegetación secundaria arbórea, así como de pastizales inducidos arrojaron una diversidad baja y dominancia de algunas especies de reptiles y anfibios. Es decir que, estas áreas presentan un reservorio herpetafaunistico mínimo por estar sometido a cambios en la estructura de la vegetación original a un ambiente antropizados. En contraste el RE, presentó una diversidad media, obedeciendo a
	Abundancias	Abundancias				
	Shannon-Wiener (H´)	Diversidad	1.5068	1.4488	2.3777	

Componentes	Nombre de Índice (Shannon-Wiener, Simpson, de Valor de Importancia, entre otros)	Parámetro	Valor del índice			Análisis y conclusiones de los resultados de los índices
			AP	AI	RE	
	Simpson (S´)	Dominancia	0.761616	0.711111	0.88551	que los sitios presentan mejor grado de conservación y alejado de las actividades humanas, donde la herpetofauna se resguarda en los microhábitats.
	Equitatividad (J´)	Pielou	0.935358	0.823233	0.839191	

Se adjunta el Anexo 10, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de INELAC

Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica

Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (incluir enlace a documento anexo en digital)

Tabla III. 41 Análisis de los componentes ambientales al interior de la Región Ecológica.

Componentes de la Región Ecológica con los cuales interactúa el Proyecto (incluir enlace a documento anexo en digital)	
Componentes	**Descripción**
Abióticos	
Hidrología superficial y subterráneas	Sistema Estuarino-Lagunar Hacia el Oeste de la Región Ecológica se aprecia un cuerpo de agua salobre que forma parte del sistema lagunas costeras de la región. Este cuerpo de agua depende de un delicado balance entre los aportes de agua dulces de los ríos de la Sierra Madre de Chiapas y las intrusiones marinas a través de las escolleras.
Acuíferos	Debido a la proximidad con la línea de costa (océano Pacífico), el agua subterránea somera presenta una alta vulnerabilidad a la intrusión salina, especialmente si se realiza una extracción intensiva.
Geomorfología y suelos	
Relieve:	Topografía plana a plano-cóncava, característica de una llanura aluvial y litoral, con pendientes que raramente superan el 1% o 2%. Esto incrementa el riesgo latente de inundaciones por desbordamiento o por marea de tormenta.

Edafología:	Predominan suelos de tipo Regosol (asociados a dunas y playas, de textura arenosa y muy baja retención de nutrientes) y Solonchak (suelos con alta acumulación de sales debido a la evaporación y la influencia marina). Al interior, también se presentan Fluvisoles por depósitos de sedimentos fluviales.
Clima	Clasificación de tipo Cálido Subhúmedo con lluvias torrenciales en verano. Las temperaturas medias anuales superan los 26°C. El régimen de precipitación (concentrado de mayo a octubre) marca de forma estricta los periodos de estiaje e inundación temporal en los terrenos bajos del polígono.
Bióticos	
Flora y tipos de vegetación	En los márgenes del cuerpo de agua interior se desarrollaron parches de manglar. La presencia de especies protegidas bajo la NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como Mangle rojo (*Rhizophora mangle) y el mangle negro (Avicennia germinans). Estos actúan como estabilizadores de la línea de costa y filtros biológicos.*
Manglar (zona de transición):	
Vegetación de dunas costeras:	En la franja adyacente a Playa Linda, se localiza vegetación halófila y pionera (rastreras), adaptada a la escasez de agua dulce y a los fuertes vientos salinos.
Vegetación Secundaria y Pastizales:	Gran parte del interior del polígono muestra tonalidades verdes claras y texturas homogéneas, lo que denota áreas transformadas en pastizales inducidos o matorrales secundarios derivados de la selva baja caducifolia original.
Fauna	
Sitio de Refugio y Crianza:	Las zonas estuarinas dentro y junto al polígono son biológicamente ricas, sirviendo como guarderías naturales para fases Larvarias de crustáceos (camarón) y peces de importancia comercial.
Avifauna	La combinación de ambientes acuáticos y terrestres convierte la zona en un punto de alimentación para aves playeras, tanto residentes como migratorias (garzas, pelícanos y gaviotas).
Herpetofauna	Presencia potencial de iguanas, y en las playas adyacentes (Playa Linda), posibles zonas de anidación de tortugas marinas (principalmente tortuga golfina), sujetas a protección especial.
Socioeconómico y de antropización (paisaje)	
Infraestructura Portuaria y Logística:	La presencia de las etiquetas de "Administraciones del Sistema Portuario" y la delimitación de la "Obra INELAC" exponen que el suelo está mayormente impactado o destinado al desarrollo portuario de Puerto Chiapas. Existen vialidades internas, patios de almacenamiento y naves industriales (como CAFESCA, planta procesadora de café).

Asentamientos Humanos y Turismo:	El polígono rodea y presiona comunidades locales como Puerto de San Benito y las colonias cercanas a la franja de Playa Linda. Esto genera una demanda de servicios, descargas de aguas residuales y residuos sólidos que impactan directamente el entorno costero.
Fragmentación del Paisaje:	El análisis visual revela que el ecosistema original ha sido severamente fragmentado por vialidades (como el acceso hacia la Universidad Politécnica que se observa al norte) y por la subdivisión de predios, alterando los corredores biológicos naturales entre la tierra firme y el litoral.

El Análisis comparativo del Uso de Suelo y Vegetación existente en el AP, identificado y confirmado en campo, respecto a lo establecido en la cartografía INEGI

Con base en la información proporcionada por la cartografía del INEGI (Serie VII) y la validación realizada en campo, se presenta el análisis comparativo del Uso de Suelo y Vegetación para el Área del Proyecto (AP) en el predio de INELAC.

Análisis de Correspondencia Cartográfica

El análisis confirma que el área del proyecto presenta una composición mixta, donde predomina la cobertura natural sobre la infraestructura antrópica. No existe una coincidencia plena entre los datos de gabinete y la realidad identificada en el sitio.

1. Vegetación Secundaria Arbórea (VSA/SBK) (Acahua y pastizal cultivado)

Es el componente dominante del predio, ocupando la mayor parte de la delimitación de la obra:

- Clasificación: Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia.
- Superficie: 23,040.66 m², lo que representa el 85.07% de la superficie total.
- Ubicación: Se localiza principalmente en la porción norte y oeste del polígono, extendiéndose hacia el área de influencia.

2. Asentamientos Humanos (AH)

Corresponde a las zonas ya impactadas o con infraestructura existente:

- Clasificación: Asentamientos humanos.
- Superficie: 4,020.63 m², equivalente al 14.85% del área.

- Ubicación: Se concentra en la sección Sur y central del predio, colindando con las áreas operativas del puerto como se muestra en la siguiente Tabla III. 42 e Ilustración III.46.

Tabla III. 42 Tipos de usos de suelo y vegetación en el Área del Proyecto de acuerdo con el SIGEIA (INEGI).

No.	Clave (Uso del Suelo y/o Vegetación)	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie de incidencia (m^2)	%
1	AH	Asentamientos humanos	4020.63	14.85%
2	VSA/SBK	Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	23040.66	85.07%
		Sin datos	**22.05**	**0.08%**
		Superficie total	**27,083.34**	**100%**

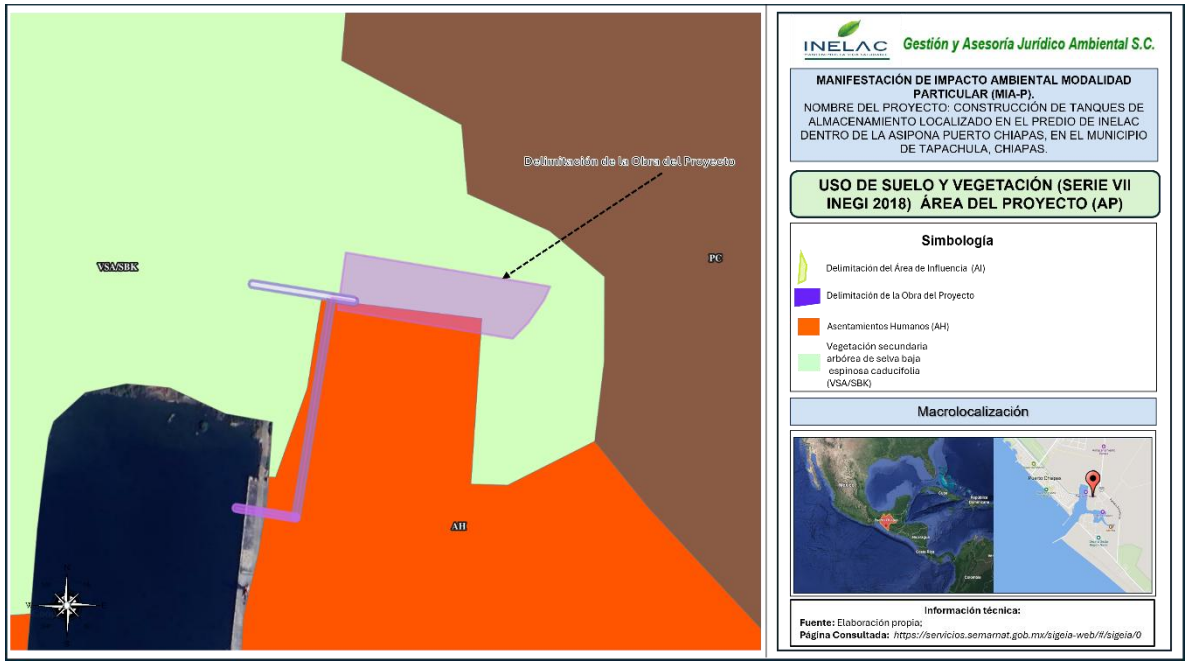


Ilustración III. 46 Capa de uso de suelo y vegetación en el Área del Proyecto (AP); Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Para la descripción de los componentes biológicos del área de estudio se consideró la información derivada del análisis comparativo de uso de suelo y vegetación

existente en el Área del Proyecto, identificado mediante interpretación cartográfica y corroborado en campo, conforme a la cartografía del INEGI.

De acuerdo con dicho análisis, la cobertura predominante corresponde a vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia (VSA/SBK), la cual ocupa una superficie de 23,040.66 m², equivalente al 85.07 % del área total evaluada. Asimismo, se identificaron áreas correspondientes a asentamientos humanos (AH), con una superficie de 4,020.63 m², representando el 14.85 % de la superficie total.

La presencia predominante de vegetación secundaria indica que el área presenta un grado de perturbación previo asociado a actividades antrópicas, desarrollo de infraestructura y modificación histórica de la cobertura vegetal original. No obstante, este tipo de vegetación mantiene funciones ecológicas importantes, ya que proporciona refugio, alimentación y sitios de desplazamiento para diversas especies de flora y fauna silvestre adaptadas a ambientes perturbados y de transición ecológica.

En este contexto, la caracterización de flora deberá enfocarse principalmente en especies herbáceas, arbustivas y arbóreas secundarias típicas de selva baja caducifolia y vegetación secundaria tropical de la región costera de Chiapas. Asimismo, para el componente fauna se deberán considerar especies oportunistas y de amplia distribución ecológica, especialmente aves, reptiles, anfibios y mamíferos asociados a vegetación secundaria, áreas abiertas, humedales cercanos y zonas urbanizadas.

Adicionalmente, debido a la cercanía del proyecto con ambientes costeros, humedales y manglares presentes en Puerto Chiapas, también deberán contemplarse especies con afinidad a ecosistemas ribereños y zonas inundables, las cuales podrían utilizar el área como sitio de tránsito, alimentación o refugio temporal.

La integración de esta información permite establecer una caracterización biológica congruente con las condiciones actuales del sitio y con el grado de modificación ambiental presente dentro del Área del Proyecto.

3.4. Diagnostico ambiental

El presente estudio evalúa si las actividades de **operación y mantenimiento** generan alteraciones en el entorno ambiental y habitacional. Asimismo, determina si los **aspectos ambientales** cumplen con los requisitos establecidos en la **Legislación Ambiental Mexicana**, sus Reglamentos y Normas Oficiales Aplicables.

Adicionalmente, el estudio tiene como objetivo fundamentar que la operación de la empresa demuestra un desempeño viable, que existe mano de obra calificada disponible, que se cuenta con espacio industrial debidamente autorizado para el tipo de actividades que se llevan a cabo, además de la existencia de proveedores en la zona que cumplen en tiempo y forma con los requisitos de la cadena de suministro

A continuación, se enumeran algunos de los criterios que se han considerado para la selección del sitio del proyecto

- El proyecto no guarda relación ni superposición con Áreas Naturales Protegidas, Áreas de Interés para la Conservación de las Aves, Regiones Hidrológicas Prioritarias, Regiones Terrestres Prioritarias o Sitios Prioritarios
- Evitar que el sitio o sus accesos se ubiquen en las proximidades de usos de suelo incompatibles (por ejemplo, centros de salud, escuelas)
- No se encuentran Áreas de Importancia Arqueológica ni comunidades indígenas en el área de influencia del proyecto.
- El área del proyecto se localiza adyacente a vías de comunicación carretera, las cuales garantizan una conexión eficiente con el resto de las instalaciones del Puerto Chiapas. Esta accesibilidad es crucial para la movilización expedita tanto del personal (en todas las fases del proyecto) como de los materiales e insumos requeridos para las actividades descritas en este estudio.

Como se detalló en el apartado IV. 1 el sistema ambiental presenta alteraciones preexistentes derivadas de actividades industriales anteriores. No obstante, aunque se reconoce esta situación, dada la naturaleza del nuevo proyecto, se anticipa que el impacto ambiental adicional no será de gran magnitud. Mediante la implementación de medidas de mitigación pertinentes, estas afectaciones se reducirán al mínimo, generando a su vez un beneficio social a través de la creación de empleos y el almacenamiento de tanques de aceites vegetal.

Con el fin de identificar y valorar los puntos críticos del escenario ambiental de la zona en la que se realizarán las actividades tanque de almacenamiento de aceites vegetales, los cuales podrían sufrir alteraciones, modificaciones o impactos producidos por las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto se presenta el siguiente diagnóstico ambiental.

Tabla III. 43 Diagnóstico ambiental del sitio en el cual se pretende desarrollar el proyecto.

Factor	Criterios	Diagnóstico	Tendencia general
Agua	**Rareza**	El agua subterránea no presenta signos ni registros de escasez ni de contaminación o de características que puedan alterar su disponibilidad. Respecto al agua superficial existente en la zona, comprende la franja costera del estado Chiapas. Incluye importantes cuencas la del Río Coapa, el cual es parte de la zona fisiográfica de la costa.	La situación futura sin la realización del proyecto no generará ningún cambio en la situación del factor agua, tanto superficial como subterránea actual.
	Naturalidad	Es importante señalar que la naturalidad de este factor tanto en su estado superficial, como subterráneo, han perdido su naturalidad desde el momento en que son explotados por actividades de extracción o la misma descarga de aguas residuales sin previo tratamiento.	
	Calidad	La calidad del agua superficial se considera media o regular.	
Suelo	**Naturalidad**	El SA del proyecto presenta un uso de suelo mayoritariamente asentamientos humanos seguido pastizal cultivado e inducido. Esta condición es resultado de la presión antrópica, con la presencia notable del Puerto Chiapas y asentamientos humanos que han perturbado la naturalidad del suelo	El suelo continuará presentando una degradación gradual conforme el paso del tiempo, especialmente en el ámbito de erosión, por el desarrollo de actividades industriales.
	Calidad	La calidad de los suelos se considera de regular a buena, siendo que los cambios en la zona han incidido en el retiro de la vegetación original que existió en el sitio y aunque esto en sí implique la modificación de sus características fisicoquímicas, estas no son de carácter radical. Las prácticas de actividades industriales han sido consecuencia de la disminución de la calidad del suelo en la zona, lo que sí podrían ser causa de la modificación de sus características químicas y en mayor medida físicas.	
Flora	**De diversidad**	La flora local, especialmente la vegetación circundante a los tanques es analizar para evaluar el impacto de posibles fugas, derrame o emisiones de compuestos orgánicos volátiles (COV).	Es el desarrollo de terminales automatizadas para reducir el impacto ambiental y mejorar el manejo de aceites y biogenéticos. El cumplimiento de las normas ambientales para proteger la
	Rareza	En el sitio, así como en las áreas adyacentes del proyecto no se encontraron individuos de	

Factor	Criterios	Diagnóstico	Tendencia general
		especies de flora con algún estatus dentro de la NOM-059, por lo cual no se corren riesgos de eliminación por parte de la población.	biodiversidad, considerando la flora en la planeación y operación de la zona de portuaria. La tendencia incluye el seguimiento de los indicadores de impacto, como el mantenimiento de áreas verdes y el control de la calidad del agua/suelo, vitales para el ecosistema circundante (manglares y selva baja). La falta de vegetación (cobertura vegetal y suelo natural) elimina hábitat necesario para que la flora nativa o introducida se establezca y prospere.
	Naturalidad	Debe garantizar que la operación de los tanques no contamine el suelo o cuerpos de agua que sustentan la flora y fauna silvestre local.	
	Calidad	El sitio presenta evidencia de degradación en su cubierta vegetal	
Fauna	**De diversidad**	El desarrollo portuario ha reducido la cobertura forestal original, afectando la conectividad para los mamíferos terrestres y arbóreos. Las especies de fauna están sujetas a la presión de la actividad industrial y la posible contaminación de residuos.	La existencia de fauna altamente generalista y adaptada a condiciones extremas de aridez y escasez de recursos. Excepto la matraca chiapaneca nos es considerada una especie generalista en términos de su distribución geográfica. Aunque su dieta es insectívora y puede adaptarse a ambientes perturbados dentro de su rango, su limitada presencia geográfica la define como una especie especializada o con un rango de distribución restringido, más que una generalista amplia.
	Rareza	En el SA del proyecto se identificaron tres especies de mangle: madre sal (*Avicennia germinans*), blanco (*Laguncularia racemosa*) y rojo (*Rhizophora mangle*), todas catalogadas como Amenazadas (A) según la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por otro lado, se registraron especies de flora normadas en el AID. En esta misma área (AID), se reportaron cinco especies de aves bajo la categoría de Sujeta a Protección Especial (Pr): aguililla negra menor (*Buteogallus urubitinga*), matraca chiapaneca (*Campylorhynchus chiapensis*), perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*), chachalaca vientre blanco (*Ortalis leucogastra*) y colorín sietecolores (*Passerina ciris*); cabe destacar que estas aves son generalistas y altamente adaptables. Finalmente, se registró la iguana negra de cola espinosa (*Ctenosaura similis*).	
	Naturalidad	Se encuentran especies que se han adaptado a las actividades antropogénicas por las actividades industriales de la zona y de alta movilidad.	
	Calidad		
Paisaje	**Rareza**	Es un contraste entre la zona industrial portuaria y la vegetación selva baja espinosa caducifolia y manglar colindante	**La calidad visual del paisaje** sin el proyecto es de **Clase B** calificándolo como áreas de calidad media, áreas con rasgos poseen variedad en la forma, color, línea, pero que resultan comunes en la región estudiadas y no son excepcionales. La expansión está ligada al cultivo de palma de aceite, lo que ha provocado cambios drásticos en la vegetación local y alteraciones en los cuerpos de
	Naturalidad	La falta de vegetación es un claro indicador de una alteración significativa del entorno. Esta puede deberse a causas naturales extremas o más comúnmente a las actividades antrópicas como la deforestación, la urbanización o usos de suelos industriales. La incorporación de tanques de aceite vegetal representa una "mancha" industrial que rompe la	

Factor	Criterios	Diagnóstico	Tendencia general
		continuidad visual natural. El paisaje está pasando de uno mixto (comercial/turístico) a uno eminentemente industrial y logístico.	agua, disminuyendo la naturalidad general del entorno. • **Auditorías ambientales:** Asegurar el cumplimiento legar de la PROFEPA. • **Tecnología:** Tanques con control de temperatura y atmósfera inerte para mantener la calidad del aceite y reducir la emisión de olores. • **Paisajismo:** Implementación de pantallas arbóreas o reforestación compensatoria alrededor de las instalaciones.
	Calidad	• **Visibilidad:** Alta exposición al ser una zona portuaria. Se requiere mitigación para evitar la contaminación visual del entorno costero. • **Integración:** Tendencia a la inmersión de los tanques en áreas industriales ya consolidadas para no afectar áreas verdes perimetrales. • **Normatividad:** La evaluación de impacto ambiental (MIA) es estricta respecto al diseño y la restauración del paisaje.	
Económico - Social	**De diversidad**	• **Infraestructura de conectividad:** La necesidad de tanques está ligada a la eficiencia en el manejo de cargas a través de ductos subterráneos de barco a tanques, con áreas específicas destinadas dentro del recinto, como se ha proyectado para el manejo de aceites vegetales. • **Factor socioeconómico:** Puerto Chiapas actúa como un nodo logístico vital para la frontera sur, impulsando el comercio con Centroamérica y Asia-Pacífico. Se busca aumentar el valor añadido localmente a través de la agroindustria. • **Diversidad e Inclusión:** Los proyectos de infraestructura buscan incorporar criterios de sostenibilidad y seguridad, incluyendo simulacros de emergencia ambiental y manejo de riesgos, lo que asegura una operación respetuosa con el entorno social y natural.	Se espera que la actividad económica siga siendo robusta, con el Puerto de Dos Bocas funcionando como un centro logístico y de refinación clave para el país. La tendencia es a una mayor urbanización y desarrollo de servicios en el municipio de Paraíso, con la expectativa de que el crecimiento económico se traduzca en un mayor bienestar social a largo plazo, aunque persisten desafíos en la distribución de la riqueza y la sostenibilidad de los empleos. **La tendencia económica** • **Crecimiento de almacenaje**: La tendencia indica una necesidad creciente de mayores volúmenes de almacenamiento para soportar la importación/exportación de productos, con particular énfasis en la agroindustria (aceites vegetales). • **Modernización y Eficiencia:** La inversión se centra en infraestructura de alta tecnología, como terminales automatizadas, para aumentar la velocidad de carga/descarga y reducir los tiempos logísticos. • **Impacto Económico Local:** La construcción y
	Rareza	Chiapas concentra cerca del 70% de las plantaciones de palma de aceite en México. Sin embargo, la infraestructura de almacenamiento y exportación en el puerto ha sido históricamente insuficiente, provocando cuellos de botella.	
	Naturalidad	• **Impulso Estratégico:** ASIPONA Puerto Chiapas está en proceso de licitación y desarrollo de terminales de uso particular para el almacenamiento de grasas y aceites vegetales/animales, buscando especializar la infraestructura portuaria.	

Factor	Criterios	Diagnóstico	Tendencia general
		• **Fomento Agroindustrial:** Estas inversiones se alinean con el aumento de la demanda de productos agrícolas en la región, particularmente el aceite de palma africana, lo que busca aumentar la competitividad del puerto. • **Desafíos Operativos:** Se han detectado retos de azolve (incremento de 30 cm por temporada de lluvias) y la necesidad de mejorar la seguridad y capacidad de almacenamiento.	operación de estos tanques se alinea con la creación de polos de desarrollo (Polos Tapachula I y II), promoviendo la inversión privada y la generación de empleo. Aumento en la demanda de tanques con tecnologías de grado alimenticio y control de temperatura. Puerto Chiapas se perfila como zona industrial y de servicios logísticos logrando una mayor conectividad con el Istmo de Tehuantepec.
	Calidad	Puerto Chiapas opera en una zona estratégica, atrayendo inversiones para el manejo de graneles líquidos (grasas y aceites) y agrícolas. Se han detectado necesidades de expansión para el manejo de aceites vegetales/animales mediante transporte terrestre y ferroviario. **Infraestructura:** La construcción implica tanques de almacenamiento, patios de circuito de descarga para pipas y zonas de estacionamiento de flotillas. **Conectividad:** Se promueve el uso del Parque Industrial (301 hectáreas) con acceso a ferrocarril, puerto y frontera.	

Conclusión.

De acuerdo con lo analizado en los aspectos ambientales característicos del proyecto descritos previamente, es de concluirse que con la ejecución del proyecto **no se pondrá en riesgo la funcionalidad ecológica del sistema ambiental**, ya que con la correcta y efectiva aplicación de las medidas de mitigación y/o compensación que la promovente propone, se permitirá **minimizar** los **impactos generados** y **evitar desequilibrios ecológicos hacia el ambiente**. Así mismo, desde el punto de vista de la vinculación del proyecto con los ordenamientos jurídicos en materia ambiental, su desarrollo **es compatible** y **no se contrapone con las disposiciones jurídicas aplicables en materia**.

Dentro de las medidas propuestas por la promovente para la minimización de impactos ambientales, se gestionarán los residuos sólidos de la siguiente manera:

- Se dispondrán y confirmarán temporalmente en el sitio.
- Su disposición final se realizará conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable.

Adicionalmente, se implementará medidas complementarias como un programa de mantenimiento vehicular, supervisión ambiental y pláticas de concienciación dirigidas al personal del proyecto.

Problemáticas ambientales en la Región o Regiones Ecológicas

Localización geográfica de la Región Ecológica establecida previamente (Llanura Costera del Pacífico en la región del Soconusco, Chiapas) y las coberturas identificadas, se detallan a continuación la Región Ecológica a la que pertenece el sitio, así como las problemáticas ambientales asociadas a este entorno.

1. Problemáticas Ambientales en la Región Ecológica

A nivel regional, y con impacto Región o Regiones Ecológicas del polígono, se identifican las siguientes problemáticas socio-ambientales:

A. Fragmentación del Hábitat y Pérdida de Biodiversidad

- **Afectación:** La Selva Baja Espinosa Caducifolia (SBK) es uno de los ecosistemas más amenazados y peor representados en los sistemas de áreas protegidas a nivel nacional.
- **Evidencia:** El hecho de que la cartografía del AP muestre que la selva remanente es únicamente Vegetación Secundaria Arbórea (VSA/SBK) denota un largo historial de perturbación antropogénica. El hábitat original ha sido fragmentado, aislando a las poblaciones de fauna local (principalmente aves, reptiles y pequeños mamíferos) y propiciando la pérdida de diversidad genética vegetal.

B. Presión por Cambio de Uso de Suelo y Urbanización

- **Afectación:** La región del Soconusco sufre una constante presión de cambio de uso de suelo hacia la agricultura industrial (palma de aceite, plátano, mango) y la ganadería extensiva.
- **Evidencia:** En el polígono, un alarmante 37.13% de la superficie ya corresponde a Asentamientos Humanos (AH) y zonas de infraestructura. El crecimiento de la mancha urbana e industrial ejerce un "efecto borde" sobre los pocos manchones de vegetación secundaria que quedan, degradándolos de forma progresiva.

C. Alteración del Régimen Hidrológico Regional

- **Afectación:** Las llanuras costeras dependen críticamente de la dinámica de los ríos que bajan de la sierra hacia el océano Pacífico. La pavimentación y el desmonte de áreas forestales disminuyen la capacidad de infiltración del agua de lluvia en el subsuelo.
- **Riesgo:** Esto incrementa la escorrentía superficial acelerada, elevando el riesgo de inundaciones locales durante la temporada de tormentas y huracanes, al tiempo que reduce la recarga de los acuíferos locales (fundamentales para el abastecimiento de la población e industrias en Tapachula).

D. Vulnerabilidad al Cambio Climático e Incendios

- Afectación: Al tener una época de sequía invernal tan prolongada y severa, las zonas perturbadas con parches de vegetación secundaria acumulan gran cantidad de material combustible (hojarasca y ramas secas).
- Riesgo: La cercanía a asentamientos humanos y carreteras eleva exponencialmente el riesgo de incendios forestales antropogénicos accidentales, los cuales modifican de forma drástica la estructura del suelo y aceleran los procesos de desertificación regional.

3.4.1 Reporte general

Tabla III. 44 Reporte general de incidencia del proyecto y su AI.

Reporte general de incidencias del proyecto y su AI			
Incidencia	Elemento del Proyecto que incide	Superficie de incidencia	% de incidencia respecto de la superficie total del proyecto
Uso de suelo y vegetación			
Asentamientos humanos	Tanque de almacenamiento	81004	37.13%
Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia	Líneas de oleoductos	107176	49.12%
	Sin datos	30,008	13.75%
Áreas de importancia ambiental	Tanque de almacenamiento	217250	99.57%

Reporte general de incidencias del proyecto y su AI			
Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)	Líneas de oleoductos		
Soconusco	Sin datos	938	0.43%
Regiones Marinas Prioritarias (RMP)	Tanque de almacenamiento	217250	99.57%
Corredor Puerto Madero	Líneas de oleoductos		
	Sin datos	938	43.00%
Ecosistemas costeros	Tanque de almacenamiento	217250	99.57%
	Líneas de oleoductos		
	Sin datos	938	0.43%

Áreas Naturales Protegidas (ANP).

Conforme al TITULO PRIMERO Disposiciones Generales CAPITULO I, Articulo 3, fracción I de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) las **ANP'S** son definidas por la legislación federal como: *Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley.*

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en México.

En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas. Las **ANP** son las áreas bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Su extensión va desde 84 hectáreas en el Santuario Isla de la Bahía de Chamela, Jalisco, hasta 2,493,091 hectáreas de la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno, en Baja California Sur. De las 166 áreas protegidas, 58 son parte del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) donde se reúnen aquellas con biodiversidad y características ecológicas de especial relevancia para el país. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas administra actualmente **232** ANP de carácter federal que representan **98,000,719 hectáreas** y apoya **602 Áreas Destinadas**

Voluntariamente a la Conservación, con una superficie de **1,301,037.94 hectáreas, en 29 entidades federativas.** En el mapa siguiente se muestra la distribución de la ANP del País.

Tabla III. 45 Categorías de ANP federales.

Federales	Existen siete categorías de áreas naturales protegidas federales		
Estatales	**Categoría**	**Número**	**Extensión (km²)**
Comunitarias	Reservas de la Biosfera	45	777,615.30
Privadas	Parques Nacionales	66	14,113.19
	Monumentos Naturales	5	162.69
	Áreas de Protección de Recursos Naturales	5	162.69
	Áreas de Protección de Fauna y Flora	40	69,968.64
	Santuarios	18	1,501.93
	Total	182	908,395.20

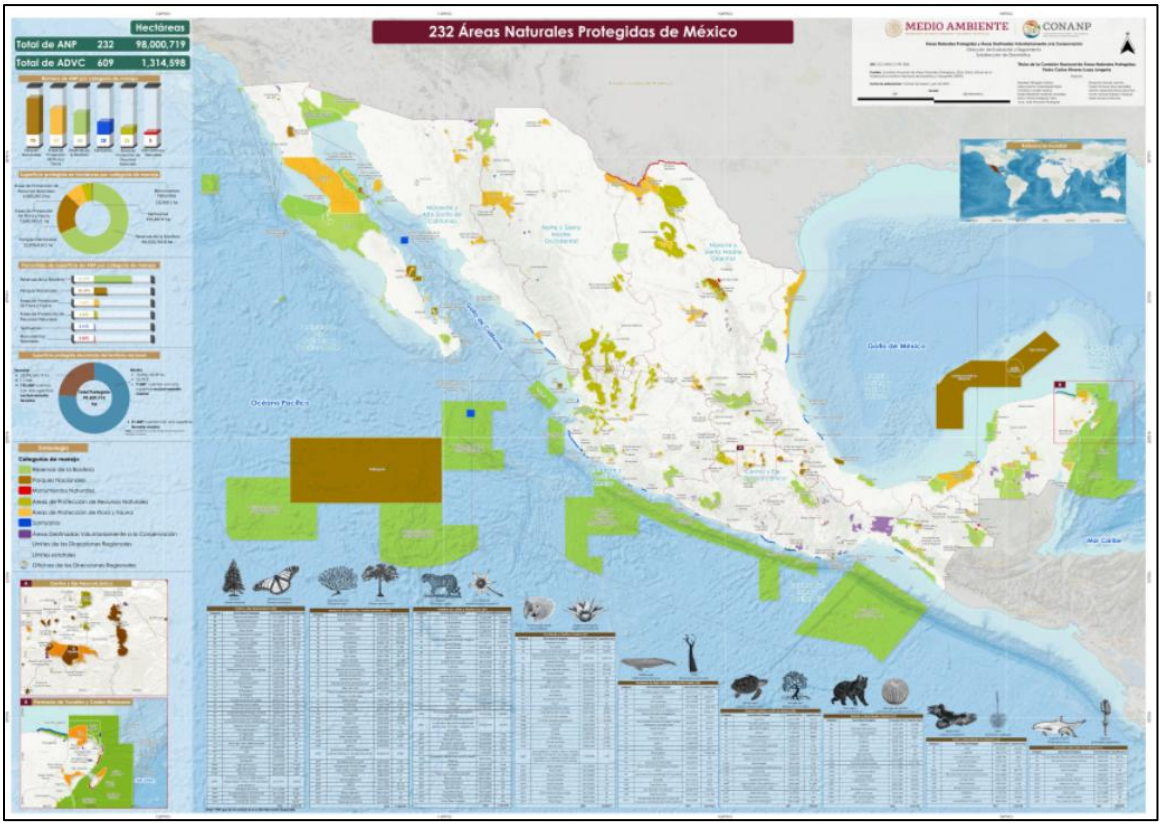


Ilustración III. 47 Mapa de distribución de las ANP en México.

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) en Chiapas.

Chiapas alberga un vasto sistema de Áreas Naturales Protegidas (ANP) con más de 1.3 millones de hectáreas federales y numerosas reservas estatales, conservando más del 40% de la biodiversidad de México. Destacan la Selva Lacandona, la Reserva de la Biosfera El Triunfo, el Cañón del Sumidero y La Encrucijada, claves para el refugio de fauna en peligro y el turismo ecológico.

Principales Áreas Naturales Protegidas en Chiapas:

- **Reservas de la Biósfera (Federales):**
  - **Montes Azules:** Considerada una de las más importantes del país por su biodiversidad.
  - **El Triunfo:** Protege ecosistemas de bosque de niebla en la Sierra Madre.
  - **La Encrucijada:** Alberga manglares de gran altura en la costa, ideales para observar aves y cocodrilos.
  - **Volcán Tacaná:** Vital para la captura de agua y biodiversidad.
  - **La Sepultura:** Área de conservación en la Sierra Madre.
- **Parques Nacionales y Monumentos:**
  - **Cañón del Sumidero:** Paisaje emblemático del estado.
  - **Lagunas de Montebello:** Destacado sistema lagunar en la frontera sur.
  - **Palenque:** Protege la selva circundante a la zona arqueológica.
- **Otras Áreas Destacadas:**
  - **Metzabok:** Área de protección de flora y fauna en la zona Lacandona.
  - **Áreas Estatales:** Incluyen el Sistema Lagunar Catasajá, Rancho Nuevo, y el Cerro Mactumaxá.

Tal como se muestra en la ilustración previa, las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica Cabildo-Amatal (en Mazatán y Tapachula) y El Gancho-Murillo (en Suchiate y Tapachula) Sitios RAMSAR 1771 y 1772 constituyen el humedal de importancia internacional más cercano al área del proyecto, localizándose dentro del Sistema Ambiental (SA).

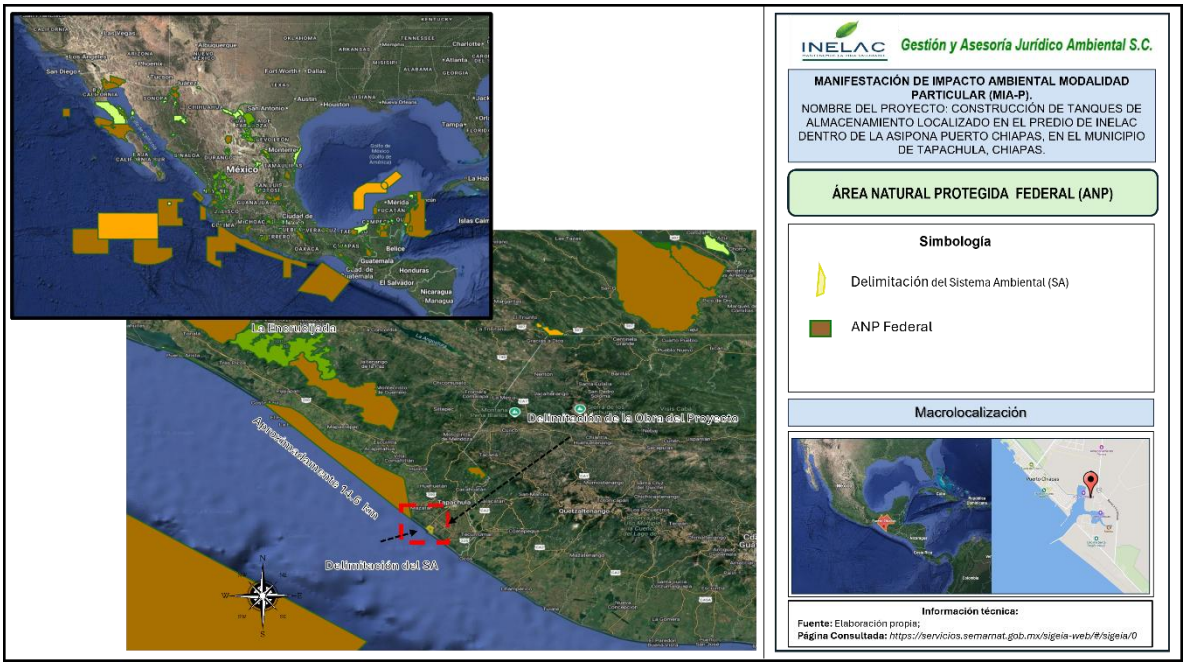


Ilustración III. 48 Mapa de ANP de jurisdicción federal con respecto al SA del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Sitios RAMSAR.

En 1971 se organizó la Convención de Ramsar (llamada así porque se firmó en la ciudad iraní del mismo nombre), un tratado intergubernamental que sirvió de marco para las acciones nacionales y de cooperación internacional para conservar y hacer un uso racional de los humedales y sus recursos; En esta convención además se definieron los marcos en los que diversos ambientes podrían formar parte de estos sitios Ramsar de importancia internacional y definieron a estas zonas húmedas como “extensiones de marismas, pantanos o turberas 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 exceda de seis metros”.

Así, dentro de esta definición de la convención, entrarían todo tipo de cuerpos de agua que van desde ríos y pantanos, hasta acuíferos subterráneos, pastizales húmedos, turberas, oasis, estuarios, deltas y bajos de marea, manglares y otras zonas costeras, arrecifes coralinos, y sitios artificiales como estanques piscícolas, arrozales, embalses y salinas.

Hasta julio de 2015 en Latinoamérica existían un total de 298 sitios Ramsar que equivalen a una superficie de 48.166.751 hectáreas y que juntos suman el 23% de la totalidad de sitios Ramsar a nivel global; De acuerdo con ***The List of Wetlands of International Importance,*** en México existen **142 sitios** de importancia los cuales conjuntamente ocupan una superficie total de 8, 643, 581.516 Hectáreas, estos se caracterizan por conservar los ecosistemas de humedales, además son considerados cunas de diversidad biológica, es decir, son los entornos más productivos del mundo y refugio de varias especies de flora y fauna.

El análisis geográfico determinó que la superficie del proyecto (RE) se traslapa con dos sitios Ramsar. Específicamente, se registra una incidencia de 15,070.53 m^2 sobre la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Cabildo-Amatal, y de 82,398.73 m^2 sobre la Zona Sujeta a Conservación Ecológica El Gancho-Murillo, tal como se ilustra a continuación. Cabe destacar que el Área de Influencia no presenta afectación alguna sobre este sitio RAMSAR.

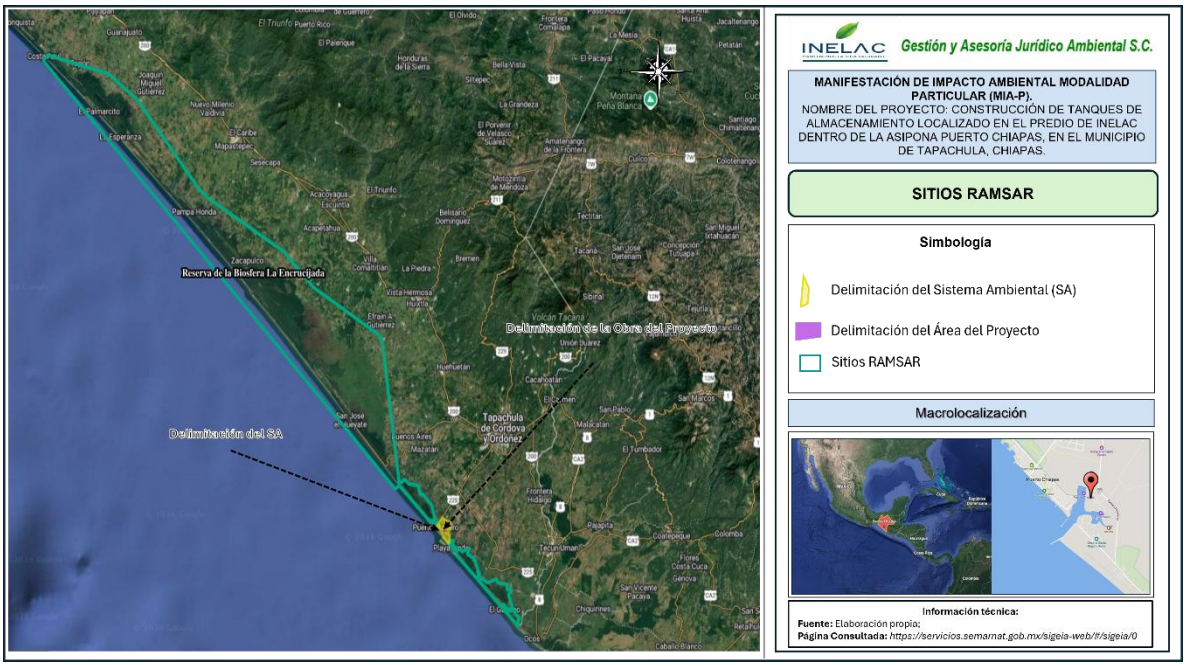


Ilustración III. 49 Mapa de los sitios RAMSAR de México donde la RE del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Ecosistema de Humedales en el territorio.

En el caso concreto para México de acuerdo al decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales, en TÍTULO PRIMERO, Disposiciones Preliminares, Capítulo Único, Artículo 3, Fracción XXX los Humedales, se definen como: ***"****Zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos".* Las condiciones de geomorfología, tipos de suelos, clima, ubicación en distintas zonas ecológicas (neártica o neotropical), el régimen de lluvia y comportamientos del agua, establecen condiciones específicas para el desarrollo de los sistemas de humedal.

La Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), en su Inventario Nacional de Humedales (INH), identificó la distribución de humedales de clase: **Creados, Estuarino, Fluvial, Lacustres y Palustres.**

En lo que respecta a la clasificación, extensión y distribución geográfica de los humedales en el paisaje chiapaneco, particularmente en el área del proyecto en el municipio de Tapachula, se identificó que la Región o Regiones Ecológicas (RE) incidirá sobre un ecosistema de tipo **estuarino**. Este sistema se localiza en zonas costeras dinámicas, caracterizadas por la mezcla de aguas dulces y marinas (aguas salobres) y ambientes de transición como manglares y deltas. Dichas áreas presentan fluctuaciones de marea y salinidad, albergando una alta diversidad de vegetación adaptada y fauna, y funcionan como viveros naturales y filtros biológicos. Asimismo, se registra la presencia de humedales de tipo **palustre (pantanos, popales y tulares) y fluvial (ríos y arroyos), los cuales se conectan íntimamente estos en el Región o Regiones Ecológicas** como se detalla en la Siguiente Tabla IV 9 e Ilustración IV 39.

El desarrollo del proyecto, específicamente la instalación del tanque de almacenamiento no generará impactos directos sobre ecosistemas de humedal. De

hecho, como se muestra en la **Ilustración IV.40**, el área de influencia no intersecta con ningún cuerpo de agua de este tipo. Por otro lado, si bien el polígono de construcción se ubica sobre una superficie clasificada como «Vegetación secundaria arbórea de selva baja espinosa caducifolia» (Serie VII, INEGI 1:250,000), se gestionará el cambio de uso de suelo correspondiente, cuyas medidas de prevención y mitigación se detallan formalmente en el **Capítulo VI**.

Tabla III. 46 Listado de clases de humedales donde el RE del proyecto tendrá incidencia.

Descripción de la clase	Elemento	Superficie de incidencia (m^2)
Estuarino	Suelo	31,612,904.63
	Suelo-Vegetación	93,0963.6464
Fluvial	Suelo	76,069,677.45
	Suelo-Vegetación	13,221,496.19
Palustre	Suelo	12,606,173.62

En la ilustración siguiente se puede observar la distribución de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto sobre los humedales.

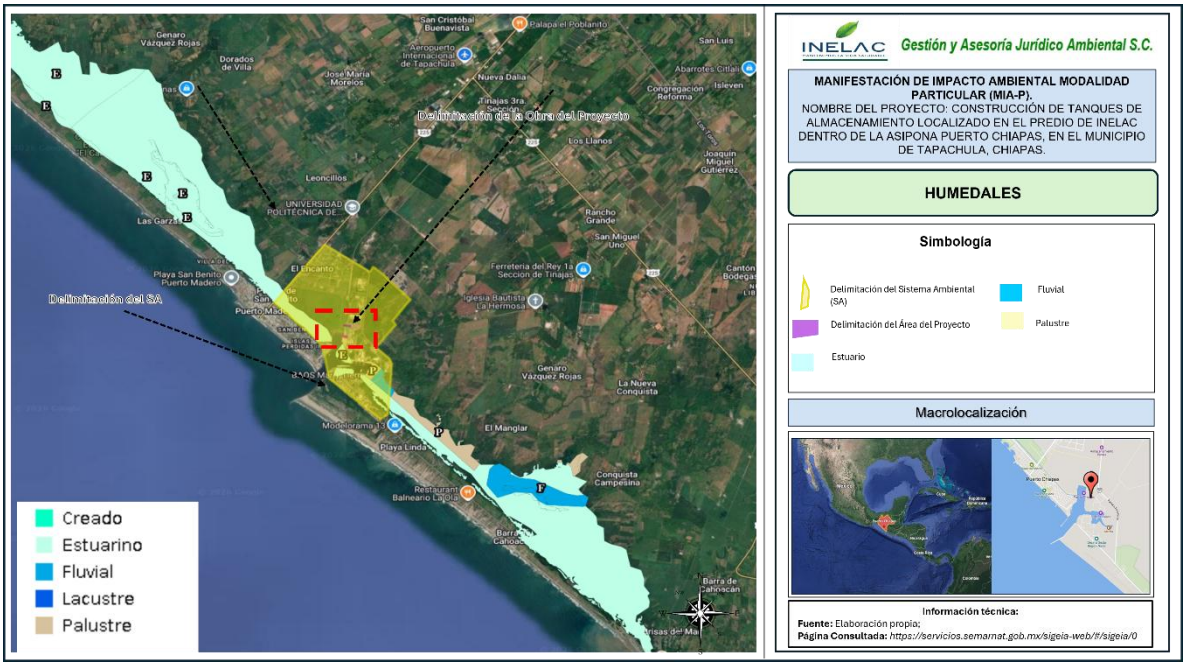


Ilustración III. 50 Mapa de humedales en el territorio donde la Región o Regiones Ecológica del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

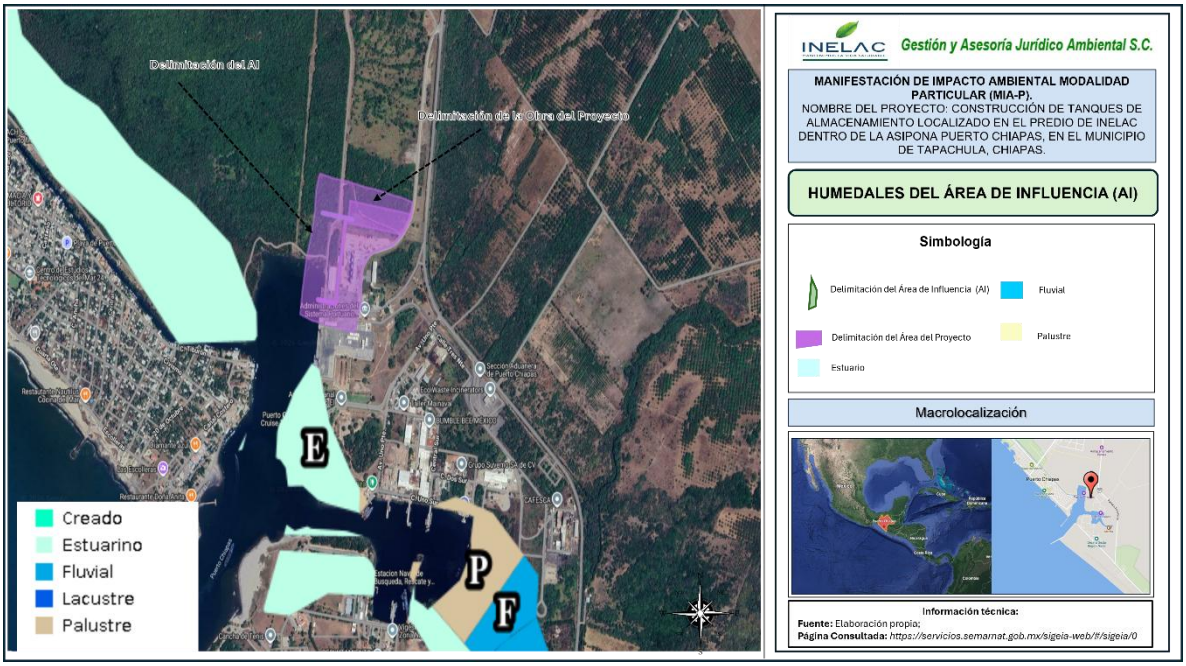


Ilustración III. 51 Mapa de humedales en el territorio del Área de Influencia del proyecto; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Distribución de Manglares.

De acuerdo con los expertos nacionales de manglares se reconocen cinco regiones biogeográficas en el país en donde se distribuye el manglar; cada una de ellas, por las condiciones climáticas dominantes, los escurrimientos, la orografía y el despliegue de la plataforma continental guardan características específicas que las distingue una de otra. Por estas razones el tipo de manglar, su distribución, estructura y composición por especie varía según esa regionalización. Las cinco regiones en donde se distribuye el manglar en México son las siguientes:

1. Pacífico Norte (Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit);
2. Pacífico Centro (Jalisco, Colima y Michoacán);
3. Pacífico Sur (Guerrero, Oaxaca y Chiapas);
4. Golfo de México (Tamaulipas, Veracruz, Tabasco); y
5. Península de Yucatán (Campeche, Yucatán y Quintana Roo).

Hasta ahora no se conoce con certeza la tasa actual de deforestación de manglares a escala nacional (Ruíz-Luna et al. 2008), aunque se ha estimado que puede alcanzar valores de entre 1.5 y 2.5% anual (Zaragoza et al. 2005, FAO 2007). Se considera también que la tasa de deforestación en México varía de acuerdo con la región y el litoral, estimándose que ésta es mayor en el Caribe que en el Golfo.

Los manglares en Chiapas cubren entre 39,000 y 57,000 hectáreas, posicionando al estado en el sexto lugar nacional en superficie de estos ecosistemas. Se distribuyen a lo largo de la costa del Pacífico, desde Arriaga hasta Suchiate, siendo fundamentales para la protección contra huracanes y la biodiversidad estuarina. La Reserva de la Biosfera La Encrucijada alberga los manglares más altos del Pacífico.

Distribución Estatal.

Los manglares de Chiapas se distribuyen a lo largo de 260 kilómetros de la costa del Pacífico, extendiéndose desde el municipio de Arriaga hasta Suchiate. Con una cobertura aproximada de 39,000 hectáreas, este ecosistema destaca por albergar mangles entre los más altos del mundo, con tallas promedio de 20 a 30 metros, llegando a alcanzar hasta 40 metros de altura. El estado cuenta con cuatro sitios prioritarios para su conservación: 1) La Encrucijada, 2) La Joya, 3) Laguna Cabildo-Amatal-Gancho Murillo y 4) Los Patos Solo Dios. La ilustración siguiente muestra la delimitación de estos sitios prioritarios con presencia de manglar.

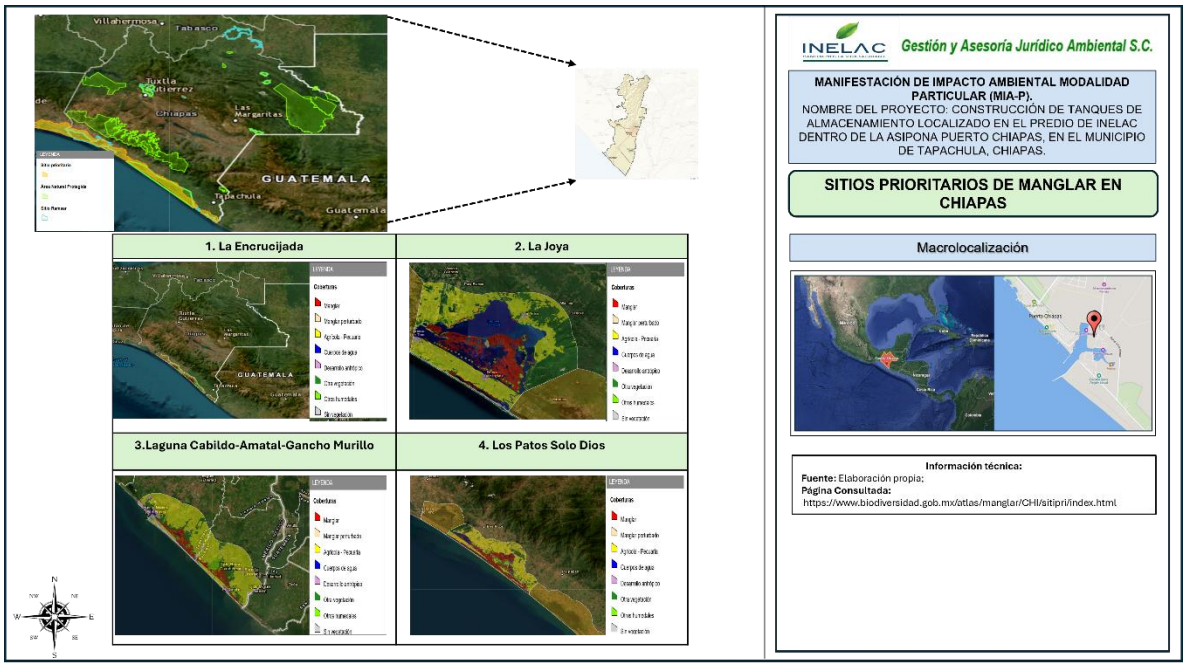


Ilustración III. 52 Mapa de Sitios prioritarios de Manglar en Chiapas de acuerdo con la Comisión Nacional para Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO).

El SIGEIA reporta una superficie total de incidencia de manglar de 10,760,000.25 m² dentro de la Región o Regiones Ecológica. Si bien los recorridos de campo confirmaron la ausencia de vegetación de manglar en el predio específico del tanque de almacenamiento, se identificaron ejemplares en las colindancias, ubicados dentro de los límites de la ASIPONA Puerto Chiapas. Por lo tanto, se ratifica la incidencia de manglar en la Región o Regiones Ecológicas (RE) como se muestra en la siguiente Ilustración IV. 53.

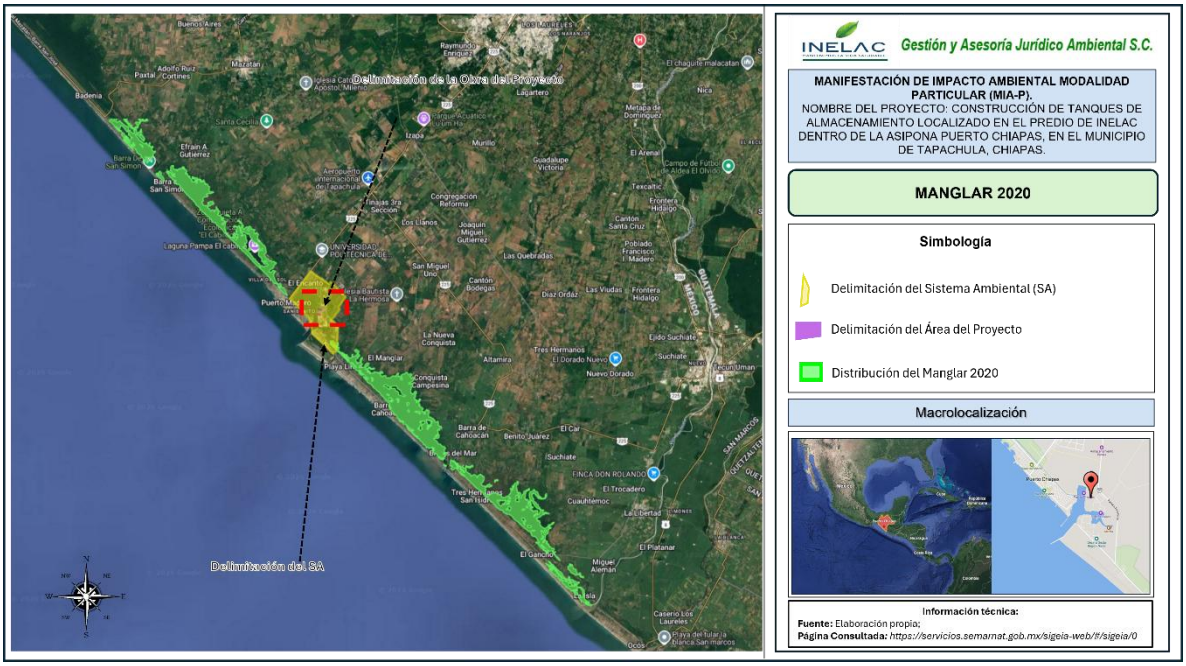


Ilustración III. 53 Mapa de distribución de los manglares de la Región o Regiones Ecológicas del proyecto no tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA´S).

Las AICAS surgieron como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de **áreas importantes para la conservación de las aves**. Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Actualmente, México cuenta con 272 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) identificadas. Tras el análisis geográfico del sitio de análisis (SA) del proyecto y su delimitación con respecto a dichas áreas, se determinó que el

proyecto no tendrá incidencia sobre la **AICA 196 "Laguna Pampa El Cabildo"**. Esta área, prioritaria para la CONABIO, cuenta con una superficie de 300 ha y alberga un registro de 169 especies. La AICA 196 abarca territorio en Chiapas, específicamente en los municipios de Mazatán y Tapachula; en este último se ubica Puerto Chiapas, donde se establecerán los tanques de almacenamiento de aceites vegetales y/o animales.

Esta área recibe un número importante de diversas especies migratorias 83 en total, entre las que destacan la *Mycteria americana* y diversas especies de anátidos, además de albergar importantes colonias de garzas. La siguiente ilustración muestra la distribución de la Región Ecológica (RE) del proyecto. Se evidencia que no existe incidencia sobre el Área Importante para la Conservación de las Aves (AICA) Laguna El Pampa el Cabildo, ya que el límite del proyecto se sitúa a una distancia en línea recta aproximada de 2.60 km. El proyecto no tiene incidencia sobre el AICA, encontrándose a una distancia aproximada de 4.84 km en línea recta de su Área de Influencia como se muestra en la siguiente Ilustración IV 38.

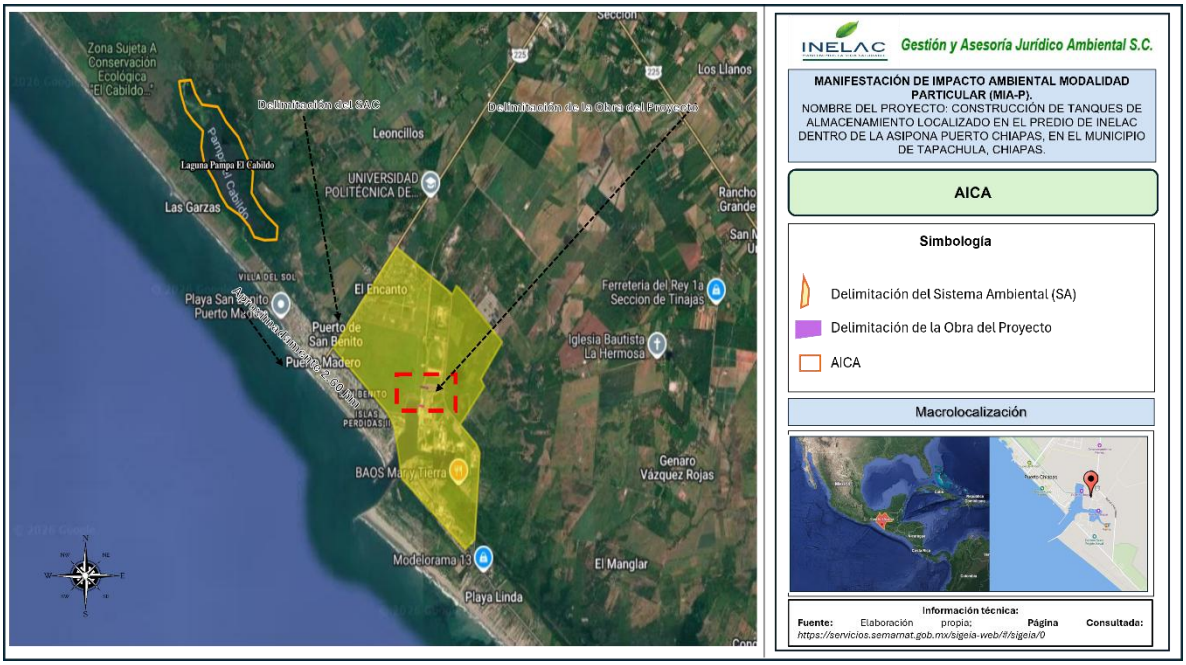


Ilustración III. 54 Mapa de las AICA donde el RE del proyecto no tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

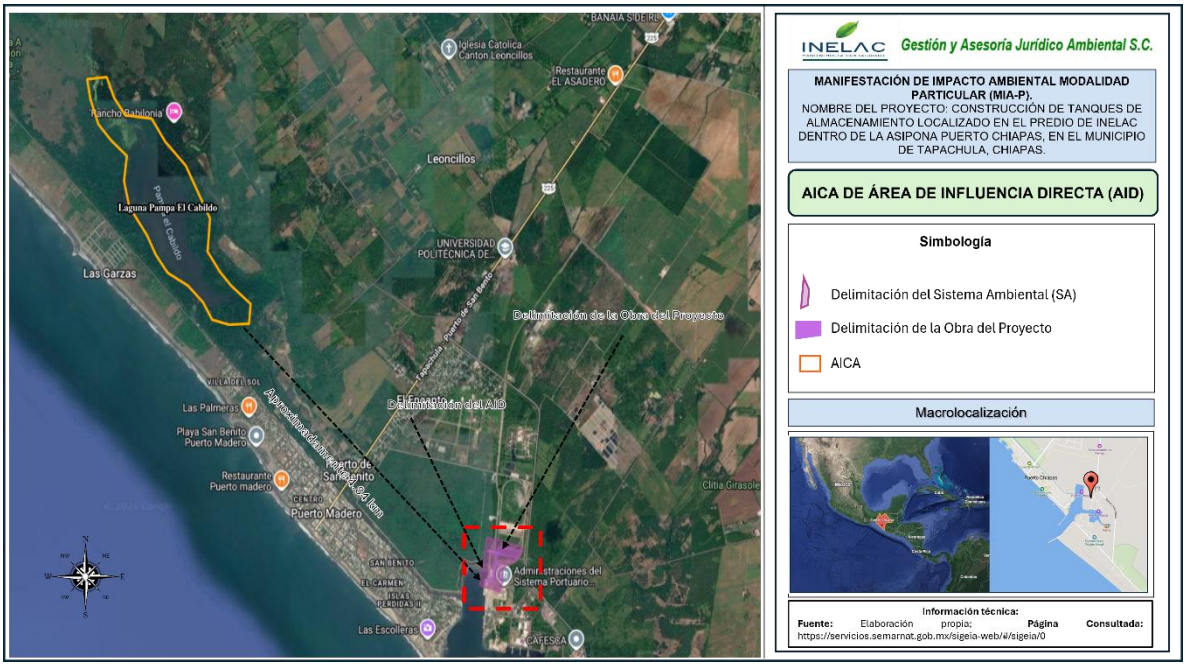


Ilustración III. 55 Mapa de las AICA donde el AI del proyecto no tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).

Las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) son áreas de las principales cuencas hidrográficas de México identificadas en 1998 por la CONABIO y colaboradores para enfocar esfuerzos de investigación y conservación de la biodiversidad y los recursos hídricos. En el territorio mexicano se han identificado un total de 110 RHP, para lo cual se consideraron criterios de biodiversidad en relación con el valor ambiental de recursos bióticos y abióticos, así como también el valor económico, riesgos y amenazas a los que está sujeta la biodiversidad que se presenta en ambientes limnológicos, y consideran las características físicas y químicas de los cuerpos de agua epicontinentales, y de los ecosistemas que se encuentran en todas las cuencas hidrográficas.

Mediante la visualización geográfica, se determinó que la Región Ecológica (RE) y el Área de Influencia (AI) del proyecto inciden en la RHP-32 **Soconusco**. Esta reserva hidrológica protegida se extiende por los estados de La región del Soconusco, ubicada en la franja costera del Pacífico al Sureste de México, limita al Norte con la Sierra Madre de Chiapas, al Este con la República de Guatemala y abarca aproximadamente 15 municipios chiapanecos, entre ellos Tapachula, Suchiate, Huixtla, Acacoyagua, Acapetahua, Cacahoatán, Escuintla, Mazatán,

Metapa, Tuxtla Chico, Tuzantán, Unión Juárez, Villa Comaltitlán, Frontera Hidalgo y Huehuetán. La RE del proyecto ocupará **9,820,939.30 m²** del sector Oeste de la RHP-32. Si bien esta área presenta contaminación por compuestos orgánicos persistentes, se implementarán medidas de mitigación y prevención detalladas en el Capítulo VI para reducir los impactos, tal como se ilustra en la Ilustración IV 43.

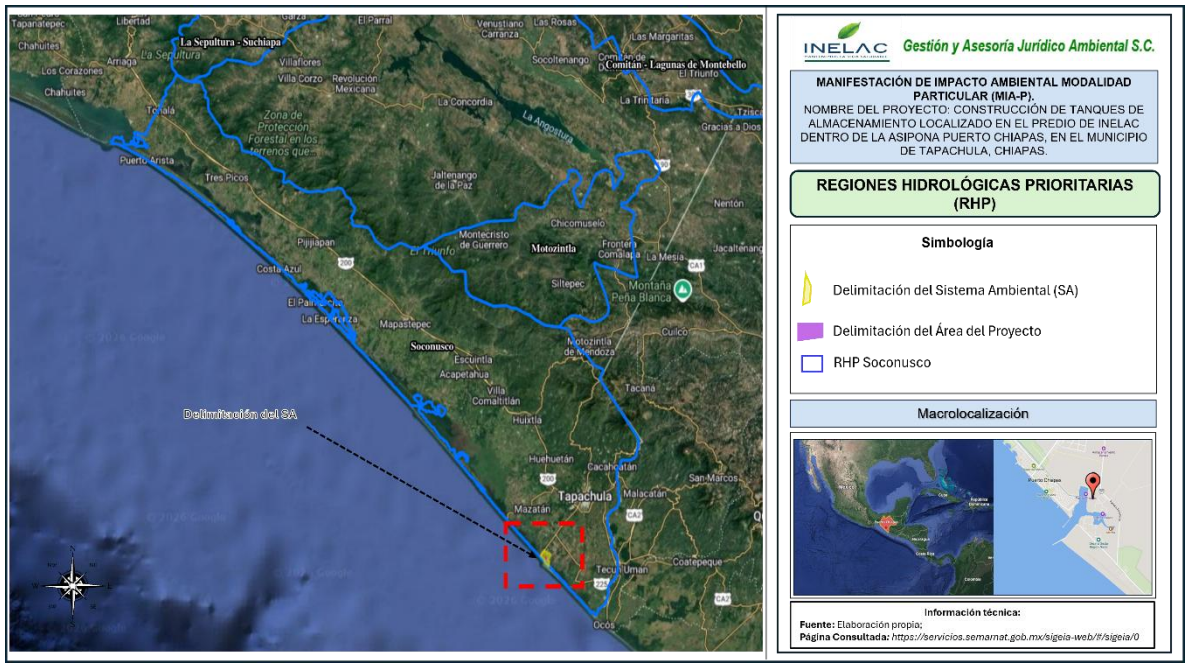


Ilustración III. 56 Mapa de las RHP de México donde la Región o Regiones Ecológicas del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Proyección: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Regiones Marinas Prioritarias de México (RMP).

Para esta clasificación se contemplaron las zonas costeras y oceánicas de México, las cuales son de gran importancia debido a la situación geográfica de nuestro país con costas en cuatro mares principales, Pacífico, Golfo de California, Golfo de México y mar Caribe, sus niveles de riqueza, diversidad y endemismos son comparables con los de la biota continental; se delimitaron y caracterizaron 70 áreas costeras y oceánicas consideradas prioritarias por su alta diversidad biológica, por el uso de sus recursos y por su falta de conocimiento sobre biodiversidad; para ellas se identificaron las amenazas al medio marino de mayor incidencia o con impactos significativos en nuestras costas y mares, de acuerdo con las cuales se hicieron recomendaciones para su prevención.

Las RMP comprenden una superficie de 1 378 620 km^2 de las zonas costeras y oceánicas incluidas en la zona económica exclusiva. Estas regiones se encuentran en ambas costas del país: 43 en el Pacífico y 27 en el Golfo de México-Mar Caribe. Las RMP definidas para el Pacífico equivalen a 39% del total del área de esta región, mientras que las del Atlántico son cerca de 50% de la superficie total.

El análisis geográfico de la Región Ecológica (RE) abarca las áreas de influencia del proyecto, localizadas en el sector Sur de la Región Marina Prioritaria (RMP) 40, **"Corredor Puerto Madero"**, en Chiapas. Esta zona comprende los municipios costeros de Pijijiapan, Mapastepec, Acapetahua, Huixtla, Mazatán y Tapachula; en este último se ubica el predio destinado al tanque de almacenamiento de aceites vegetales y/o animales. Aunque el área presenta antecedentes de contaminantes orgánicos persistentes, se implementarán las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental detalladas en el capítulo VI. La siguiente ilustración muestra la distribución del RE sobre dicha RMP.

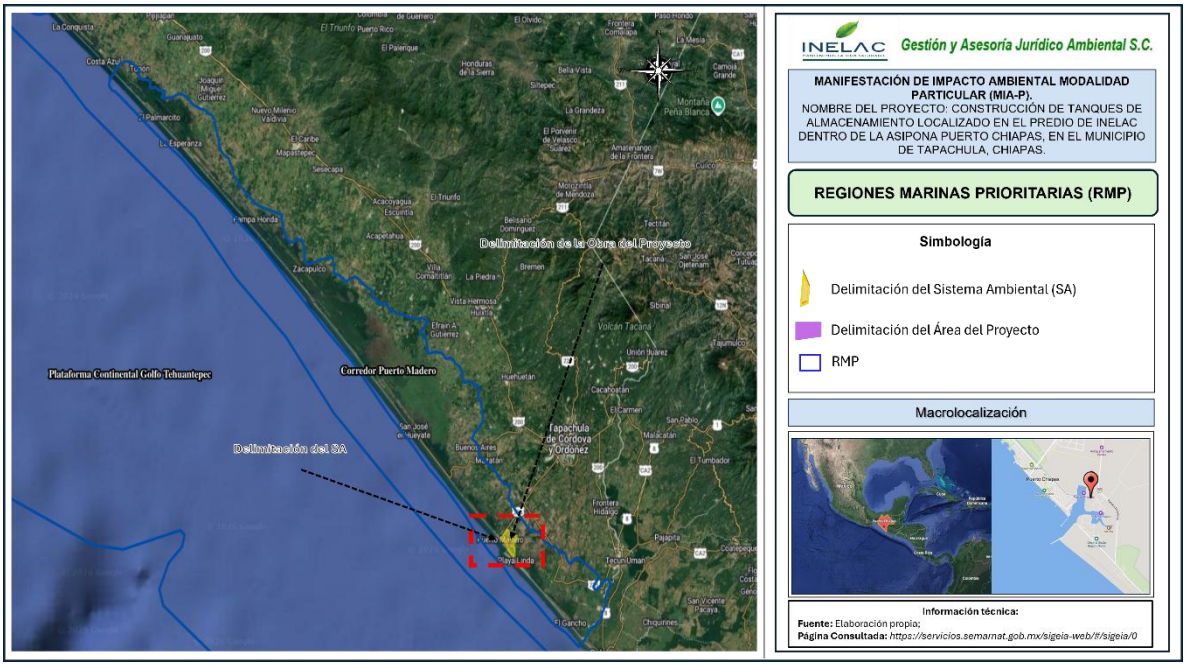


Ilustración III. 57 Mapa de las RMP de México donde la Región o Regiones Ecológicas del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

Para el territorio mexicano se delimitaron 152 Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTP), las cuales cubren 515 558 km^2 del territorio, corresponde a más de una cuarta parte del territorio; Las RTP se caracterizan por su riqueza de recursos y diversidad biológica, en particular por sus especies endémicas. En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en Chihuahua, Sonora y Coahuila, mientras que Oaxaca y Quintana Roo destacan por la alta proporción de su superficie incluida; En relación con las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP la mayor parte de estas se encuentran en sistemas montañosos.

El análisis geoespacial de la Región o Regiones Ecológicas (RE) y la Área de Influencia (AI) del proyecto, al superponerse con las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) de México, confirma que no existe incidencia alguna sobre dichas áreas, tal como se ilustra en la imagen adjunta.

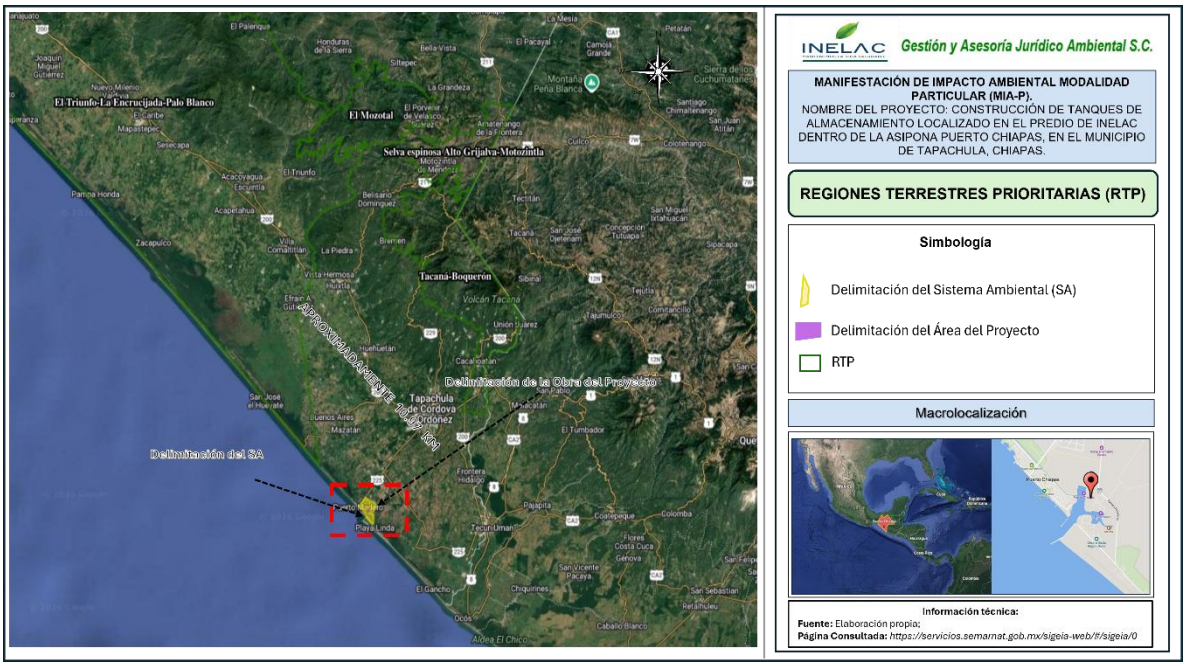


Ilustración III. 58 Mapa de las RTP de México donde la RE del proyecto tendrá incidencia; Fuente: Elaboración propia; Página Consultada: https://servicios.semarnat.gob.mx/sigeia-web/#/sigeia/0.

3.5 Estudios específicos Aplicables

Se adjunta el Anexo 10, correspondiente al Reporte de Muestreo Flora y fauna de INELAC.

Se incluye en el Anexo 12 el Estudio Hidrológico correspondiente a la microcuenca del arroyo innominado ubicado en el predio de INELAC, el cual detalla el comportamiento hídrico de la zona de interés.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR:

"CONSTRUCCIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO LOCALIZADO EN EL PREDIO DE INELAC DENTRO DE LA ASIPONA PUERTO CHIAPAS, EN EL MUNICIPIO DE TAPACHULA, CHIAPAS".

CAPÍTULO IV:

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN COMPENSACIÓN Y RESTAURACIÓN.

Contenido

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPESACIÓN Y RESTAURACIÓN. 4

IV.1 Metodología empleada para identificación, análisis y evaluación de impactos ambientales. 5

4.1.1 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto 6

4.2 Identificación y evaluación de los impactos 9

4. 3 Caracterización de los impactos 20

Indicadores de impacto. 24

Lista indicativa de indicadores de impacto. 25

4.1.4 Valoración de los impactos 35

4.1.5 Análisis y evaluación de los impactos 3

Conclusiones. 5

4.2 Impactos significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales 6

4.2.1 Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos. 7

IV.3. Descripción de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración 9

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental. 10

IV.4 Medidas de compensación y/o restauración ambiental 13

IV.5. Programa de Vigilancia Ambiental. 18

VI.5.1 Seguimiento y control (monitoreo). 22

Índice de tablas

Tabla IV. 1. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del proyecto. 6
Tabla IV. 2. Identificación de efectos posibles de producir durante la etapa de preparación del sitio del proyecto. 9
Tabla IV. 3. Identificación de efectos producidos durante la etapa constructiva del proyecto de construcción de tanque de almacenamiento de aceites vegetales ASIPONA Puerto Chiapas. 11
Tabla IV. 4. Identificación de efectos posibles de producir durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. 17
Tabla IV. 5. Totalidad de efectos ambientales a producir por las obras y actividades. 18
Tabla IV. 6. Rangos de importancia en la evaluación del impacto. 20
Tabla IV. 7. Jerarquía de la Importancia del Impacto. 23
Tabla IV. 8. Atributos de los efectos y ecuación para el cálculo del valor de importancia. 25
Tabla IV. 9. Indicadores de los impactos generados durante la realización del proyecto. 25
Tabla IV. 10. Matriz de la valoración de los impactos en la etapa de Preparación del sitio. 36
Tabla IV. 11. Matriz de valoración de los impactos en la etapa de Operación y mantenimiento. 48
Tabla IV. 12. Impactos con un mayor valor de importancia. 4
Tabla IV. 13. Criterios de delimitación por tipo de impacto 8
Tabla IV. 14. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto. 7
Tabla IV. 15. Medidas de compensación y/o restauración ambiental. 13
Tabla IV. 16. Matriz de monitoreo y seguimiento de las actividades y medidas preventivas del proyecto. 19
Tabla IV. 17. Matriz de seguimiento, para cumplimiento de términos. 22

IV. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, COMPESACIÓN Y RESTAURACIÓN.

Las obras y actividades por realizar consisten en la construcción de tanque de almacenamiento de aceites vegetales y/o animales Puerto Chiapas, con el objetivo la construcción de dos tanques de almacenamiento de aceite. Estos tanques estarán diseñados para almacenar y distribuir aceite desde el puerto mediante un sistema de tuberías eficientes, que se le denomina ducto y/o oleoducto la construcción de un rack de carga y descarga para los tanques, operando desde el cuarto de máquinas, una vialidad de acceso con base hidráulica, además, contara con una caseta de vigilancia y un espacio para oficinas administrativas, así como un sistema de saneamiento para las aguas residuales.

La obra propuesta se integra por la construcción y puesta en marcha de la infraestructura necesaria para la recepción, almacenamiento, manejo y despacho de estos productos, a ubicarse dentro de una terminal portuaria o industrial.

Esta construcción e instalación incluye comúnmente:

- **Infraestructura de almacenamiento:** Construcción de tanques de acero al carbono o inoxidable, a menudo con sistemas de precalentamiento para mantener la temperatura óptima del aceite.
- **Instalaciones portuarias/logísticas:** Conexión con tuberías para el trasiego desde y hacia buques tanques (carga/descarga a granel).
- **Equipos complementarios:** Instalación de bombas, sistemas de venteo, instrumentación de medición de niveles, escaleras, plataformas y sistemas de seguridad contra incendios.
- **Obras de contención:** Construcción de muros de contención o diques para prevenir derrames y proteger el medio ambiente.

Estos proyectos se realizan bajo normativas de seguridad y medio ambiente (como normas API o normas oficiales locales) para asegurar la integridad de los productos alimenticios o industriales.

El proyecto se ubicará en el municipio de Tapachula, Chiapas, en una zona caracterizada por el comercio exterior, destacando el manejo de carga agrícola (café, plátano), granel mineral (titanio, fertilizantes), aceites y la recepción de cruceros. Dado su rol como centro logístico clave para el comercio internacional en el Pacífico Sur, la pesca y la industria, el sitio de construcción de los tanques de almacenamiento en Puerto Chiapas presenta vegetación secundaria arbórea de

selva baja espinosa caducifolia, la cual podría verse afectada por las actividades proyectadas.

La realización de las obras que conforman el proyecto de tanques de almacenamiento propuesto por la empresa INELAC, a la altura de Puerto Chiapas, forma parte de una necesidad estratégica para consolidar al puerto como un centro logístico clave en el sureste mexicano.

IV.1 Metodología empleada para identificación, análisis y evaluación de impactos ambientales.

Las actividades que se llevarán a cabo para la realización de las obras estarán en contacto con el medio natural y social, dicho esto, es preciso llevar a cabo la identificación de los impactos ambientales que puedan generarse; para ello se identifica de forma sistemática todos los aspectos ambientales significativos asociados al sitio del proyecto, a sus etapas de preparación del sitio y construcción, además de los aspectos ambientales significativos que se encuentran asociados a cada uno de los procesos que se realizarán en dicho lugar; es por ello que bajo la metodología propuesta podremos determinar qué tan positivo o negativo es el impacto que se producirá sobre el medio natural o social, así como obtener el grado de importancia relacionada a dicha obra o actividad; permitiéndonos determinar su viabilidad ambiental y social y así diseñar medidas con las cuales los efectos a producir pudieran ser prevenidos, minimizados y o en su caso compensados.

La evaluación de impacto ambiental tiene como objetivo identificar y caracterizar cualitativamente los efectos de una obra o actividad, permitiendo así determinar su valor e importancia.

Por lo anterior para la identificación, caracterización y evaluación de los efectos de las obras y actividades que se pretenden realizar y de las cuales se manifiesta y describen las formas, periodos y condiciones en las que se pretenden realizar, se ha empleado de forma simplificada la metodología propuesta por Vicente Conesa Fdez.-Victoria conforme a la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 3ra edición, año 2000.

El medio ambiente, constituido por elementos y procesos interrelacionados, se subdivide en componentes bióticos y abióticos. Estos subsistemas forman parte del entorno y son susceptibles de sufrir diversos grados de afectación ante una acción impactante.

4.1.1 Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del Proyecto

Esta caracterización de la **Región Ecológica** toma en cuenta las condiciones reales de la ASIPONA Puerto Chiapas observables en el plano cartográfico (interfaz de recinto portuario industrial, franja costera y áreas de humedales/manglares colindantes), sirviendo como el fundamento técnico indispensable para evaluar posteriormente cómo el Proyecto de tanques de almacenamiento de aceites (vegetales y/o animales) en el predio INELAC interactuará de forma acumulativa, sinérgica o residual con el entorno.

Tabla IV. 1. Impactos ambientales existentes en la Región Ecológica para el posterior análisis de impactos negativos significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales del proyecto.

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relaciona con el proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)
Operación de la infraestructura portuaria, terminales de carga y plantas industriales existentes en la ASIPONA.	Hidrología Superficial y Sitios Ramsar (Humedales de las Zonas de Conservación Cabildo-Amatal y El Gancho-Murillo).	Alteración de los patrones de drenaje natural, escurrimientos superficiales e Hidroperiodo de los humedales costeros.	Tipo: Negativo, indirecto. Duración: Permanente. Extensión: Local-Regional. Intensidad: Media-Alta. Efectos: Modificación de los flujos de agua dulce hacia las lagunas, induciendo cambios locales de salinidad y afectando la dinámica de inundación natural del manglar.
Pavimentación, cimentaciones previas y desarrollo de plataformas	Suelo y Geoformación	Pérdida de la permeabilidad natural del suelo y procesos de compactación antrópica.	Tipo: Negativo, directo. Duración: Permanente e irreversible.

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relaciona con el proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)
industriales dentro de la zona portuaria.			Extensión: Local (Polígono industrial). Intensidad: Alta. Efectos: Reducción drástica de la infiltración de agua al acuífero somero, aceleración de escorrentías pluviales e incremento del riesgo de erosión en zonas de transición desprovistas de vegetación.
Tránsito constante de transporte de carga pesada (tractocamiones) y operación de maquinaria portuaria a diésel.	Atmósfera (Calidad del aire y ruido).	Incremento de los niveles de presión acústica ambiental y emisiones constantes de gases de combustión y material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$).	Tipo: Negativo, directo. Duración: Continuo / Permanente. Extensión: Local (Área de influencia vial). Intensidad: Media. Efectos: Degradación puntual de la calidad del aire por emisiones e incremento de niveles de ruido que provocan el ahuyentamiento de la fauna silvestre (aves y reptiles) de las áreas protegidas colindantes.
Mantenimiento de embarcaciones, almacenamiento de combustibles y operación de descargas industriales de la zona.	Agua y Componente Biótico (Fauna acuática y estuarina).	Riesgo latente y presencia histórica de trazas de contaminantes (hidrocarburos, grasas, aceites y aguas residuales tratadas/sin tratar) en cuerpos de agua.	Tipo: Negativo, indirecto. Duración: Intermitente a prolongado. Extensión: Regional (Sistema estuarino). Intensidad: Media. Efectos: Disminución de la calidad del agua en canales de

Principales obras y/o actividades que actualmente se desarrollan en la Región Ecológica, que se relaciona con el proyecto	Componente ambiental impactado	Impacto ambiental	Caracterización del impacto (indicar tipo, duración, extensión, intensidad y efectos)
			navegación y zonas de amortiguamiento Ramsar; riesgo de bioacumulación de contaminantes en la cadena trófica estuarina.
Desmonte previo, mantenimiento de derechos de vía y limpieza de predios colindantes dentro del parque industrial.	Biótico (Flora, vegetación y fauna terrestre).	Fragmentación del hábitat, pérdida de cobertura de vegetación secundaria y alteración de zonas de transición ecológica.	Tipo: Negativo, directo. Duración: Permanente. Extensión: Local. Intensidad: Media-Alta. Efectos: Incremento del "efecto de borde" sobre las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica, facilitando la introducción de especies oportunistas o invasoras y aislando parches de vegetación nativa.

Para los Impactos Acumulativos: Deberá cruzar los datos de esta tabla con el traslape físico del proyecto (15,070.53 m² y 82,398.73 m² con los sitios Ramsar). Deberá justificar cómo el sellado del suelo del predio INELAC acumulará presión sobre la pérdida de permeabilidad que la ASIPONA ya ha provocado históricamente.

Para los Impactos Sinérgicos: Deberá analizar qué ocurre si un evento hidroclimatológico extremo (huracanes o lluvias torrenciales típicas de Tapachula) se combina con el incremento de escorrentías y un potencial derrame accidental de aceites vegetales/animales. La combinación multiplica exponencialmente el riesgo de que las grasas entren a los canales de los Sitios Ramsar, creando capas impermeables que asfixiarían las raíces del manglar y la fauna estuarina

Para los Impactos Residuales: Deberá definir como impacto residual no mitigable la pérdida definitiva de suelo natural ocupado por la cimentación de los tanques,

obligando al Proyecto a proponer medidas de compensación ambiental estricta dentro o fuera de la ASIPONA.

4.2 Identificación y evaluación de los impactos

La fase de identificación y valoración de impactos ambientales es fundamental para determinar las consecuencias del proyecto con precisión. Este proceso evita la omisión de aspectos críticos mediante el uso de una **lista control**, la cual detalla las etapas, componentes e impactos derivados de las actividades previstas, tal como se muestra en la Tabla IV.

Por lo cual, como primer paso se realiza la identificación de los efectos ambientales, que las obras o actividades en sus diferentes etapas producirán.

Tabla IV. 2. Identificación de efectos posibles de producir durante la etapa de preparación del sitio del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
Preparación del sitio.	Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera	Emisión de gases combustibles (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
			Compuestos orgánicos volátiles (COV) y olores.
		Suelo	Compactación y cambios topográficos.
		Flora	Pérdida de biodiversidad, especies endémicas y vegetación.
		Fauna	Pérdida de hábitat y efecto barrera
			Alteración por tráfico, ruido, vibraciones y polvo.
		Paisaje	Modificación visual del entorno natural.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
	Trazo y nivelación del terreno.	Atmosfera	Emisión de gases de combustión maquinaria pesada (CO_2, NO_x) y compuestos orgánicos volátiles al trabajar en el sitio.
			Generación de material particulado (Polvo PM_{10} y $PM_{2.5}$)

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
		Suelo	Compactación y cambios topográficos.
			Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.
		Fauna	Pérdida de hábitat de especies de fauna.
			Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.
		Paisaje	Alteración de la morfología y relieve.
			Degradación del paisaje.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
	Delimitación de áreas y caminos de acceso.	Atmosfera	Generación de material particulado (Polvo/PM_{10} y $PM_{2.5}$)
		Suelo	Remoción de la capa superior (horizontes orgánicos).
			Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.
		Flora	Pérdida de biodiversidad, especies endémicas y vegetación.
		Socioeconómico	Generación de empleos locales temporales.
			Mejoras a la infraestructura de acceso (caminos).
	Instalación de áreas provisionales (letrinas, almacenes, señalización ambiental).	Atmosfera	Generación de malos olores por la acumulación de residuos.
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Fauna	Refugio de fauna nociva por acumulación de RSU.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
		Agua	Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos.
		Paisaje	Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.
		Socioeconómico	Mejoras en la infraestructura para el personal.

Tabla IV. 3. Identificación de efectos producidos durante la etapa constructiva del proyecto de construcción de tanque de almacenamiento de aceites vegetales ASIPONA Puerto Chiapas.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
Construcción.	Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.	Atmosfera	Emisión de gases de combustión (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
			Generación de material particulado (polvo fugitivo PM_{10} y $PM_{2.5}$)
			Generación de malos olores por acumulación de residuos
			Incremento de los decibeles (dB) de ruido.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
		Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.
			Erosión y degradación superficial.
			Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.
		Fauna	Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.
			Alteración por tráfico, ruido, vibraciones y polvo.
		Paisaje	Eliminación de la cobertura vegetal.
			Intrusión industrial.
		Socioeconómico	Generación de empleo y dinamización de la económica local.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
	Rack de carga y descarga para los tanques, patio para circuito de descarga de pipas, oleoductos, vialidad de acceso con base hidráulica, y barda perimetral.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
			Generación de material particulado (Polvo PM_{10} y $PM_{2.5}$)
			Incremento de los decibeles (dB) de ruido.
		Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.
			Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.
		Flora	Reducción de hábitats naturales.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
		Fauna	Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.
		Paisaje	Modificación visual del entorno natural.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
	Construcción de áreas administrativas y estacionamientos.	Atmosfera	Emisión de gases de combustión (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
			Generación de material particulado (polvo fugitivo PM_{10} y $PM_{2.5}$)
			Compuestos orgánicos volátiles (COVs)
			Aumento de temperatura local
		Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
			Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.
		Paisaje	Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.
			Impacto visual por contraste de formas y colores.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
			Generación de empleos y dinamización de la economía local.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
	Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, de drenaje y señalización.	Atmosfera	Emisión de gases de combustión (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
			Emisiones de partículas suspendidas (polvo) PM_{10} y $PM_{2.5}$
		Suelo	Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.
			Gestión de agua de lluvias (Drenaje).
		Socioeconómico	Generación de empleo y dinamización económica local
			Impulso al sector agroindustrial.
	Obra terminada	Paisaje	Reintegración de la obra de los tanques almacenamiento de aceites vegetal y/o animal.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
		Socioeconómico	Generación de empleo operativo y mantenimiento.

Tabla IV. 4. Identificación de efectos posibles de producir durante la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
Operación y mantenimiento.	Operación logística gestión integral del almacenamiento y la conservación del producto.	Atmosfera	Emisión de gases de combustión (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.
			Alteración de la calidad del agua (Eutrofización).
			Obstrucción de redes alcantarillas.
		Fauna	Contaminación por derrames (aceites).
			Alteración de cadena trófica.
			Impacto a la fauna acuática.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.
	Mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura y equipo.	Atmosfera	Emisión de gases de combustión (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).
		Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.
		Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.

ETAPA	ACTIVIDAD	COMPONENTE AMBIENTAL	IMPACTO POR GENERAR
			Generación de empleo operativo y mantenimiento

Respecto a la identificación de los efectos ambientales, se identificó un total de **43 impactos**, donde se identificaron **36** con **naturaleza negativa** y **siete** con **naturaleza positiva**, a continuación, se presentan una lista de los efectos ambientales posibles de producir a causa de la ejecución del proyecto.

Tabla IV. 5. Totalidad de efectos ambientales a producir por las obras y actividades.

Efecto ambiental.	No.
Emisión de gases combustibles (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	1
Compuestos orgánicos volátiles (COVs) y olores.	2
Generación de material particulado (Polvo PM_{10} y $PM_{2.5}$).	3
Generación de malos olores por acumulación de residuos.	4
Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	5
Aumento en la temperatura local.	6
Compactación y cambios topográficos.	7
Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	8
Remoción de la capa superior (horizontes orgánicos).	9
Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	10
Erosión y degradación superficial.	11
Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.	12
Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	13
Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	14
Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos.	15
Gestión de agua de lluvias (Drenaje).	16
Alteración de la calidad del agua (Eutrofización).	17
Obstrucción de redes alcantarillas.	18

Efecto ambiental.	No.
Pérdida de biodiversidad, especies endémicas y vegetación.	19
Reducción de hábitats naturales.	20
Pérdida de hábitat y efecto barrera	21
Alteración por tráfico, ruido, vibraciones y polvo.	22
Pérdida de hábitat de especies de fauna.	23
Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.	24
Refugio de fauna nociva por acumulación de RSU.	25
Contaminación por derrames (aceites).	26
Alteración de cadena trófica.	27
Impacto a la fauna acuática.	28
Modificación visual del entorno natural.	29
Alteración de la morfología y relieve.	30
Degradación del paisaje.	31
Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.	31
Eliminación de la cobertura vegetal.	32
Intrusión industrial.	33
Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.	34
Impacto visual por contraste de formas y colores.	35
Reintegración de la obra de los tanques almacenamiento de aceites vegetal y/o animal.	36
Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	37
Generación de empleos locales temporales.	38
Mejoras la infraestructura de acceso (caminos).	39
Mejoras en la infraestructura para el personal.	40
Generación de empleo y dinamización económica local.	41
Impulso al sector agroindustrial.	42
Generación de empleo operativo y mantenimiento.	43
Total, de efectos	**43**

4. 3 Caracterización de los impactos

Además de la evaluación cualitativa se establecen criterios cuantitativos a fin de asignar un valor que determine la magnitud a cada efecto identificado, para determinar la importancia del efecto ya que este es la referencia mediante la cual se medirá cuantitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo.

A continuación, se indican los criterios y los valores correspondientes que se aplicarán en la evaluación del impacto ambiental; a su vez, se presenta la tabla de rangos de importancia.

Tabla IV. 6. Rangos de importancia en la evaluación del impacto.

<table>
<tr><th colspan="4">Rangos de importancia.</th></tr>
<tr><th colspan="4">Rasgos para el cálculo de la importancia.</th></tr>
<tr><th>Criterio/Rango</th><th>Clasificación.</th><th>Criterio/Rango.</th><th>Clasificación.</th></tr>
<tr><td colspan="2">NATURALEZA.</td><td colspan="2">INTENSIDAD (IN) (Grado de destrucción)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Impacto positivo.</td><td rowspan="3">+</td><td>Baja</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Madia</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Alta</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Impacto perjudicial.</td><td rowspan="2">-</td><td>Muy Alta</td><td>8</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>12</td></tr>
<tr><td colspan="2">EXTENCION (EX)</td><td colspan="2">MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)</td></tr>
<tr><td>Puntual</td><td>1</td><td>Largo plazo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Parcial</td><td>2</td><td>Mediano Plazo</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Extensa</td><td>4</td><td>Inmediato</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Total</td><td>8</td><td>Critico</td><td>(+4)</td></tr>
<tr><td>Critica</td><td>(+4)</td><td colspan="2" rowspan="2">REVERSIBILIDAD (RV)</td></tr>
<tr><td colspan="2">PERSISTENCIA (PE)</td></tr>
<tr><td>Fugaz</td><td>1</td><td>Corto plazo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Temporal</td><td>2</td><td>Mediano plazo</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Permanente</td><td>4</td><td>Irreversible</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">SINERGIA (SI)</td><td colspan="2">ACUMULACION (AC) (Incremento progresivo)</td></tr>
<tr><td>Sin sinergia</td><td>1</td><td>Simple</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Sinérgico</td><td>2</td><td>Acumulativo</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Muy sinérgicos</td><td>4</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">EFECTO (EF)</td><td colspan="2">PERIODICIDAD (PR)</td></tr>
<tr><td>Indirecto</td><td>1</td><td>Discontinuo</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Directo</td><td>4</td><td>Periódico</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">RECUPERABILIDAD (MC)</td><td>Continuo</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">IMPORTANCIA (I)</td></tr>
</table>

Recuperable inmediato.	1	I= ± [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]
Recuperable a mediano plazo.	2	
Mitigable o compensable.	4	
Irrecuperable.	8	

A continuación, se indican y describen los atributos que integran la matriz para calcular el valor de importancia.

Naturaleza del impacto.

Hace referencia a la consideración del disturbio al interior del sistema, refleja la respuesta de los componentes ante los efectos del impacto, es decir, si es negativo, los impactos causados por el proyecto perjudican al ambiente o Positivo, el proyecto trae beneficios a la sociedad o al ambiente.

Intensidad (I).

Este término se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa.

Extensión (EX).

Corresponde a una dimensión físico-espacial en el sistema a partir de la fuente de impacto relacionada con los proyectos, la cual comprende cinco niveles: Puntual, se presenta en el lugar donde ocurre la acción del proyecto; Parcial, abarca el sitio del proyecto y zonas aledañas, Extenso, trasciende a la localidad donde ocurre la acción y se proyecta en una región adicional, Total, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto y Crítica.

Momento (MO).

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto, así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será Inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, si es un periodo de tiempo que va de 1 a 5 años se considera de mediano Plazo y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, Largo Plazo.

Persistencia (PE).

Se refiere al tiempo que, permanecería el efecto del impacto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, se considera que la acción produce un efecto Fugaz, si dura entre 1 y 10 años, se considera Temporal y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, la persistencia es considerada como Permanente.

Reversibilidad (RV).

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, si el ambiente puede presentar una recuperación del sitio afectado, la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto o mediano plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio e, Irreversible**,** su efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

Sinergia (SI).

Este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales, el componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Acumulación (AC).

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada a la acción que lo genera.

Efecto (EF).

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción, el efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta, en el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Periodicidad (PR).

La periodicidad se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Recuperabilidad (MC).

Corresponde a la reconstrucción del ambiente por medidas preventivas, correctivas, de mitigación y/o remediación que se lleven a cabo al sitio. Los valores asignados a este criterio, se muestra a continuación.

Importancia del impacto (IM).

Se determina la importancia del impacto en función de los valores obtenidos en cada uno de los parámetros evaluados, de acuerdo con la aplicación de la siguiente fórmula.

$$IM = \pm[3(I)+2(EX)+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y hasta 100 y se jerarquiza de acuerdo con los siguientes valores.

Tabla IV. 7. Jerarquía de la Importancia del Impacto.

Valor	Importancia
13-25	Impacto Compatible
26-50	Impacto Moderado
51-75	Impacto Severo
76-100	Impacto crítico

Una vez identificadas los efectos y los factores ambientales que serían afectados, se efectúa la determinación del valor de importancia de cada uno de los efectos, mediante el integrando de una matriz para cada efecto y en cada una de las etapas.

A continuación, se presentan las matrices de la valoración de importancia de cada uno de los efectos identificados que las obras ya actividades a realizar producirán dentro del periodo de tiempo en que se realicen.

Indicadores de impacto.

Una vez identificados la totalidad de los efectos ambientales que las obras y actividades producirán durante su ejecución, se procedió a determinar su valor de importancia mediante matrices de importancia, empleando un modelo basado en las matrices de causa efecto derivadas de la matriz de Leopold con resultados cualitativos y el método del instituto Batelle-Columbus con resultados cuantitativos.

Las matrices de importancia que se emplearon para determinar el valor de importancia del efecto ambiental consisten en un cuadro doble de entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y en filas los factores ambientales susceptibles de recibir los efectos.

Este método de valoración adopta el tipo numérico cumpliendo con los tres requisitos del modelo de valoración los cuales consisten en la adecuación conceptual y adecuación de la información de manera total y adecuación matemática de manera parcial; aun cuando se sacrifica en ello parte del rigor matemático, se realiza en favor de la posibilidad de considerar una mayor cantidad de información.

La matriz de importancia nos permite proporcionarle una valoración cualitativa a un efecto con el cual obtenemos un determinado valor de importancia a partir de donde podemos determinar la magnitud (indicador) del impacto ambiental.

Los valores que a cada efecto ambiental se le proporcionan es determinado de acuerdo con los propios atributos específicos de cada efecto y dichos atributos corresponden a la naturaleza del efecto, extensión, efecto, periodo en que se manifiesta, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación, periodicidad. La importancia del efecto ambiental se determina mediante la siguiente función.

$$I = \pm [3I+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC]$$

Tabla IV. 8. Atributos de los efectos y ecuación para el cálculo del valor de importancia.

NAT =naturaleza (-) (+)	
IN = Intensidad	EX = Extensión
MO = Momento	PE = Persistencia
RV = Reversibilidad	SI = Sinergia
AC = Acumulación	EF = Efecto
PR = Periodicidad	MC = Recuperabilidad
IMPORTANCIA (I)I= (3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+ PR+MC)	

A partir de las obras y actividades a desarrollarse y las condiciones ambientales prevalecientes, se determinan los atributos de cada uno de los efectos que serán producidos y que pudieran modificar las condiciones actuales, siendo estas Aire, Suelo, Hidrología, Flora, Fauna, Paisaje y Socioeconómico.

Lista indicativa de indicadores de impacto.

Una vez que han sido determinados los impactos ambientales se prosigue con la identificación de los indicadores impactados, mismo que, permitirán definir el estado del componente/atributo acorde a su impacto, donde un indicador ambiental es un elemento o concepto asociado a un factor ambiental que proporciona una medida o magnitud de las actividades que pudieran causar daños al ambiente en cada etapa del proyecto, proporcionando un aspecto cualitativo o cuantitativo.

Tabla IV. 9. Indicadores de los impactos generados durante la realización del proyecto.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
Emisión de gases combustibles (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	El uso de maquinaria pesada (excavadoras, grúas, camiones de carga) y equipos de construcción, que funcionan con motores diésel, liberará gases contaminantes como	– Concentración de CO_2 (ppm). – Concentración de NO_x ($\mu g/m^3$).

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
	CO_2 (dióxido de carbono) y NO_x (óxidos de nitrógeno). Estos gases se generarán durante las actividades de movimiento de tierras, nivelación, y transporte de materiales. La emisión dependerá de la cantidad de maquinaria, la duración de la operación y el tipo de combustible utilizado.	– Horas de operación de maquinaria.
Compuestos orgánicos volátiles (COVs) y olores.	La construcción y operación de los tanques de almacenamiento puede generar diversos compuestos orgánicos volátiles (COVs) y olores, principalmente derivados de materiales de construcción (pinturas y recubrimientos) y, posteriormente por la degradación del producto almacenado.	– Concentración de la suma de todos los COVs (µg/m³). – Concentración de COVs (µg/m³). – Intensidad del olor (UO/m³)
Generación de material particulado (Polvo PM_{10} y $PM_{2.5}$)	Las actividades de excavación, movimiento de tierra y transporte de materiales (arena, grava, balasto) pueden generar polvo y partículas suspendidas en el aire. El paso de maquinaria pesada y vehículos sobre terrenos no pavimentados generará polvo, especialmente en condiciones de baja humedad o durante días con viento fuerte. Las partículas más pequeñas (PM_{10}, $PM_{2.5}$) pueden tener efectos negativos sobre la salud.	– Concentración de PST, PM_{10} y $PM_{2.5}$ (µg/m³). – Número de fuentes de polvo (frentes de obra, caminos). – Número de jornadas en que superan los límites diarios permitidos por PM_{10}.
Generación de malos olores por la acumulación de residuos.	La acumulación de residuos sólidos urbanos (RSU), residuos de construcción (RME) y residuos peligrosos (RP) puede generar malos olores debido a la descomposición de materiales orgánicos. Cuando los residuos no sean gestionados adecuadamente y queden almacenados por largos periodos en áreas de trabajo sin los controles apropiados, su descomposición liberará olores desagradables.	– Volumen de residuos acumulados (kg/día). – Frecuencia de recolección. – Quejas o reportes por olores.
Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	Las actividades de construcción, como el uso de maquinaria pesada, el tránsito de vehículos y la instalación de infraestructuras, aumentarán el nivel de ruido en la zona. El ruido se generará por las máquinas de construcción, el tránsito constante	– Niveles de presión sonora (dB). – Número de equipos ruidosos en operación. – Distancia a receptores sensibles (escuelas, viviendas).

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
	de camiones y las operaciones de las grúas y otras máquinas durante la excavación, nivelación y construcción de vías y estructuras.	
Aumento en la temperatura local	Intensificado por el efecto de “isla de calor” (el asfalto de áreas de estacionamiento).	– Temperatura promedio mensual/anual °C. – Número de días máximos de temperatura °C.
Compactación y cambios topográficos	El uso de maquinaria pesada y la construcción de infraestructuras alterarán la estructura del suelo, provocando su compactación. Esto afectará su capacidad para retener agua y para permitir el crecimiento de plantas. Las actividades de excavación y nivelación comprimirán el suelo y modificarán su estructura, lo que reducirá su capacidad de infiltración y afectará la vegetación local. Cambios topográficos alteración artificial de la pendiente, el nivel o la forma del terreno (ej. Nivelación, rellenos, cortes). Esto afecta la distribución de luz solar, retención de agua y la susceptibilidad a la erosión.	– Grado de compactación (% Proctor). – Área afectada (m²). – Diferencias de nivel (cm o metros).
Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	La acumulación y el vertido de residuos sólidos y aguas residuales pueden contaminar el suelo. Si los residuos no se gestionan adecuadamente, el vertido de aguas residuales o residuos de construcción puede infiltrar sustancias contaminantes en el suelo, afectando su calidad y capacidad para sostener vegetación.	– Concentración de aceites totales derramado (mg/kg). – Volumen de residuos generados (kg/mes). – Número de derrames reportados.
Remoción de la capa superior (horizontes orgánicos) a causa del CUST.	Se elimina la materia orgánica (humus) y los nutrientes esenciales (nitrógeno, fosforo, potasio), dejando los horizontes inferiores (subsuelo), que son menos fértiles y a menudo tienen texturas desfavorables. Al desaparecer la cobertura protectora y el pegamento orgánico, el suelo queda expuesto a una rápida erosión hídrica y eólica.	– Porcentaje de materia orgánica (MOS) – Concentración de pH – Volumen de nitrógeno
Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	Revestimiento del suelo con materiales impermeables (asfalto, concreto) o compactación extrema	– Densidad aparente (g/cm^3). – Medir con Penetrómetro (Mpa).

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
	que elimina la porosidad, impidiendo el intercambio de gases y agua. Aumento de la densidad aparente debido al tránsito de maquinaria pesada, lo que destruye la estructura, reduce macroporos y afecta el enraizamiento. Remoción de los horizontes superficiales (horizonte A/orgánico) y aporte de material de préstamo (rellenos), lo que altera el espesor del solum y mezcla horizontes, perdiendo el perfil original. Cambios en la microtopografía (terrazas, taludes, terraplenes) que modifican los patrones de drenaje natural.	– Velocidad de infiltración (cm/h). – Pérdida de horizonte (cm). – Pérdida de la cohesión suelo.
Erosión y degradación superficial.	La erosión del horizonte superficial del suelo conlleva la pérdida de nutrientes esenciales para las plantas. Este proceso destructivo comprende tres etapas clave: el desprendimiento, transporte y sedimentación de partículas edáficas.	– Perdida de profundidad del horizonte superficial (ton/ha/año).
Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.	Durante las etapas de excavación, cimentación, montaje de tanques y limpieza de herramientas. Se produce por la infiltración de residuos grasos, aceites desmoldantes, residuos peligrosos (pinturas, solventes) y escombros (cemento, asfalto) en el suelo. Las grasas animales y vegetales generan una capa impermeable que bloquea la oxigenación y compacta el suelo, impidiendo el crecimiento de la flora y alterando la biota local.	– Volumen generación de residuos por instalación (ton/año). – Número de puntos contaminados. – Concentración de grasas y aceites (mg/kg). – Medición pH.
Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	El vertido de aguas residuales no tratadas y la infiltración de (aceites, combustibles) puede contaminar el manto freático. Durante las actividades de construcción y operación, si no se implementan sistemas adecuados de gestión de residuos, el vertido de aguas residuales y la filtración de sustancias contaminantes pueden llegar al acuífero subterráneo.	– Concentración de aceites en agua subterránea (mg/L). – Número de derrames. – Niveles freáticos (m).
Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	La compactación del suelo y la impermeabilización de grandes áreas (por ejemplo, pavimentación)	– Tasa de infiltración (mm/h). – Área impermeabilizada (m²).

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
	afectarán la capacidad del terreno para infiltrarse de agua al subsuelo. La construcción de superficies impermeables (como pavimentos y vías) reducirá la infiltración de agua, afectando los acuíferos subterráneos y los ecosistemas dependientes del agua subterránea.	– Cambios en escorrentías (L/s).
Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos	El manejo inadecuado de residuos puede provocar la contaminación de fuentes de agua cercanas, ya sea por escorrentía o por el vertido directo de sustancias contaminantes. Si los residuos no se gestionan adecuadamente, pueden filtrarse en las fuentes de agua cercanas, contaminándolas con materiales tóxicos o productos químicos.	– Calidad del agua superficial (DQO, SST, coliformes). – Distancia de cuerpos de agua a la obra (m).
Gestión de agua de lluvias (Drenaje).	El drenaje debe estar diseñado para segregar, recolectar y tratar agua lluvia limpia de aquella que pudiera estar contaminada.	– Concentraciones de aceites y grasas (mg/L) – Medir el pH y turbidez. – Medir la carga de sedimentos arrastrados por lluvias (SST) (mg/L).
Alteración de la calidad del agua (Eutrofización).	La construcción e instalación del tanque puede generar contaminación por fugas, derrames durante la carga/descarga o gestión ineficiente de las aguas de lavado/lluvia.	– Medición (DBO_5) (mg/L). – Medición (OD) (mg/L). – Medición de trasparencia y turbidez de agua.
Obstrucción de redes alcantarillas.	Las grasas se solidifican y se adhieren a las tuberías, creando "piedras de grasa" o "fatbergs" que reducen la capacidad de las redes de alcantarillado, provocando desbordamientos y graves daños ambientales.	– Porcentaje de obstrucción. – Número de veces que el sistema rebosa debido a tapones de grasa. – Concentración de grasas y aceites en agua residuales (mg/L), que exceda los límites máximos permisibles. – Volumen de residuos sólidos de grasas removidos (m^3).
Pérdida de biodiversidad, especies endémicas y el hábitat en el área del proyecto.	La remoción de vegetación nativa y el descapote del suelo para cimentaciones y plataformas elimina áreas de anidación, alimentación y refugio para fauna.	– Hectáreas de vegetación nativa removida. – Riquezas de especies. – Números de especies endémicas. – Volumen de material removido/afectado (m^3).

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
Reducción de hábitats naturales.	La remoción de la vegetación (arbustiva, arbórea o herbácea) para la nivelación del terreno y la construcción de cimentaciones fragmenta los ecosistemas. Estas barreras interrumpen el desplazamiento, forrajeo y reproducción de la fauna local, además de eliminar refugios y fuentes de alimento, lo que deriva en la mortalidad de las especies o en su migración forzosa	– Superficie total removida (m2 o ha). – Porcentaje de pérdida de cobertura vegetal nativa. – Volumen de material removido (m^3). – Índice de diversidad. – Número de especies flora amenazadas.
Pérdida de hábitat y efecto barrera.	Degradación de los lugares naturales donde viven las especies, a menudo causada por la expansión agrícola, urbana o de infraestructura. Efecto barrero es la división de un hábitat continuo de parches más pequeños	– Superficie total del hábitat natural. – Disminución de especies especialista del hábitat original.
Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.	Durante las actividades de desmonte y limpieza, se prevé la destrucción de hábitats (nidos y madrigueras) y la mortalidad directa de fauna silvestre de baja movilidad, particularmente reptiles, anfibios y pequeños mamíferos, debido al atropellamiento por maquinaria pesada. Asimismo, existe el riesgo de envenenamiento o impregnación de organismos por fugas o derrames de aceites, lo que puede provocar hipotermia o intoxicación aguda por ingestión.	– Números de individuos muertos por especies. – Tasa de atropellamiento por kilómetros /mes. – Número de rescate exitosos. – Volumen de aceite derramado (litros/ton).
Alteración por tráfico, ruido, vibraciones y polvo	La operación de maquinaria pesada (excavadoras, grúas, compactadoras, camiones) genera ruidos intensos y vibraciones terrestres que inducen estrés y alteraciones fisiológicas en la fauna, interrumpiendo sus patrones de cría, alimentación y refugio, lo que deriva en desplazamientos temporales o permanentes. Paralelamente, la remoción de tierras y el tránsito vehicular levantan material particulado, afectando la fotosíntesis de la vegetación, contaminando fuentes de agua cercanas y provocando afecciones respiratorias en la fauna silvestre de menor tamaño.	– Niveles de presión sonora (dB). – Número de equipos ruidosos en operación. – Distancia a receptores sensibles (escuelas, viviendas).
Pérdida de hábitat de especies de fauna.	La alteración de la vegetación y la construcción de infraestructuras	– Superficie de hábitat perdido (ha).

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
	reducirán los hábitats disponibles para las especies de fauna locales. La modificación del terreno y la destrucción de hábitats clave afectarán la biodiversidad, obligando a las especies a migrar o enfrentarse a la extinción local.	– Presencia de especies protegidas.
Refugio de fauna nociva por acumulación de RSU.	La acumulación de residuos sólidos urbanos (RSU) sin la gestión adecuada puede convertirse en un refugio para fauna nociva, como roedores e insectos. Si los residuos no se gestionan correctamente, pueden atraer a fauna nociva que afecte la salud pública y el equilibrio ecológico local.	– Número de avistamientos de fauna nociva. – Frecuencia de recolección.
Contaminación por derrames (aceites)	Los aceites forman una capa superficial que obstruye la respiración de invertebrados, peces y microorganismos acuáticos. Al adherirse a la piel, el pelaje o el plumaje, destruyen la capacidad de aislamiento térmico, lo que deriva en cuadros graves de hipotermia. En el caso de las aves, la pérdida de impermeabilidad puede causar asfixia o hundimiento. Además, la descomposición de estos aceites libera compuestos tóxicos que afectan a la fauna, ya sea por ingesta directa o por bioacumulación a lo largo de la cadena alimenticia.	– Superficie de suelo contaminado (m^2). – Concentración de grasas y aceites en cuerpos de agua (mg/L). – Números de individuos encontrados muertos. – Índice de riqueza y abundancia de especies. – Número de individuos rescatados/rehabilitados.
Alteración de cadena trófica	La limpieza, nivelación y cimentación del suelo para los tanques implica la remoción de la cobertura vegetal (productores primarios), lo que rompe los eslabones iniciales de la cadena trófica. Esta pérdida de hábitat provoca la desaparición de especies herbívoras y fuerza la migración de la fauna silvestre. Además, la infraestructura actúa como una barrera física que aísla poblaciones, reduce la disponibilidad de alimento (insectos, frutos, semillas) y destruye sitios de reproducción para aves, pequeños mamíferos y reptiles, generando un impacto en cascada sobre el ecosistema.	– Índice de Shannon-Wiener (H'). – Abundancia relativa de especies clave. – Porcentaje de especies carnívoras u omnívoras.
Impacto en la fauna acuática	El aceite forma una película sobre el agua que impide el intercambio de	– Abundancia y riqueza de especies acuáticas.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
	oxígeno, provocando la asfixia de peces, invertebrados y microorganismos.	– Índice de diversidad de especies.
Modificación visual del entorno natural.	Las actividades de construcción y la instalación de estructuras alterarán la estética natural del entorno. La construcción de tanques y vías infraestructuras cambiará el paisaje natural, especialmente en áreas previamente vegetadas o de paisaje intacto.	– Porcentaje de elementos antrópicos visibles. – Ángulos de visibilidad afectados. – Evaluación de calidad escénica.
Alteración de la morfología y relieve.	La construcción de infraestructuras permanentes, como tanques y vialidades, transformará de manera irreversible el paisaje local. La pavimentación y el desplante de estructuras alterarán la percepción visual del entorno natural, sustituyendo la cobertura vegetal o agrícola por superficies impermeables de concreto y asfalto, necesarias para el asentamiento de muros de contención y sistemas de control de derrames	– Superficie total descapotada o nivelada (m^2 o ha). – Volumen de movimiento de tierra (m^3). – Porcentaje de pendiente promedio alterada. – Porcentaje de superficie impermeabilizada (m^2 de concreto/Superficie total. – Altura máxima de la estructura.
Degradación del paisaje.	Introducción de estructuras metálicas de gran escala (tanques, silos, tuberías, vallas) que contrastan drásticamente con el entorno natural o rural existente, produciendo una ruptura del paisaje.	– Índice de ocupación industrial. – Volumen de movimiento de tierra (m^3). – Medidas de disonancia visual entre los tanques y el paisaje circundante.
Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.	La acumulación de residuos y la instalación de señales y otras infraestructuras alterarán el paisaje visualmente. El manejo inadecuado de residuos y la presencia de señales, cercas y estructuras artificiales modificarán la estética del área.	– Sitios con acumulación de residuos (número). – Fotografías comparativas antes/después.
Eliminación de la cobertura vegetal.	La sustitución de vegetación nativa por estructuras metálicas (tanques) rompe la continuidad del paisaje natural, introduciendo elementos artificiales que generan contraste alto y pérdida de la calidad visual escénica.	– Superficie total (m2 o ha). – Número de especies nativas eliminadas. – Cantidad de suelo perdido (ton/ha/año). – Medición del contraste de color, forma y textura entre la infraestructura y paisaje circundante.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
Intrusión industrial.	La instalación de los tanques conlleva una degradación del valor estético y escénico, especialmente en entornos turísticos o rurales. Al obstruir las vistas panorámicas y convertirse en el elemento visual predominante, alteran la percepción del sitio, transformando un paisaje natural en uno de carácter industrializado.	– Alturas de los tanques. – Superficie total de ocupación. – Diferencia de color y brillo entre los tanques y el fondo natural. – Distancia de visión de los tanques.
Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.	La construcción actúa como barreras físicas que dividen hábitats, carreteras y paisajes naturales, reduciendo la conectividad ecológica.	– Porcentaje de paisaje. – Números de tipos de coberturas distintos. – Longitud de los bordes entre áreas naturales y construidas.
Impacto visual por contraste de formas y colores.	**Contrastes de formas:** Líneas geométricas rígidas (rectas, ángulos, estructuras verticales) en entornos naturales orgánicos o curvos (montañas, vegetación). **Contraste de colores:** Aparición de colores estridentes o saturados (rojos, amarillos) que rompen con la paleta cromática del entorno (verdes, marrones, azules).	– Medición de la diferencia de saturación y tono entre el nuevo elemento y el fondo. – Grado de divergencia entre las líneas del objeto y las del paisaje.
Reintegración de la obra de los tanques almacenamiento de aceites vegetal y/o animal.	El diseño del proyecto buscará la integración de la infraestructura con el paisaje actual, minimizando los impactos visuales y ecológicos. El diseño arquitectónico y paisajístico procurará que el tanque de almacenamiento de aceite vegetal y/o animal se armonice con el entorno natural, utilizando vegetación y materiales de bajo impacto visual.	– Nivel de integración (bajo, medio, alto). – Cobertura vegetal (%). Evaluación de percepción visual.
Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	La construcción de los tanques de almacenamiento generará empleos tanto directos como indirectos (en sectores de transporte, suministros, etc.), lo que impactará positivamente la economía local. Se crearán puestos de trabajo tanto en la obra (trabajadores de construcción, técnicos, operarios) como en servicios relacionados (comercio, transporte).	– Número de empleos directos generados. – Números de empleos indirectos estimados. – Porcentaje de mano de obra local (%). – Promedio de salario por nivel.
Generación de empleos locales temporales.	El impacto positivo se concentrará durante la fase de preparación y construcción del sitio. Se fomentará la economía local a través de la	– Número de empleo locales temporales.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
	contratación de personal de la zona para labores de obra civil, soldadura, pailería, montaje de tanques e instalaciones eléctricas y de tuberías. Asimismo, se dinamizará el comercio cercano mediante la demanda de servicios de alimentación, transporte, alojamiento y la proveeduría de materiales como arena, grava y cemento, generando un incremento temporal en los ingresos de los hogares involucrados.	– Porcentaje de mano de obra local vs. Foráneas. – Números de empleos indirectos estimados. – Monto total de nómina local. – Monto de compra a proveedores locales.
Mejoras en la infraestructura de acceso (caminos).	La construcción de caminos y tanques de almacenamiento impulsa la economía local mediante la generación de empleo directo (ingenieros, obreros) e indirecto (transporte, suministro de materiales, alimentación, seguridad). La pavimentación y rehabilitación de vías garantizan la conectividad anual incluso durante la época de lluvias, lo que reduce significativamente los tiempos de acarreo y el desgaste vehicular. Asimismo, esta infraestructura permite el establecimiento de nodos de acopio, mejorando la competitividad agroindustrial y fortaleciendo la seguridad de la cadena de suministro.	– Porcentaje de reducción en el costo por (toneladas de aceite) transportadas antes y después. – Número de empleos formales directos. – Porcentaje de incremento en el volumen de aceite procesado/almacenado en la zona. – Tiempo de viaje en la zona de producción/ almacenamiento. – Longitud de vías rehabilitadas o pavimentadas.
Mejoras en la infraestructura para el personal.	Se realizarán mejoras en las infraestructuras para los trabajadores (comedores, oficinas, sanitarios portátiles), lo que elevará las condiciones laborales. Se instalarán instalaciones temporales para el personal, mejorando las condiciones de trabajo.	– Satisfacción del personal. – Cumplimiento normativo.
Generación de empleo y dinamización económica local.	Durante la fase de construcción, se requiere personal técnico, operativo y de seguridad (soldadores, ingenieros, obreros), mientras que en la de operación se necesitan operarios, logística y mantenimiento. Esta etapa activa la cadena de suministro local, incluyendo proveedores de materiales y transporte.	– Números de personas contratadas. – Total, de empleos indirectos generados. – Porcentaje del presupuesto del proyecto contratado a proveedores de la zona. – Números de horas de formación soldadura certificada, seguridad o montaje.

IMPACTOS	DESCRIPCIÓN	INDICADORES
Impulso al sector agroindustrial.	Permite almacenar excedentes de producción, estabilizando los precios y asegurando el suministro de aceites para consumo humano o industrial, reduciendo la dependencia de importaciones. Al mejorar la infraestructura logística, las empresas agroindustriales pueden optimizar sus costos, mejorar la calidad del producto final y acceder a mejores mercados, aumentando el aporte al PIB agrícola.	– Volumen total añadido en aceite vegetal y/o animal almacenado. – Porcentaje de reducción de costos de transporte y almacenamiento.
Generación de empleo operativo y mantenimiento.	Generación de empleo operativo (construcción/montaje) de carácter temporal pero intensivo. Incluye mano de obra calificada (soldadores especializados, paileros, montadores, electricistas) y no calificada (ayudantes generales, personal de limpieza). Empleo en Mantenimiento (Operación): Se requiere personal para la limpieza de tanques, recubrimientos (anticorrosión), revisión de válvulas, manómetros y tuberías.	– Total, de trabajadores calificados y no calificados – Porcentaje de mano de obra local. – Total, de días trabajados. – números de empleados permanentes (operación) – Números de empleos permanentes (mantenimiento) – Horas de capacitación por trabajador. – Número de accidentes laborales reportados durante el mantenimiento.

4.1.4 Valoración de los impactos

Una vez identificadas los efectos y los factores ambientales que serían afectados, se efectúa la determinación del valor de importancia de cada uno de los efectos, mediante el integrando de una matriz para cada efecto y en cada una de las etapas.

A continuación, se presentan las matrices de la valoración de importancia de cada uno de los efectos identificados que las obras ya actividades a realizar producirán dentro del periodo de tiempo en que se realicen.

Tabla IV. 10. Matriz de la valoración de los impactos en la etapa de Preparación del sitio.

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Arribo de maquinaria y equipos, y limpieza general en el sitio del proyecto.	Atmosfera	Emisión de gases (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Compuestos orgánicos volátiles (COVs) y olores.	-	2	1	4	2	2	2	4	4	2	4	**-31**	Moderado
	Suelo	Compactación y cambios topográficos	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado
	Flora	Pérdida de biodiversidad, especies endémicas y vegetación	-	4	2	4	2	1	4	1	4	1	4	**-31**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
	Fauna	Pérdida de hábitat y efecto barrera	-	2	2	4	2	2	2	4	1	4	4	**-33**	Moderado
		Alteración por tráfico, ruido, vibraciones y polvo	-	4	2	4	2	1	2	4	1	1	1	**-32**	Moderado
	Paisaje	Modificación visual del entorno natural.	-	4	4	1	4	4	2	4	4	1	2	**-42**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Trazo y nivelación del terreno.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		Generación de material particulado (Polvo PM_{10} y $PM_{2.5}$)	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
	Suelo	Compactación y cambios topográficos	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Fauna	Pérdida de hábitat de especies de fauna	-	4	2	4	2	2	2	4	4	1	4	**-39**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.	-	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	**-34**	Moderado
	Paisaje	Alteración de la morfología y relieve	-	4	2	4	4	4	2	4	4	1	4	**-39**	Moderado
		Degradación del paisaje	-	4	2	1	2	4	2	1	1	2	4	**-33**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Delimitación de áreas y caminos de acceso	Atmosfera	Generación de material particulado (Polvo/PM_{10} y $PM_{2.5}$).	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
	Suelo	Remoción de la capa superior (horizontes orgánicos)	-	4	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-40**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Agua	Afectación en la infiltración de agua al subsuelo.	-	2	2	2	2	4	2	1	1	1	2	**-25**	Compatible
	Flora	Pérdida de biodiversidad, especies endémicas vegetación.	-	1	1	4	4	4	2	1	4	1	4	**-29**	Moderado
	Socioeconómico	Generación de empleos locales temporales.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
		Mejoras a la infraestructura de acceso (caminos).	+	4	8	1	2	2	2	4	4	2	4	**+49**	Positivo

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Instalación de áreas provisionales (letrinas, almacenes, señalización ambiental).	Atmosfera	Generación de malos olores por la acumulación de residuos.	-	2	1	4	2	1	2	4	1	1	2	**-25**	Compatible
	Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Fauna	Refugio de fauna nociva por acumulación de RSU.	-	1	2	4	2	1	2	1	1	1	2	**-21**	Compatible
	Agua	Posible contaminación de fuentes de agua por la mala gestión de residuos.	-	1	2	2	2	2	2	4	1	1	2	**-23**	Compatible
	Paisaje	Alteración visual por acumulación de residuos e instalación de señalética.	-	2	1	4	2	1	2	4	4	2	4	**-31**	Moderado
	Socioeconómico	Mejoras en la infraestructura para el personal.	+	4	8	4	2	2	2	4	4	2	4	**52**	Positivo

Tabla VI.1. Matriz de la valoración de los impactos en la etapa de Construcción.

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Excavación, relleno y compactación de áreas estructurales.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Generación de material particulado (polvo fugitivo PM_{10} y $PM_{2.5}$).	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
		Generación de malos olores por acumulación de residuos.	-	2	1	4	2	1	2	4	1	1	2	**-25**	Compatible
		Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	-	4	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-31**	Moderado
	Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	-	2	2	2	4	4	2	4	4	4	4	**-38**	Moderado
		Erosión y degradación superficial.	-	2	1	2	4	4	2	4	1	2	4	**-31**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		vertido de aguas residuales.													
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Compatible
	Fauna	Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.	-	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	**-34**	Moderado
		Alteración por tráfico, ruido, vibraciones y polvo	-	2	2	2	4	4	2	4	1	1	4	**-32**	Moderado
	Paisaje	Eliminación de la cobertura vegetal	-	4	2	1	4	4	2	4	1	4	2	**-38**	Moderado
		Intrusión industrial	-	4	1	2	4	4	2	4	4	2	8	**-44**	Moderado
	Socioeconómico	Generación de empleo y dinamización de la económica local.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Rack de carga y descarga para los tanques, patio para circuito de descarga de pipas, vialidad de acceso con base	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Generación de material	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
hidráulica, y barda perimetral.		particulado (Polvo PM_{10} y $PM_{2.5}$)													
		Incremento de los decibeles (dB) de ruido.	-	4	2	4	1	1	2	4	1	1	1	**-31**	Moderado
	Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	-	2	2	2	4	4	2	4	1	1	4	**-32**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Flora	Reducción de hábitats naturales.	-	1	1	2	2	2	2	4	1	1	2	**-21**	Compatible
	Fauna	Mortalidad y desplazamiento de especies de fauna silvestre.	-	4	2	4	2	2	2	1	1	4	2	**-34**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
	Paisaje	Modificación visual del entorno natural.	-	4	2	1	4	4	2	4	1	4	2	**-38**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Construcción de áreas administrativas y estacionamientos.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
		Generación de material particulado (polvo fugitivo PM_{10} y $PM_{2.5}$)	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
		Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	-	2	2	4	2	2	2	4	1	2	4	**-31**	Moderado
		Aumento de temperatura local	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	8	**-38**	Moderado
	Suelo	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	-	4	2	2	4	4	1	1	4	1	4	**-37**	Moderado
		Contaminación del suelo por la generación de	-	4	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-39**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.													
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Paisaje	Cambio en el paisaje actual especialmente por la edificación de estructuras permanentes.	-	2	1	4	1	1	2	4	1	1	2	**-24**	Compatible
		Impacto visual por contraste de formas y colores	-	2	1	4	1	1	2	4	1	1	2	**-24**	Compatible
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
		Generación de empleos y dinamización de la economía local	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, de	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
drenaje y señalización		pesada (CO_2, NO_x).													
		Emisiones de partículas suspendidas (polvo) PM_{10} y $PM_{2.5}$	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	**-23**	Compatible
	Suelo	Contaminación del suelo por residuos de instalaciones.	-	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	**-21**	Compatible
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
		Gestión de agua de lluvias (Drenaje)	-	2	2	4	1	1	2	4	1	2	4	**-29**	Moderado
	Socioeconómico	Generación de empleo y dinamización económica local	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
		Impulso al sector agroindustrial	+	2	2	4	1	2	2	4	4	4	4	**+37**	Positivo
Obra terminada.	Paisaje	Reintegración de la obra de los tanques almacenamiento de aceites	+	4	4	2	4	4	2	4	4	4	8	**+52**	Positivo

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		vegetales y/o animal													
	Socioeconómico	Generación de empleo operativo y mantenimiento.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo

Tabla IV. 11. Matriz de valoración de los impactos en la etapa de Operación y mantenimiento.

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
Operación logística gestión integral del almacenamiento y la conservación del producto	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por la circulación de trenes (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
	Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	2	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-33**	Moderado
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
		Alteración de la calidad del agua (Eutrofización)	-	4	1	4	2	2	2	4	4	2	4	**-33**	Moderado
		Obstrucción de redes alcantarillas	-	2	1	4	1	1	1	1	4	2	4	**-27**	Moderado
	Fauna	Contaminación por derrames (aceites)	-	1	2	4	4	4	2	4	1	1	4	**-31**	Moderado
		Alteración de cadena trófica	-	2	2	4	2	2	1	1	4	2	8	**-36**	Moderado
		Impacto a la fauna acuática	-	2	2	4	2	2	2	4	4	2	4	**-36**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
Mantenimiento preventivo y correctivo de infraestructura y equipo.	Atmosfera	Emisión de gases contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	-	2	2	2	2	2	2	4	1	4	2	**-29**	Moderado
	Suelo	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	-	2	2	4	2	2	4	4	4	1	2	**-33**	Moderado

Actividad	Componente ambiental	Impacto evaluado	-/+	3IN	2EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Importancia	Impacto
	Agua	Contaminación del manto freático por el vertido de aguas residuales y la infiltración de aceites.	-	1	2	2	2	2	4	4	1	1	4	**-27**	Moderado
	Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo
		Generación de empleo operativo y mantenimiento	+	8	8	4	4	4	4	4	4	2	2	**+68**	Positivo

4.1.5 Análisis y evaluación de los impactos

Es de resaltar que, no existe una metodología universal que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en el que se ubique, donde dichas metodologías van desde las más simples (exponen los principales impactos), hasta aquellas más complejas (dan una visión global de la magnitud de este).

La matriz de evaluación ponderativa (empleada en la presente identificación y evaluación de impactos) se logra tras ponderar el impacto de las acciones o actividades del proyecto sobre el medio ambiente y así medir su calidad. Estas mediciones se establecen como parámetros por medio de los cuales se puede manejar e interpretar el impacto o efecto, la cuales deben ser índices cuantificables o valorativos, por ejemplo, método de Vicente-Conesa, 2000; método Gómez-Orea, 1988; método de cribado; método de Batelle-columbus, etc.

Aunado a lo anterior y como bien se mencionó al principio del capítulo, se planteó el empleo del método de Vicente Conesa Fdez.-Victoria conforme a la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental 3ra edición, año 2000. Dicho método es uno de los procedimientos más utilizados en la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en países de habla hispana, y se basa en identificar, caracterizar y valorar los impactos ambientales de un proyecto mediante matrices y criterios cuantificables. Por tanto, dicho método destaca por ser estructurado, cuantificable, flexible y útil para priorizar impactos, lo que lo convierte en una herramienta muy práctica para la evaluación ambiental.

Como parte de los resultados del análisis de los impactos de la matriz de valoración, se cuantificaron un total de 30 tipos de impactos los cuales serán producidos durante el periodo de tiempo en que se desarrollen las actividades de **Construcción de tanques de almacenamiento localizado en el predio de Inelac dentro de la Asipona Puerto Chiapas, en el municipio de Tapachula, Chiapas;** los impactos serán producidos entre las etapas de preparación del sitio, construcción y dentro del periodo de tiempo en que se lleven a cabo actividades de mantenimiento.

De la totalidad de los impactos a producir se observan ocho que alcanzaron un mayor valor de importancia los cuales a continuación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla IV. 12. Impactos con un mayor valor de importancia.

Etapa del proyecto	Impacto	Valor alcanzado	Rango de importancia
Preparación del sitio.	Modificación visual del entorno natural.	**-42**	Moderado
Preparación del sitio y construcción.	Remoción de la capa superior (horizontes orgánicos)	**-40**	Moderado
Preparación del sitio y construcción.	Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales.	**-39**	Moderado
Construcción.	Intrusión industrial	**-44**	Moderado
Construcción.	Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura.	**-38**	Moderado
Construcción.	Eliminación de la cobertura vegetal	**-38**	Moderado
Construcción.	Modificación visual significativa del área.	**-38**	Moderado
Construcción.	Aumento de temperatura local	**-38**	Moderado

De acuerdo con los rangos de jerarquización, los impactos ambientales más significativos derivados de las obras y actividades se clasificarán con una intensidad **Moderada**. Por lo tanto, se concluye que ninguna de las afectaciones generadas alcanzará niveles severos o críticos.

Impactos acumulativos.

De acuerdo con la definición establecidas por la literatura especializada, se deberá identificar los cambios ocasionados al ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el proyecto interactúa, por lo cual, a partir de los resultados obtenidos a través de las matrices de impacto ambiental, se realiza un análisis de dichos impactos en el medio y dentro del RE que en interacción con los impactos producidos con la: **Construcción de Tanques de Almacenamiento localizado en el Predio de Inelac Dentro de la Asipona Puerto Chiapas, en el Municipio de Tapachula, Chiapas México** puedan generar impactos acumulativos; dichos impactos se mencionan a continuación:

- Contaminación del suelo por la generación de residuos.

- Contaminación de cuerpos de agua por el derrame de grasas y aceites, así como otros desechos industriales.
- Afectación de los mantos acuíferos por la infiltración de contaminantes originados por las actividades que se realizan en el RE principalmente de origen agropecuario.
- Afectación en la calidad del aire por las emisiones de gases contaminantes (Gases de efecto invernadero, SO_2, y NO_X).
- Perdida de hábitats naturales por la deforestación producida por las actividades agrícolas, ganaderas e industriales ubicadas en el RE.

Si bien el proyecto generará impactos sobre el medio que pueden ser acumulativos sumados a los impactos que ya ocurren en el RE, dichos son mitigables y compensables con las medidas de mitigación y o compensación que se proponen en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular.

Conclusiones.

En conclusión, el proyecto de Construcción de tanques de almacenamiento en el predio de INELAC (ASIPONA Puerto Chiapas), presenta impactos ambientales manejables. Si bien la obra genera efectos valorados como altos, estos no se consideran adversos de forma crítica gracias a la ubicación, el uso de suelo compatible y la aplicación de medidas de mitigación para controlar los impactos identificados. Por el contrario, los beneficios socioeconómicos regionales superan dichos impactos, garantizando una relación costo-beneficio positiva para la zona.

Respecto a los impactos negativos, se determinó que son prevenibles y/o mitigables. De acuerdo con el análisis de importancia realizado para la construcción de los tanques de almacenamiento de ASIPONA, ninguno alcanzó una severidad crítica. Además, se propone la implementación de medidas preventivas y de mitigación para las obras y actividades del proyecto.

Considerando lo antes mencionado, las obras y actividades que integran el proyecto son factibles de realizar desde la perspectiva jurídico ambiental ya que es congruente con lo que establece el artículo 28 de la LGEEPA en el sentido de que, ejecutando la correcta aplicación de medidas, las actividades no producirán desequilibrios ecológicos, ni rebasarán los limites o condiciones establecidas por la normatividad aplicable.

4.2 Impactos significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales

A continuación, se desglosan y explican detalladamente los impactos significativos, acumulativos, sinérgicos y residuales, acompañados de ejemplos técnicos aplicados a este caso particular.

1. Impactos Significativos (Críticos o Relevantes)

Son aquellos efectos que modifican de manera notable el entorno (ya sea de forma positiva o negativa) y que requieren de manera obligatoria medidas de mitigación inmediatas para evitar daños irreversibles al ecosistema o a la salud humana.

- En la etapa de construcción (Compactación del suelo y alteración del relieve): La preparación del terreno y la cimentación profunda de tanques de gran tonelaje provocan la pérdida total de la permeabilidad del suelo en esa poligonal.
- En la etapa de operación (Riesgo de derrames a gran escala): El vertido accidental de miles de litros de aceites o grasas. Aunque son de origen orgánico, al llegar al suelo o a los cuerpos de agua actúan como un contaminante crítico.

Si ocurre una falla en las válvulas de carga o una fisura en el tanque y el aceite vegetal llega a los canales pluviales del puerto o al estero adyacente, se creará una capa impermeable sobre el agua. Esta película impide el intercambio de oxígeno entre la atmósfera y el medio acuático, provocando la muerte por asfixia de la fauna local (peces y crustáceos) y la degradación de las raíces del manglar costero.

2. Impactos Acumulativos

Son el resultado de la suma de los impactos del proyecto actual con los impactos de otros proyectos pasados, presentes o futuros que operan en la misma zona de influencia (el recinto portuario de Puerto Chiapas).

- Incremento del tráfico pesado (pipas y camiones de carga) y emisiones de carbono: El proyecto contempla patios para parque vehicular. Si este flujo vehicular se suma a la congestión, el ruido y las emisiones de gases de escape ya existentes debido a otras terminales y operaciones dentro del mismo recinto portuario, el resultado es un deterioro acelerado de las vías de acceso públicas y un aumento crónico en la concentración regional de contaminantes atmosféricos a lo largo de los años.
- Presión sobre los servicios de agua y drenaje: El lavado industrial de las instalaciones y tanques satura la red de alcantarillado general del puerto.

Cada camión que ingresa a INELAC genera gases de combustión y material particulado. De forma aislada, el proyecto podría cumplir con la norma de calidad del aire; sin embargo, al sumarse a las emisiones de las plantas procesadoras de café, la terminal de Pemex y los buques de carga que atracan en la ASIPONA, se genera una degradación

acumulativa de la calidad del aire en la zona de Puerto Madero, rebasando los límites permisibles de salud ambiental de la región a mediano plazo.

3. Impactos Sinérgicos

Ocurren cuando el efecto conjunto de dos o más impactos es mayor que la simple suma de sus partes individuales. La interacción entre variables desata un problema ambiental cualitativamente más complejo.

- Interacción de efluentes orgánicos y altas temperaturas: El agua de lavado de tanques (que contiene grasas/aceites residuales y detergentes) combinada con el clima tropical de Chiapas.
- Fragmentación del hábitat + Contaminación lumínica y auditiva: La combinación ahuyenta permanentemente la fauna remanente en los márgenes del predio.

Si las aguas residuales con trazas de aceites vegetales se descargan con una temperatura elevada (por procesos de lavado con vapor) en el sistema de drenaje pluvial o lagunar, el calor acelera la descomposición de la materia orgánica. Esto dispara la reproducción de bacterias que consumen el oxígeno disponible (anoxia) y, al mismo tiempo, la luz solar desata un proceso de eutrofización acelerada (crecimiento desmedido de algas nocivas). El impacto final sobre la biodiversidad acuática es exponencialmente peor que si solo se hubiera descargado agua tibia o solo aceite frío.

4. Impactos Residuales

Son aquellos impactos que persisten en el ambiente aun después de haber aplicado todas las medidas de mitigación, prevención y compensación técnica y económicamente viables. Es la "huella" permanente del proyecto.

- Pérdida definitiva del suelo original: El cambio de uso de suelo y el sellado por concreto de la superficie del predio.
- Modificación visual del paisaje costero: La presencia de estructuras verticales masivas (los tanques de almacenamiento).

4.2.1 Delimitación del Área de influencia del Proyecto de acuerdo con la extensión e intensidad de los impactos ambientales significativos, sinérgicos, acumulativos y residuales antes señalados y sus efectos.

De acuerdo con el capítulo III de la presente MIA-P donde se describe el AI del Proyecto y la justificación de su delimitación, incluyendo los criterios utilizados para la misma.

Area de Influencia (AI)

Es el espacio donde los impactos se manifiestan de manera atenuada, o donde interactúan de forma compleja transformándose en efectos indirectos, acumulativos o sinérgicos.

- **Criterio de Delimitación:** Se define por la extensión y alcance de los impactos acumulativos y sinérgicos.
-
- **Componentes Clave:**
  - **Dimensión Sinérgica (Socio-Ambiental y Tráfico):** El incremento del transporte pesado para el suministro o retiro de los aceites interactúa con el tráfico actual del puerto. El AI debe extenderse a lo largo de las vías de acceso principales al recinto portuario que compartirán la carga vehicular.
  - **Dimensión Acumulativa (Hidrología y Aire):** Si el proyecto genera escurrimientos pluviales o emisiones, estos se suman a las actividades industriales y portuarias colindantes. Por lo tanto, la AI se extiende hasta los cuerpos de agua receptores locales (canales de navegación, esteros colindantes) o la cuenca atmosférica local que comparte con otras industrias de la ASIPONA.
  - **Delimitación Física:** Puede abarcar varios kilómetros, siguiendo la trayectoria de las redes de infraestructura (vías terrestres) y las dinámicas de los vectores ambientales (dirección de los vientos dominantes y escurrimientos hidrológicos hacia el sistema costero).

Criterios de Delimitación por tipo de impacto

La siguiente matriz metodológica justifica la forma geométrica y el alcance del Área de Influencia:

Tabla IV. 13. Criterios de delimitación por tipo de impacto

Tipo de Impacto	Efecto Considerado	Justificación para la Delimitación
Significativos	Emisión de ruido, polvo, despalme de suelo y riesgo de pérdida de contención.	**Restringido al AI.** Se delimita mediante modelos matemáticos de dispersión (frentes de ruido e isópletas de contaminantes) y la topografía local.
Residuales	Modificación del paisaje local o emisiones mínimas persistentes post-mitigación.	**Fijado en el AI / Transición al AI.** Se limita a las zonas visuales directas y al perímetro inmediato donde el impacto no pudo ser mitigado al 100%.
Sinérgicos	Potenciación de olores o carga vehicular al interactuar con otras	**Extendida al AI.** Sigue el trazado de las vialidades logísticas del puerto y las zonas de convergencia de vientos

	plantas pesqueras o aceiteras de la zona.	hacia receptores sensibles (comunidades o ecosistemas aledaños).
Acumulativos	Presión sobre el sistema de drenaje del puerto, demanda de servicios y vertidos indirectos.	**Extendida al AI.** Se delimita con base en la microcuenca hidrográfica local y la capacidad de carga de la infraestructura compartida dentro del recinto portuario.

IV.3. Descripción de las medidas de prevención, mitigación, compensación y restauración.

Con base en los resultados obtenidos en la valoración de los impactos, se identificaron un total de 44 tipos de impactos ambientales de los cuales ninguno de ellos alcanzaron rangos severos o críticos, puesto que los impactos identificados se ubicaron entre compatibles y moderados, sin embargo, es de importancia resaltar que el proyecto requerirá de la aplicación de medidas durante su desarrollo, con el fin de prevenir, mitigar o compensar algún evento por las obras y actividades contempladas en el proyecto denominado **"Construcción de tanques de almacenamiento localizado en el predio de INELAC dentro de la Asipona Puerto Chiapas, en el municipio de Tapachula, Chiapas."**, el cual tiene la finalidad de construir, equipar y operar una instalación para almacenar aceites vegetales de uso particular.

Las medidas de prevención y mitigación se presentan conforme a cada una de las etapas de las que se conforma el proyecto, las cuales deben ser seguidas en todo momento para prevenir cualquier clase de desequilibrio ecológico y en su caso también ajustarse a aquellas recomendaciones o condiciones que emitan las autoridades en materia de impacto ambiental para el proyecto.

Los impactos con mayor valor de importancia fueron la Modificación visual del entorno natural en la etapa de preparación del sitio; seguido de Remoción de la capa superior (horizontes orgánicos) y Contaminación del suelo por la generación de residuos (RSU, ME, RP) y/o vertido de aguas residuales en las etapas de preparación del sitio y construcción, y finalmente los impactos de Intrusión industrial; Alteración significativa en la morfología del suelo por la construcción de infraestructura, Eliminación de la cobertura vegetal, Modificación visual significativa del área y Aumento de la temperatura local; siendo estas últimas en la etapa de construcción; sin embargo, cabe mencionar que dichos impactos se presentan en un rango moderado.

Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

En la tabla siguiente se muestra de forma general el listado de medidas que se proponen en relación con los impactos generados:

De acuerdo con la tabla anterior, a continuación, se presenta la descripción de las medidas consideradas con base al impacto por regular y al componente ambiental afectado, por cada una de las actividades del proyecto.

Tabla IV. 14. Medidas a implementar durante cada una de las etapas del proyecto.

Fase del Proyecto	Obra o Actividad	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Caracterización del Impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida (Objetivo, Periodicidad y Plazo)	Parámetros de Verificación
Preparación del sitio	Arribo de maquinaria y limpieza general, trazo y nivelación del terreno, delimitación de áreas y caminos de acceso y Instalación de áreas provisionales (letrinas, almacenes, señalización ambiental).	**Atmósfera**	Emisión de gases combustibles (contaminantes por el uso de maquinaria pesada (CO_2, NO_x).	Negativo, directo, temporal, Local, **Moderado** (Importancia: -29)	Deterioro temporal de la calidad del aire y afectación al bienestar de trabajadores.	P1 / M1	**Nombre:** Programa de Mantenimiento Vehicular. **Objetivo:** Reducir emisiones de combustión. **Periodicidad:** Mensual. **Plazo:** Durante toda la actividad.	Bitácoras de mantenimiento, registros de inspección vehicular, evidencias fotográficas de riego de caminos y ausencia de quejas por polvo.
			Compuestos orgánicos volátiles (COVs)	Negativo. Permanent, Local, **Moderado** (Importancia: -31)	Alteración de la calidad atmosférica por la liberación de vapores orgánicos, generación de olores perceptibles y posibles afectaciones a la salud de trabajadores y población cercana (irritación ocular, repiratoria y cefaleas).	P1	**Nombre:** Prohibición de acumulación de residuos y manejo por empresa autorizada. **Objetivo:** Evitar olores, lixiviados y emisiones. **Periodicidad:** Continua.	Manifiestos de entrega-recepción de residuos.

Fase del Proyecto	Obra o Actividad	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Caracterización del Impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida (Objetivo, Periodicidad y Plazo)	Parámetros de Verificación
			Generación de material particulado (Polvo PM10 y PM2.5)	Negativo, Temporal, Local, Compactible (Importancia: -23)	Deterioro temporal de la calidad del aire, afectación a la salud respiratoria, deposición de polvo sobre la vegetación y disminución de la visibilidad local	P1	**Nombre:** Cobertura con lonas en camiones y límite de velocidad a 40 km/h. **Objetivo:** Evitar levantamiento de polvo en el traslado. **Periodicidad:** Continua en traslados. **Plazo:** Construcción.	

Fase del Proyecto	Obra o Actividad	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Caracterización del Impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida (Objetivo, Periodicidad y Plazo)	Parámetros de Verificación
			Generación de malos olores por la acumulación de residuos.	Negativo, Permanente, Local, Compactible (Importancia -25)	Deterioro temporal de la calidad ambiental, molestias a trabajadores y población cercana, atracción de fauna nociva (insectos y roedores), afectación al bienestar y confort de las personas, y posible riesgo sanitario por proliferación de vectores.		**Nombre:** Limitación de actividades a superficies autorizadas. **Objetivo:** Reducir acumulación de residuos fuera del área. **Periodicidad:** Continua. **Plazo:** Todas las etapas.	Inspección visula y planos topograficos
		Suelo	Compactación y cambios topográficos.	Negativo, Permanente, Local, Moderado (Importancia: -31)	Pérdida de la estructura porosa del suelo.	M1	**Nombre:** Delimitación de Áreas de Tránsito. **Objetivo:** Restringir el paso de maquinaria pesada estrictamente a los caminos planificados**.** **Periodicidad:** Continua. **Plazo:** Inmediato.	Planos de rutas de acceso; vallas de delimitación instaladas en sitio.

Fase del Proyecto	Obra o Actividad	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Caracterización del Impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida (Objetivo, Periodicidad y Plazo)	Parámetros de Verificación
			Remoción de la capa superior (horizontes orgánicos).	Negativo, Permanente, Local, **Moderado** (Importancia: -40)	Pérdida de suelo fértil.	M1 / R1	**Nombre:** Conservación de Capa Orgánica.	Altura de camellones de almacenamiento (< 2m); llonas de protección colocadas.
		Flora	Pérdida de biodiversidad y vegetación.	Negativo, Permanente, Local, **Moderado** (Importancia: -31)	Remoción de la capa vegetal y pérdida de ejemplares.	Reparación / Compensación	**Nombre:** Programa de Rescate y Reubicación de Flora. **Objetivo:** Salvar especies endémicas o de valor ecológico antes del desmonte. **Periodicidad:** Previo al inicio de limpieza. **Plazo:** Único.	Inventario de flora rescatada; porcentaje de supervivencia en sitio de reubicación.
		Socioeconómico	Derrama económica por generación de empleos.	**Positivo**, Temporal, Regional, Alto (Importancia: +68)	Dinamización de la economía local.	Potenciación	**Nombre:** Programa de Contratación Local. **Objetivo:** Maximizar el beneficio socioeconómico en las comunidades aledañas. **Periodicidad:** Al reclutamiento. **Plazo:** Etapa completa.	Contratos laborales con comprobante de domicilio local.
Construcción	Excavación, relleno y	Atmósfera	Generación de material particulado	Negativo, Temporal, Local, **Compatible** (Importancia: -23)	Aumento de partículas suspendidas en el aire.	Prevención	**Nombre:** Programa de Humectación de Suelos.	Bitácora de riego; monitoreo visual de nubes de polvo.

Fase del Proyecto	Obra o Actividad	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Caracterización del Impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida (Objetivo, Periodicidad y Plazo)	Parámetros de Verificación
	compactación		(polvo fugitivo PM10 y PM2.5).				**Objetivo:** Mitigar el levantamiento de polvo mediante riego por aspersión. **Periodicidad:** Mínimo 2 veces al día (frecuencia variable según clima). **Plazo: Durante movimientos de tierra.**	
		Suelo	Contaminación por generación de residuos (RSU, ME, RP).	Negativo, Temporal, Local, **Moderado** (Importancia: -39)	Riesgo de degradación química del suelo.	P1/M1	Nombre: Gestión Integral de Residuos de Construcción. Objetivo: Clasificar, almacenar y disponer correctamente los residuos peligrosos y de manejo especial. Periodicidad: Diario (recolección) / Mensual (disposición). Plazo: Toda la etapa.	Manifiestos de entrega a empresas autorizadas por SEMARNAT; almacén temporal de RP techado.
	Construcción de áreas administrativas y tanques	Paisaje	Cambio en el paisaje actual por edificación de estructuras permanentes.	Negativo, Permanente, Local, **Compatible** (Importancia: -24)	Modificación visual del entorno natural.	M1	**Nombre:** Integración Paisajística e Infraestructura Verde. **Objetivo:** Disminuir el contraste visual de la obra civil mediante cortinas arbóreas y colores neutros. **Periodicidad:** Al finalizar la obra civil.	Plan de reforestación perimetral completado; código de colores aplicado.

Fase del Proyecto	Obra o Actividad	Componente Ambiental	Impacto Ambiental	Caracterización del Impacto	Efectos	Tipo de Medida	Descripción de la Medida (Objetivo, Periodicidad y Plazo)	Parámetros de Verificación
							Plazo: Mediano plazo.	
Operación y mantenimiento	Operación logística y almacenamiento	Agua / Fauna	Contaminación del manto freático y afectación a fauna acuática por derrames de aceites.	Negativo, Accidental, Local/Regional, **Moderado** (Importancia: -27 a -36)	Infiltración al subsuelo, alteración de cadenas tróficas y eutrofización.	P1 / Respuesta	**Nombre:** Plan de Respuesta a Emergencias y Derrames. **Objetivo:** Contener de inmediato cualquier fuga de aceite vegetal/animal para evitar la contaminación del agua. **Periodicidad:** Simulacros semestrales / Aplicación inmediata ante incidentes. **Plazo:** Permanente.	Disponibilidad de kits antiderrames en sitio; trampas de grasas y aceites operativas; registros de inspección de tanques.
	Mantenimiento preventivo y correctivo	Socioeconómico	Generación de empleo operativo y de mantenimiento.	**Positivo**, Permanente, Regional, Alto (Importancia: +68)	Estabilidad laboral y desarrollo económico regional.	Potenciación	**Nombre:** Programa de Capacitación Continua. **Objetivo:** Mejorar las competencias técnicas de los trabajadores locales contratados. **Periodicidad:** Anual. **Plazo:** Durante la vida útil del proyecto.	Constancias de habilidades laborales (Formatos DC-3); índice de retención de personal.

IV.4 Medidas de compensación y/o restauración ambiental

Tabla IV. 15. Medidas de compensación y/o restauración ambiental.

Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	Ubicación	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades		
		Parámetro de verificación	Indicador	Unidad
Descripción: Programa de Reforestación de 3.025 hectáreas con especies nativas de selva baja espinosa caducifolia.	Se encuentra dentro de la subcuenca Puerto Madero.	Superficie reforestada	Superficie establecida respecto a la superficie comprometida	Ha

Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	Ubicación	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades		
		Parámetro de verificación	Indicador	Unidad
Objetivos: Garantizar que el personal y los usuarios tengan conciencia de las medidas y los Programas de protección ambiental		Número de individuos plantados	Plantas establecidas respecto a las programadas	No. de plantas
Alcances:		Uso de especies nativas	Porcentaje de especies nativas utilizadas en la reforestación	%

1. Desarrollar un código de señalamientos de protección ambiental para todos los componentes ambientales, en especial los considerados de mayor relevancia (especies de flora o fauna vulnerables o protegidas, zonas de protección, etc.) que deben establecerse de manera fija en el predio del proyecto.		Supervivencia de las plantas	Individuos vivos respecto al total plantado	% de supervivencia

Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	Ubicación	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades		
		Parámetro de verificación	Indicador	Unidad
2. Coordinación con las empresas contratistas para que estos puedan ser capacitados o sensibilizados sobre los diferentes programas de protección ambiental.		Cobertura vegetal recuperada	Superficie con cobertura vegetal establecida	% de cobertura
3. Desarrollar reglamentos y garantizar su conocimiento por parte de los contratistas y del personal que ejecute las obras, o participe en la operación y mantenimiento del proyecto.		Crecimiento de individuos	Altura promedio de las plantas	cm o m
4. El tipo de acciones de sensibilización del personal y para los usuarios.		Estado fitosanitario	Individuos sanos respecto al total evaluado	%

Descripción, objetivos, alcances, periodicidad de implementación y plazo de ejecución.	Ubicación	Parámetros de verificación de cumplimiento y eficacia, incluyendo los indicadores y sus unidades		
		Parámetro de verificación	Indicador	Unidad
5. El tipo de personal que se requiere para la sensibilización y la capacitación del personal.		Mantenimiento de la reforestación	Números de individuos de actividades realizadas (riesgos, reposición, deshierbes)	Eventos /años
6. El tipo de equipo para comprobar y verificar este programa.		Reposición de marras	Plantas respuestas respecto a las plantas muertas	%
Periodicidad de implementación: 5 años		Recuperación ecológica del sitio	Presencia de regeneración natural y fauna asociada	Número de registros o especies
Plazo de ejecución: 1 año (12 meses).				

IV.5. Programa de Vigilancia Ambiental.

Debido a que las obras del proyecto no generarán ningún impacto ambiental severo que justifique la inversión de un programa de monitoreo, no obstante, se recomienda tener **supervisión ambiental** que apoye a las labores de rescate y reubicación de fauna, así como asesores que apoyen a las empresas en el cumplimiento de términos y condicionantes. Este programa permitirá la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de los factores ambientales, tanto a nivel de medio natural como medio socioeconómico, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación y uso sostenible de los recursos naturales.

Descripción del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.

Objetivo: Gestionar el seguimiento, control y respuesta de las obras y actividades del Manifiesto de Impacto Ambiental, verificando el cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación propuestas.

Alcance: El seguimiento, control y verificación de las obras, actividades y medidas de mitigación se limitan exclusivamente al proyecto 'Construcción de Tanques de Almacenamiento', localizado en el predio de INELAC, dentro de la ASIPONA Puerto Chiapas, municipio de Tapachula.

Responsable: El programa estará a cargo del especialista ambiental contratado por la promovente, quien será responsable de difundir las medidas de la MIA-P al personal del proyecto y supervisar su ejecución oportuna y adecuada para garantizar el cumplimiento de los objetivos ambientales.

Programa: El programa comprende el monitoreo y vigilancia de las obras y actividades autorizadas en la MIA-P, así como la verificación de las medidas de mitigación y compensación propuestas, de acuerdo con la siguiente relación:

Tabla IV. 16. Matriz de monitoreo y seguimiento de las actividades y medidas preventivas del proyecto.

Actividad	Componente ambiental	Medida	Cumplimiento	Acción de respuesta	Plazo	Anexo
Limpieza del área del proyecto	Fauna, Suelo, Paisaje, Aire	-Realizar las actividades en horarios adecuados. -Remoción manual o mecánica. -Colocar letreros de protección ambiental.		-Realizar las actividades en horarios adecuados, al ritmo laboral de la localidad. -Prohibir el aprovechamiento, daño o colecta de especies vegetales o faunísticas presentes en el área de trabajo. -Instalar letreros de protección de flora y fauna.	5 años (diario), dependiendo de las condiciones del terreno	Evidencia fotográfica
Instalación de obras de apoyo	Suelo, Aire, Paisaje, Fauna,	-Gestionar los residuos generados por las obras. -Colocar letreros de protección ambiental.		-Realizar la instalación de vehículos y maquinaria en zona terrestre dentro del área de trabajo respetando la superficie solicitada para el proyecto. -Colectar las aguas sanitarias generadas en sanitarios portátiles, y los residuos generados	5 años (ejecución).	Evidencia fotográfica

Actividad	Componente ambiental	Medida	Cumplimiento	Acción de respuesta	Plazo	Anexo
				en sus respectivos contenedores. -Instalar letreros de advertencia ambiental de contaminación en puntos estratégicos dentro del área de trabajo.		
Mantenimiento maquinaria	Suelo	-Filtros para maquinaria y equipo. -Silenciadores en los vehículos y equipo. -Gestionar los residuos generados por las obras.		-Revisión periódica de los equipos y maquinaria. -Mantenimiento a maquinaria y equipo de forma semestral en talleres mecánicos o sitios autorizados de la contratista, no se realizarán actividades de mantenimiento en el sitio de trabajo, todos los residuos generados por el proyecto serán colocados en contenedores de acuerdo con su naturaleza.	5 años (semestral) y extraordinarios dependiendo de las condiciones del equipo y/o maquinaria	Evidencia fotográfica y documental

Actividad	Componente ambiental	Medida	Cumplimiento	Acción de respuesta	Plazo	Anexo
Retiro de infraestructura temporal instalada	Suelo, Atmósfera	-Regular el flujo vehicular dentro del área del proyecto. -Velocidad máx. de 40 km/hrs. -Retirar toda la infraestructura temporal instalada dentro del área de trabajo.		-Mantener velocidades dentro del área de trabajo menor o igual de los 40 km/hrs. -Dejar la superficie del terreno libre de maquinaria, equipo, residuos u objetos externos.	1 mes (al finalizar la etapa de construcción del proyecto) durante la jornada laboral del último mes de las etapas de preparación del sitio y construcción.	Evidencia fotográfica
Aplicación de los programas ambientales propuestos	Todas las etapas	Calidad del aire, ruido y vibraciones, calidad agua, erosión, estructura del suelo, caract. Fisicoquímicas, calidad escénica, visibilidad, riqueza de especies, cobertura.		Ejecutar cada uno de los programas propuestos para el proyecto. Designación de un especialista ambiental para el cumplimiento y supervisión ambiental en las obras y actividades.	5 años (diario) durante la jornada laboral del proyecto	Evidencia fotográfica y documental

Indicadores de seguimiento: se consideran ciertos indicadores que permitirán el monitoreo y evaluación de las acciones de respuesta y medidas descritas en las tablas anteriores, correspondientes a las obras y actividades del proyecto, así como de los programas propuestos, tales como:

1) Indicadores del proceso.
2) Indicadores de programas preventivos.
3) Indicadores de programa de mitigación
4) Indicadores de programas compensatorios.

VI.5.1 Seguimiento y control (monitoreo).

Así mismo, como parte del Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental, se realizará el seguimiento y control de las obras y actividades comprendidas en las etapas del proyecto, considerando una matriz de términos y condicionantes correspondientes al resolutivo, contemplando consigo las medidas propuestas en la MIA-P.

A continuación, se presenta un ejemplo propuesto de la matriz de cumplimiento de términos y condicionantes del Oficio Resolutivo.

Tabla IV. 17. Matriz de seguimiento, para cumplimiento de términos.

Acciones	Tiempo de realización	Cumplimiento de la medida (%)	Eficiencia de la medida (%)	Generación de nuevos impactos		Procedimiento	Sugerencias
				Si	No		
Ejecución del Programa de mantenimiento preventivo y	Durante la preparación del sitio y construcción.					Supervisión, generando evidencia fotográfica.	

correctivo a equipos y maquinaria.							
Ejecución del Programa de Manejo y Disposición Final de los Residuos.	Durante la preparación del sitio y construcción.					Supervisión generando evidencia fotográfica.	
Ejecución del Programa de Rescate y Reubicación de Fauna.	Durante la preparación del sitio y construcción.					Supervisión generando evidencia fotográfica (de ser necesaria).	

Se adjunta en el **Anexo 13** Programas Ambientales de :
Programas de Manejo y Disposición Final,
Programas de Mantenimiento de Maquinaria.
Programas de Derrames.
Programa de Monitoreo y Vigilancia Ambiental.
Programas de Platicas Ambientales.
Programa de Rescate y Reubicación Flora y Fauna.
Programa de Reforestación.

ANEXOS. INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LA MIA.

I. DOCUMENTACIÓN LEGAL.

ANEXO 1	Acta Constitutiva de la promovente.	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.
ANEXO 2	Constancia de Situación Fiscal de la promovente.	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.
ANEXO 3	Poder e Identificación Oficial del representante legal.	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.
ANEXO 4	Constancia de Situación Fiscal del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.
ANEXO 5	Cedulas profesionales de los responsables técnicos del estudio.	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.

II. IMÁGENES Y OTROS ANEXOS.

ELEMENTO	ENLACE AL ARCHIVO DIGITAL	FECHA DE ELABORACIÓN
ANEXO 6. Planos de conjunto	ANEXOS\ANEXO 6 Planos de conjunto	JUNIO/2026
ANEXO 7. Archivos KML/KMZ Componentes del proyecto	ANEXOS\ANEXO 7 KML	MARZO/ABRIL 2026
ANEXO 8. Memoria y planos	ANEXOS\ANEXO 8 Memoria y planos	ABRIL/JUNIO 2026
ANEXO 11. Archivos KML/KMZ Región ecológica AP Y AI	ANEXOS\Anexo 11 KML de Regio Ecologia AP y AI	MARZO/ABRIL 2026

III. ESTUDIOS ESPECÍFICOS.

Enlace al archivo	Nombre del estudio	Responsable de elaboración	Fecha de elaboración
ANEXOS\ANEXO 10 Muestreo de flora y fauna y mecanica\INFORME LEVANTAMIENTO DE VEGETACION	Informe de levantamiento de vegetación	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.	Febrero/2026
ANEXOS\ANEXO 10 Muestreo de flora y fauna y mecanica\REPORTE DE FLORA Y FAUNA INELAC	Reporte de flora y fauna terrestre	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.	Marzo/2026
ANEXOS\ANEXO 10 Muestreo de flora y fauna y mecanica\INFORME DEL ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS.PDF	Estudio de mecánica de suelos	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.	Junio/2024
ANEXOS\ANEXO 12 Estudio hidrologico\ESTUDIO HIDROLÓGICO INELAC.pdf	Estudio hidrológico	DATOS PROTEGIDOS POR LA LFTAIPG.	

IV. MEMORIAS DE CALCULO.

Enlace al archivo	Nombre	Fecha de elaboración
ANEXOS\ANEXO 7 KML	Coordenadas de ubicación UTM componentes del proyecto	Mayo/junio 2026
ANEXOS\ANEXO 9 Calculo residuos\HOJA DE CALCULO DE GENERACION DE RESIDUOS.xlsx	Hoja de cálculo de generación de residuos	Mayo/junio 2026

V. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS.

Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) (1996). Manual de Participación Pública de la RCRA.

Canter, Larry W., 1998. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental: Técnicas para la Elaboración de Estudios de Impacto, McGraw-Hill, Madrid.

Ceballos, G. y G. Oliva (Coord.). 2005. Los mamíferos silvestres de México. Fondo de Cultura Económica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (s.f.). Estudio de Estado de Chiapas. Biodiversidad Mexicana. https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios/ee_chiapas?utm_source=chatgpt.com.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Sitios RAMSAR 1823. 2012. Sistema Estuarino Puerto Arista. Arista. Directrices de conservación y manejo. México: CONANP.

CONABIO. (Año de consulta). EncicloVida: Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Recuperado de https://enciclovida.mx/.

Conesa Fernández. - Vitora Vicente, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. - Tercera Edición, Madrid.

Guadarrama, Patricia; Salinas-Peba, Luis; Chiappa-Carrara, Xavier y Ramos-Zapata, José Alberto. Florística, composición y estructura de las comunidades vegetales de la porción occidental de la Reserva Estatal Ciénegas y Manglares de la Costa Norte de Yucatán. Rev. Mex. Biodiv. [online]. 2018, vol.89, n.3 [citado 2026-05-15], pp.784-805. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870.345320180003 00784&lng=es&nrm=iso>. ISSN 2007-8706. https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.3.1746.

Instituto Nacional de Ecología, 2000. La Evaluación del Impacto Ambiental: Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000, México, SEMARNAP, INE, Dirección General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). (2020). *Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos 2020*. Gobierno de México.

SEMARNAT, 2000. Indicadores para la Evaluación del Desempeño Ambiental. Reporte 2000. INE-DGGIEA. México.