ESTACIÓN DE SERVICIO CON EXPENDIO AL PÚBLICO DE PETROLÍFEROS **“MAMANTEL, CAMPECHE”**

INFORME PREVENTIVO

2020

CARRETERA FEDERAL VILLAHERMOSA-ESCÁRCEGA, EJIDO MAMANTEL (FCO. VILLA), MUNICIPIO DE CARMEN, ESTADO DE CAMPECHE

GESTIÓN AMBIENTAL / INFORME PREVENTIVO ELABORADO POR:

SEGURIDAD PROAMBIENTAL

Contenido

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO. 9

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO. 9

1.1.1. Ubicación del proyecto. 9

1.1.2. Superficie total de predio y del proyecto. 10

1.1.3. Inversión requerida 10

1.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto. 11

1.1.5. Duración total de Proyecto. 11

1.2. PROMOVENTE 13

1.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Promovente 13

1.2.2. Nombre y cargo del representante legal 13

1.2.3. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones 13

1.2.4. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO 13

2. REFERENCIAS A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE 14

2.1. II.1 Existen Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que se producirán en la operación y mantenimiento 16

2.2. II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría 23

2.3. II. 3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta secretaria . 24

3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES 25

3.1. a) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO. 25

3.1.1. Localización del proyecto. 25

3.1.2. Dimensiones del proyecto 28

3.1.3. Características del proyecto 31

3.1.4. Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado (industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial). 34

3.1.5. e) Programa de trabajo 38

3.1.6. f) Programa de abandono del sitio 41

3.2. b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS 43

3.3. c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS, CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO 48

3.4. d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE E IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. 54

3.4.1. Representación gráfica. 54

3.4.2. Justificación del AI. 55

3.4.3. Identificación de atributos ambientales. 56

3.4.4. d) Funcionalidad. 100

3.4.5. e) Diagnóstico Ambiental: 102

3.4.6. f) Ilustraciones del estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales que fueron identificados tanto en el área de influencia como en las áreas que se verán afectadas por el proyecto..... 104

3.5. e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN. 111

3.5.1. a) Método para evaluar los impactos ambientales. 111

3.5.2. b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales. 113

3.5.3. c) Finalmente, se deberán indicar los procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación (diseño, operación, mantenimiento, etcétera). 122

3.6. f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO 126

3.7. g) CONDICIONES ADICIONALES 131

4. Conclusiones 131

Tabla 1 Coordenadas del proyecto 9
Tabla 2 Generación de empleos directos e indirectos..... 11
Tabla 3 Cronograma de trabajo. 12
Tabla 4 Tabla resumen de normas y aplicación de medidas para su cumplimiento 19
Tabla 5 Coordenadas del proyecto 25
Tabla 6 Cuadro de áreas 28
Tabla 7 Sustancias no peligrosas 43
Tabla 8 Sustancias peligrosas 44
Tabla 9. Residuos, emisiones y descargas durante las etapas de preparación y construcción 48
Tabla 10. Residuos no peligrosos que se generaran en la etapa de operación y mantenimiento..... 49
Tabla 11. Generación de residuos peligrosos en la Etapa de operación y mantenimiento 50
Tabla 12. Generación de aguas residuales en la Etapa de operación y mantenimiento. 52
Tabla 13. Estrategias de la UAB 136 59
Tabla 14. Indicadores de Marginación 97
Tabla 15. Indicadores de rezago social..... 98
Tabla 16. Indicadores de carencia en viviendas..... 99
Tabla 17 Lista de actividades involucradas en el proyecto..... 111
Tabla 18 Lista de verificación de los factores ambientales..... 113
Tabla 19 Parámetros de evaluación de impactos..... 114
Tabla 20 Matriz de Leopold modificada 119
Tabla 21 Medidas de mitigación propuestas 122

Ilustración 1. Ubicación del proyecto 10
Ilustración 2 Coordenadas del predio 26
Ilustración 3 Colindancias del proyecto 27
Ilustración 4. Vista arquitectónica de áreas 30
Ilustración 5. Vista satelital donde se aprecia el uso de suelo actual 36
Ilustración 6. Municipio del Carmen 54
Ilustración 7. Área de influencia del proyecto (2.5 km de diámetro). 55
Ilustración 8. REGIÓN ECOLÓGICA: 5.32 58
Ilustración 9. Ubicación de estación climatológica con respecto al proyecto 65
Ilustración 10. Media de lluvia por mes del poblado de Mamantel 65
Ilustración 11. Media de evaporación por mes del poblado de Mamantel 66
Ilustración 12. Promedio y máximo de lluvia por década-mes del poblado de Mamantel 66
Ilustración 13Promedio diario de lluvia del poblado de Mamantel 67
Ilustración 14. Temperatura máxima por mes del poblado de Mamantel 68
Ilustración 15. Temperatura mínima por mes del poblado de Mamantel 68
Ilustración 16. Registro diario de temperatura mínima y máxima del poblado de Mamantel 69
Ilustración 17. Promedio diario de lluvia y temperatura por mes del poblado de Mamantel 69
Ilustración 18. Temperaturas mínimas, media y máxima por estación del poblado de Mamantel 70
Ilustración 19. Lluvia promedio y máxima por estación del año, del poblado de Mamantel. 70
Ilustración 20. Perfil de elevación del área de influencia 71
Ilustración 21. Imagen del relieve extraído del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche 72
Ilustración 22. Imagen de la geología extraída del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche 73
Ilustración 23. Imagen del cuerpo de agua más cercano al predio, tomada en 2018. 75
Ilustración 24. Imagen de suelos dominantes extraída del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche 78
Ilustración 25. Imagen de uso de suelo y vegetación extraída del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche 79
Ilustración 26. Gráfico de población del municipio de Carmen 95
Ilustración 27. Comunidad Identificada en el catálogo de Microrregiones del INEGI 97
Ilustración 28. Imagen de árbol alrededor del predio, (Ficus benjamina) 104
Ilustración 29. Vista del predio a un costado de la carretera 105
Ilustración 30. Otra vista de la colindancia 105

Ilustración 31 Condición actual del suelo del predio 106
Ilustración 32. Vista del predio 106
Ilustración 33. Vista del predio 107
Ilustración 34. Vista del predio 107
Ilustración 35. Vista del predio 108
Ilustración 36. Vista del predio 108
Ilustración 37. Vista del predio 109
Ilustración 38. Vista del predio 109
Ilustración 39. Vista del predio 110
Ilustración 40. Vista del predio 110
Ilustración 41. Parte 1 de la matriz de Leopold 117
Ilustración 42. Parte 2 de la Matriz de Leopold 118
Ilustración 43. Matriz de Leopold Completa (se anexa archivo digital) 119

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Áreas naturales protegidas: 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.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

Biota: Conjunto de flora y fauna de una región.

Centros de población: las áreas constituidas por las zonas urbanizadas, las que se reserven a su expansión y las que se consideren no urbanizables por causas de preservación ecológica, prevención de riesgos y mantenimiento de actividades productivas dentro de los límites de dichos centros; así como las que por resolución de la autoridad competente se provean para la fundación de los mismos.

Conurbación: la continuidad física y demográfica que formen o tiendan a formar dos o más centros de población.

Desarrollo Urbano: el proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados.

Efecto Ecológico Adverso: Cambios considerados como no deseables porque alteran características estructurales o funcionales importantes de los ecosistemas o sus componentes.

Informe preventivo: Documento mediante el cual se dan a conocer los datos generales de una obra o actividad para efectos de determinar si se encuentra en los supuestos señalados por el artículo 31 de la Ley o requiere ser evaluada a través de una manifestación de impacto ambiental.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la

existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Infraestructura: Conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera, es decir, aquella realización humana que sirven de soporte para el desarrollo de otras actividades y su funcionamiento, necesario en la organización estructural de una ciudad. (Infraestructura del transporte, infraestructuras energéticas, infraestructura de telecomunicaciones, infraestructuras sanitarias, infraestructuras hidráulicas, entre otros).

Ley: La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Medio Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el Promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

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

Parque industrial: Es la superficie geográficamente delimitada y diseñada especialmente para el asentamiento de la planta industrial en condiciones adecuadas de ubicación, infraestructura, equipamiento y de servicios, con una administración permanente para su operación. Busca el ordenamiento de los asentamientos industriales (pesada, mediana y ligera) y la desconcentración de las zonas urbanas y conurbadas, hacer un uso adecuado del suelo, proporcionar condiciones idóneas para que la industria opere eficientemente y se estimule la creatividad y productividad dentro de un ambiente confortable. Además, forma parte de las estrategias de desarrollo industrial de la región.

Preservación: El conjunto de políticas y medidas para mantener las condiciones que propicien la evolución y continuidad de los ecosistemas y hábitat naturales, así como conservar las poblaciones viables de especies en sus entornos naturales y los componentes de la biodiversidad fuera de sus hábitats naturales.

Prevención: El conjunto de disposiciones y medidas anticipadas para evitar el deterioro del ambiente.

Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental: El Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (PEIA) es el mecanismo previsto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) mediante el cual la autoridad ambiental establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o que puedan rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente, con el objetivo de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre los ecosistemas.

Promovente: Persona física, moral u organismo de la Administración Pública Federal, estatal y/o municipal que somete al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (PEIA) los Informes Preventivos.

Protección: El conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar su deterioro.

Proyecto: Conjunto de obras y/o actividades tendientes a la creación de alguna estructura, infraestructura y/o superestructura determinada.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Resolutivo (Resolución): Es el acto administrativo emitido por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental al finalizar la revisión de los Informes Preventivos, en el cual se determina la procedencia o no del mismo.

Secretaría: La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Resumen ejecutivo

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.

1.1. NOMBRE DEL PROYECTO.

Estación de servicio con expendio al público de petrolíferos “Mamantel, Campeche”

1.1.1. Ubicación del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Carmen, estado de Campeche, la dirección del proyecto es Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, S/N, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche. El proyecto tiene las siguientes coordenadas:

Tabla 1 Coordenadas del proyecto

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN				
Vértice	COORDENADAS UTM Zona 15Q		LATITUD	LONGITUD
	ESTE (X)	NORTE (Y)	(N)	(W)
P1	700996.51 m E	2048457.93 m N	18°31`1.56”	91°5`45.60”
P2	701038.45 m E	2048514.65 m N	18°31`3.39”	91°5`44.15”
P3	701087.71 m E	2048489.03 m N	18°31`2.54”	91°5`42.48”
P4	701045.76 m E	2048433.54 m N	18°31`0.75”	91°5`43.93”

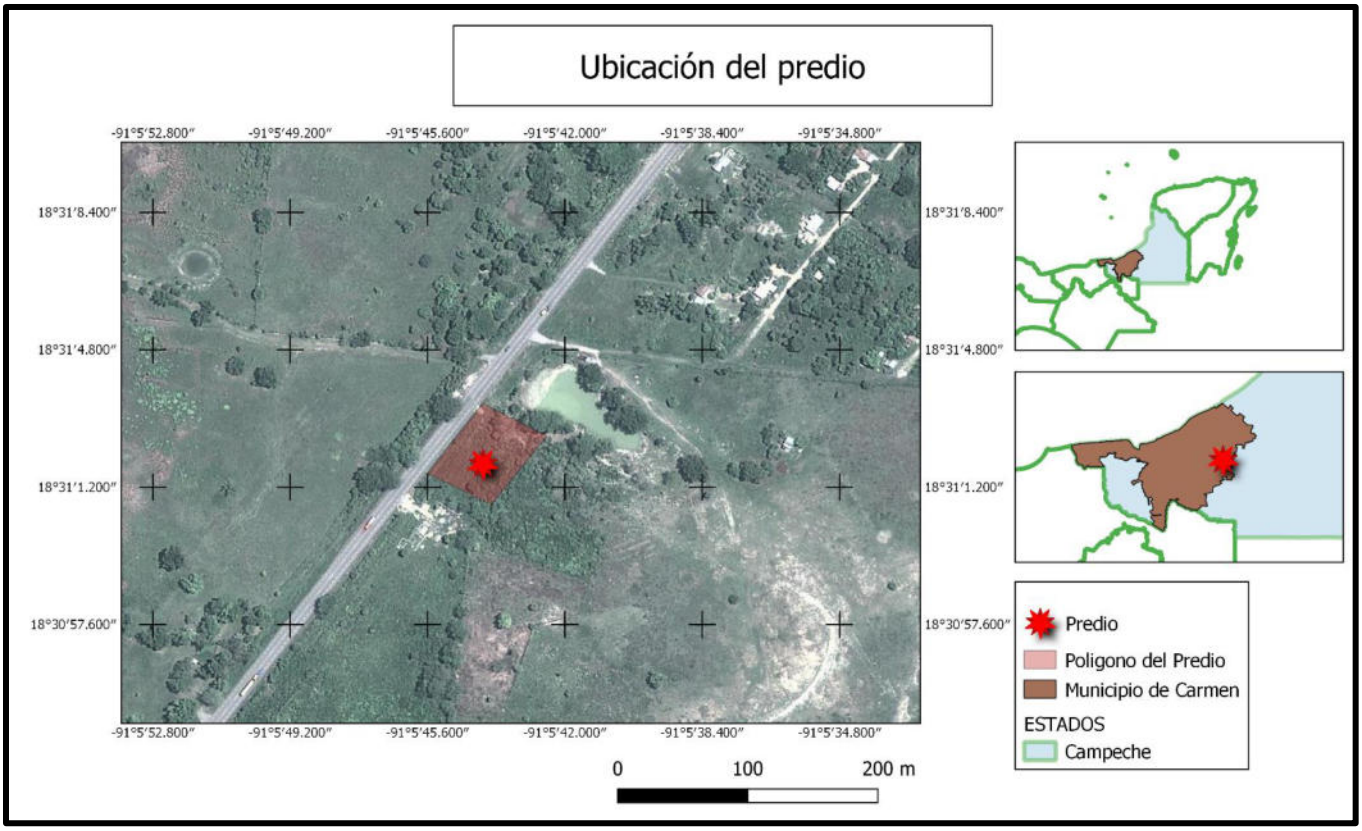


Ilustración 1. Ubicación del proyecto

1.1.2. Superficie total de predio y del proyecto.

El predio cuenta con una superficie total de 3,850 m^2, el terreno que ocupará la estación de servicio para expendio al público de petrolíferos, cuenta con accesos por el lindero noroeste, el acceso al predio para trabajos de construcción de la estación, así como durante la operación para el acceso de vehículos y auto tanques de combustibles será por la Carretera Federal Villahermosa-Escárcega.

1.1.3. Inversión requerida

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

De acuerdo con lo estipulado en la guía para la presentación del informe preventivo este valor es meramente estadístico y económico.

De acuerdo con dato previos de apertura de estaciones de servicio el costo promedio para abrir una estación de este tipo es de , lo que incluye la inversión inicial y los primeros gastos de operación.

Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, S/N, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche

Del monto total de inversión, se tiene considerado que los costos necesarios para la aplicación de medidas de prevención y mitigación de posibles impactos es de [redacted]

Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.

1.1.4. Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.

El proyecto tiene considerados en sus diferentes etapas del proyecto varios empleos tanto directos como indirectos, en la siguiente tabla se muestra un estimado de empleos generados en las etapas del proyecto.

Tabla 2 Generación de empleos directos e indirectos

Etapa	Empleos Directos	Empleos Indirectos
Etapa de preparación del sitio y construcción	15	10
Etapa de operación y mantenimiento	18	5
Total	33	15

1.1.5. Duración total de Proyecto.

El proyecto se divide en las siguientes etapas:

1. Preparación del sitio
2. Construcción
3. Operación y Mantenimiento
4. Abandono

Cada etapa contempla varios procesos, que contemplan varias actividades, las cuales se muestran en el siguiente cronograma, de manera general se espera que los trabajados de preparación del sitio y construcción duren alrededor de 5 meses.

Tabla 3 Cronograma de trabajo.

Etapa	Actividad	Mes																			
		Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio			
Preparación del sitio	Limpieza																				
	Trazo y nivelación																				
	Excavaciones																				
Construcción	Cimentación, losas de tanques y superestructuras																				
	Pisos con asfalto y concreto armado																				
	Colocación de tanques superficiales																				
	Paredes de protección de tanques superficiales																				
	Columnas metálicas y techumbre en área de despacho																				
	Colocación de módulos dispensarios																				
	Iluminación perimetral tipo Leed																				
	Construcción de edificio y oficinas																				
	Instalación sanitaria																				
	Instalación hidráulica																				
	Instalación eléctrica																				
	Instalación mecánica, colocación de equipos y conexiones de tuberías de producto e instrumentos de seguridad																				
	Colocación de equipo contra incendios																				
	Cajones de estacionamiento																				
Operación y mantenimiento	Recepción de auto tanque																				
	Despacho de combustible																				
	Mantenimiento de la estación																				
	Actividades administrativas																				
Abandono	Remoción de infraestructura																				
	Restitución de áreas																				

1.2.PROMOVENTE

El Promovente del proyecto es la empresa “AUTOSERVICIO CONSORCIO MARIN S.A. DE C.V.”

1.2.1. Registro Federal de Contribuyentes de la empresa Promovente

RFC: ACM070910LF5

1.2.2. Nombre y cargo del representante legal

ANAELY MARIN AGUILERA apoderada legal para pelitos, cobranzas y actos de administración

1.2.3. Dirección del Promovente para recibir u oír notificaciones

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.2.4. RESPONSABLE DEL INFORME PREVENTIVO

Nombre del responsable técnico del estudio	Gabriel Barrera Ocampo
Profesión	Ingeniero En Sistemas Ambientales
Número de Cédula Profesional	11212171
Dirección del responsable del estudio	Domicilio y Teléfono del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
Teléfono	

2. REFERENCIAS A LOS SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

La estación de servicio requiere la presentación de un Informe Preventivo de Impacto Ambiental, en virtud de lo que se menciona en la **fracción I del artículo 31 de la LGEEPA:**

ARTÍCULO 31.- La realización de las obras y actividades a que se refieren las fracciones I a XII del artículo 28, requerirán la presentación de un informe preventivo y no una manifestación de impacto ambiental, cuando:

I.- Existan normas oficiales mexicanas u otras disposiciones que regulen las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras o actividades.

Con base a lo anterior, se ha considerado como referencia principal el:

“**ACUERDO** por el que se hace del conocimiento a los regulados con Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) los casos en que procede la presentación de Informe Preventivo dentro del trámite de evaluación de impacto ambiental y los mecanismos de atención.” Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 17 de octubre de 2017.

“**Artículo 1**. El presente acuerdo que tiene como objeto hacer del conocimiento a los Regulados cuyas Estaciones de Servicio de expendio al público de Petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en etapa de diseño, construcción u operación en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, la modalidad bajo la cual se debe presentar el estudio de impacto ambiental para su correspondiente evaluación; así como, los mecanismos de atención para los Regulados que cuenten con permisos de Expendio al Público de Petrolíferos (diésel y gasolinas) emitidos en términos del artículo 48, fracción II de la Ley de Hidrocarburos, para diversas instalaciones a nombre de la misma persona.”

“**Artículo 2**. Con fundamento en los artículos 31, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y toda vez que en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, se prevén las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales, así como todos los impactos ambientales

relevantes que puedan producir las Estaciones de Servicio de expendio de petrolíferos (diésel y gasolinas), que se encuentren en áreas urbanas, suburbanas e industriales, de equipamiento urbano o de servicios, en autopistas, carreteras federales o estatales, los Regulados deben presentar ante la Agencia un Informe Preventivo y no una Manifestación de Impacto Ambiental para su evaluación y resolución en materia de impacto ambiental.”

Artículo 3. El Informe Preventivo habrá de cumplir con todos los requisitos establecidos en el artículo 30 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, así como en la "Guía para la presentación del Informe Preventivo", publicada en la página oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Artículo 9. El presente esquema no resulta aplicable cuando las obras y/o actividades pretendan efectuarse en áreas naturales protegidas de carácter federal o estatal, sitios RAMSAR (ecosistemas costeros o de humedales), áreas que requieran cambio de uso del suelo, áreas forestales, selvas y zonas áridas; en zonas contiguas a humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en litorales o zonas federales, hábitat crítico para la conservación de la vida silvestre, áreas donde existan especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la referida 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, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, áreas donde no estén permitidas dichas actividades de conformidad con lo establecido dentro de los ordenamientos ecológicos del territorio y ordenamientos jurídicos regionales, estatales y locales aplicables, los Programas de Desarrollo Urbano vigentes.

Lo anterior se consideró para la presentación de un informe preventivo al ubicarse la estación de servicio en una carretera federal, previendo que se está gestionando el dictamen de diseño de la NOM-005-ASEA-2016 previo a los trabajos de construcción, además de que no se ubica dentro de un ANP federal o estatal, tampoco se ubica en un sitio RAMSAR, no requiere de cambio de uso de suelo, ni es un hábitat crítico para alguna especie en categoría de riesgo de las referidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

2.1.II.1 Existen Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, las descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que se producirán en la operación y mantenimiento

El Promovente realizara todas las actividades de construcción, operación y mantenimiento, conforme a la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-005-ASEA-2016, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO PARA ALMACENAMIENTO Y EXPENDIO DE DIÉSEL Y GASOLINAS, cuyo objetivo es establecer las especificaciones, parámetros y requisitos técnicos de Seguridad Industrial, Seguridad Operativa, y Protección Ambiental que se deben cumplir para este caso en la operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio, para almacenamiento y expendio de Diésel y Gasolinas. De igual forma la estación se apega a la normatividad de referencia de dicha norma, así como a la normatividad aplicable en materia de manejo y disposición de residuos aplicable, entre los que se destacan las siguientes:

Con fundamento en los artículos 31, fracción I, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 29, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, las obligaciones ambientales a las que se encuentran sujetas las Estaciones de Servicio, para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, son las siguientes:

En materia de aguas residuales: En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas relacionadas con la Descarga, tratamiento y reúso de aguas residuales

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

En cualquier etapa del proyecto se deberá privilegiar el uso de agua tratada, siguiendo las siguientes normas oficiales mexicanas:

NOM-003-SEMARNAT-1997. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.

NOM-004-SEMARNAT-2002. Protección ambiental.- Lodos y biosólidos.- Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.

En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas siguientes:

NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993. Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-ECOL-1993.

NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo

En materia de emisiones a la atmósfera:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio, cuando les resulte aplicable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; sus Reglamentos en materias de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera, de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes; la Ley General de Cambio Climático y su Reglamento en materia del Registro Nacional de Emisiones; así como en las normas oficiales mexicanas siguientes:

NOM-165-SEMARNAT-2013. Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.

NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005. Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.

En materia de ruido y vibraciones:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la norma oficial mexicana y el Acuerdo en la materia que se presenta a continuación:

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

En materia de Vida Silvestre:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento así como en la norma oficial mexicana en la materia que se presenta a continuación:

a) NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- Lista de especies en riesgo.

En materia de suelo:

En las etapas de preparación, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas que se presentan a continuación:

a) NOM-138-SEMARNAT/SS-2003. Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.

Tabla 4 Tabla resumen de normas y aplicación de medidas para su cumplimiento

NOM	Descripción	Aplica	Cumplimiento
En materia de aguas residuales			
NOM-002-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	En las descargas de agua sanitarias a la red de alcantarillado. No se descargara a bienes nacionales.	Mediante análisis de laboratorios para presentación de diversos estudios como LAU, se revisará que los parámetros estén por debajo de lo marcado en la norma.
En materia de residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial			
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos que se consideraran peligrosos, pueden ser aquellos provenientes del contacto con aceite o pintura y los envases de la venta de aceites y aditivos. Así como posibles derrame de combustible	No se generan residuos peligrosos derivados de la operación, sin embargo, la venta de otros productos generara residuos peligrosos que deberán ser manejados, separados, transportados y almacenados correctamente. Se usara el listado existente de la Norma para clasificarlos.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos	Esto aplica principalmente para el almacenamiento de residuos peligrosos como solo se esperan	Se tendrá un espacio destinado a residuos peligrosos, sin embargo, no se prevé su generación, salvo

	considerados como peligrosos por la norma oficial mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005.	residuos de aceite, pinturas y envases de productos no será requerido mayor control	pequeñas cantidades ocasionales que serán almacenadas adecuadamente en el almacén temporal de residuos peligrosos que se habilite. Se revisara la pirmaide de incompatibilidad para descartar posibles incompatibilidades entres residuos.
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos al Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	De acuerdo a lo previsto no se alcanza la categoría de gran generador para que los residuos sean considerados de manejo especial.	No es obligatorio, sin embargo, se elaborará un plan de manejo interno de residuos de manejo especial con referencia a la norma emergente NOM-EM-005-ASEA-2017. Esto será en la fase de operación y evaluando la factibilidad de implementarlo por la baja generación de residuos que se espera en esta etapa.
En materia de emisiones a la atmosfera			
NOM-165-SEMARNAT-2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y	Considerando que se trabajará con gasolina y diesel cuya composición es	La PROFEPA es la encargada de revisar que la información que sea reportada sea verídica

	transferencia de contaminantes.	Benceno, Hexano, Tolueno y Etanol. Se revisará el cumplimiento de la Norma	conforme a lo que se declara en documentos como la LAU/LF y COA. Por medio del cumplimiento de estos trámites durante la operación se observara el cumplimiento de esta norma.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	Aplica para productores e importadores de combustible, ya que solo se realizará expendio al público solo se pedirán los certificados de calidad del producto..	Se cumple presentando los dictámenes de calidad de petrolíferos solicitados por la CRE mediante la NOM-016-CRE-2016 durante la operación de la estación.
En materia de ruido y vibraciones			
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	No se contempla equipo que genere ruido excesivo, pero , se realizará un estudio de ruido para garantizar los límites máximos permisibles por el funcionamiento de bombas y compresores.	De acuerdo a lo establecido el límite son: 6:00 a 22:00 horas 68 dB(A) los cuales serán respetados durante la construcción tanto en horario como en intensidad, fuera de este horario no se trabajara.

En materia de Vida Silvestre:			
NOM-059-SEMARNAT-2010	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.	Aplica para la identificación de especies en el área del proyecto durante las diferentes etapas	Se adelanta que no se reportaron especies listadas en dicha norma en el área de influencia, por lo que es viable la presentación del informe preventivo
En materia de suelo			
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 29 de marzo de 2005.	No aplica en las primeras etapas del proyecto. No hay contaminación de suelo en el predio actual y su aplicabilidad será observada durante el abandono del proyecto para no dejar pasivos ambientales o después de un accidente que contemple un derrame mayor de hidrocarburo	No hay contaminación de suelo, sin embargo, en un accidente que llegara a ocurrir, se realizaran las pruebas correspondientes cumpliendo con la presente norma. Los trabajos de limpieza en caso de requerirse contemplaran alternativas biológicas sobre las físicas y las químicas.

2.2.II.2 Las obras y/o actividades estén expresamente previstas por un plan parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que haya sido evaluado por la Secretaría

No aplica este supuesto para la presentación del informe preventivo

Existe un plan municipal de desarrollo (PMD) del municipio de Carmen pero este centra su atención sobre ciudad del Carmen y su alrededor

El plan contempla cinco ejes fundamentales:

Eje I. Alianza para el crecimiento económico

Eje II. Desarrollo social y orgullo carmelita

Eje III. Carmen municipio hogar

Eje IV. Carmen seguro y protegido

Eje V. Gobierno de resultados

De lo anterior solo podemos vincular el proyecto con el EJE II, ya que la ejecución del proyecto representara una inversión para la comunidad de mamantel, al generar empleos locales y atraer automovilistas y viajeros, haciéndola un punto de descanso y abastecimiento de combustible, que puede contribuir al crecimiento de la localidad y aumento de actividades comerciales como lo pueden ser alimentos y otros.

Dentro de sus objetivos específicos debemos destacar el 5.3.2 ESTABLECER UN MUNICIPIO ECOLÓGICO, este menciona que:

“Es necesario impulsar la modernización del Municipio a través de proyectos ambientales que permitan proporcionar servicios públicos eficientes, que orienten la productividad, que generen otras fuentes de energías renovables y que encaminen a Carmen como un Municipio ecológico y sustentable.

De aquí derivan diversas estrategias y debemos recalcar que si bien no se llevaran energías renovables al municipio, Campeche es un estado extractor de petróleo y es importante aprovechar los recursos naturales existentes y el combustible (gasolinas) sigue siendo junto con el gas natural y el gas L.P, los combustibles más usados en industrias pequeñas, comercios y casas habitaciones. Ya sea por falta de apoyo o estrategias aún resulta muy extendido en todo el país el uso de combustibles de origen fósil.

A continuación las estrategias y líneas de acción del objetivo específico del PMD antes mencionado ya que solo se mencionan a Mamantel en la línea de acción 5.3.2.1.1

ESTRATEGIA:

5.3.2.1 Orientar acciones para lograr un Municipio Ecológico

LÍNEAS DE ACCIÓN:

5.3.2.1.1 Electrificar con fotovoltaicos a comunidades alejadas de servicios de iluminación tradicional en las regiones de Mamantel, Península de Atasta y Sabancuy.

5.3.2.1.2 Instalar luminarias ahorradoras tipo led en colonias de Ciudad del Carmen, Isla Aguada y Sabancuy.

5.3.2.1.3 Introducir paneles solares en los centros de bombeo de agua de las comunidades para reducir los costos económicos de energía eléctrica.

5.3.2.1.4 Impulsar proyectos productivos ambientales y obras comunitarias a través del Programa de Apoyo a la Comunidad y Medio Ambiente (PACMA).

5.3.2.1.5 Impulsar la actualización de la normatividad del área natural protegida de flora y fauna de La Laguna de Términos.

5.3.2.1.6 Instalar paneles solares en edificios municipales y espacios públicos para reducir costos y consumo de energía eléctrica promoviendo la cultura ecológica.

5.3.2.1.7 Implementar programas de cultura de tratamiento de residuos y reciclaje en todas las escuelas del municipio.

5.3.2.1.8 Gestionar recursos para la implementación de un programa integral de tratamiento de aguas residuales

De lo anterior se plantea llevar paneles solares al municipio sin embargo para el transporte aun es necesario el uso de combustible tradicionales, por lo que el proyecto no se contrapone ni interfiere con las estrategias planteadas para el municipio de Carmen y se considera el impacto positivo que puede traer a la comunidad que no se contempla con fuerza en la políticas de desarrollo del municipio.

2.3.II. 3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta secretaria

No aplica este supuesto para la presentación del informe preventivo

3. ASPECTOS TÉCNICOS Y AMBIENTALES

3.1.a) DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

3.1.1. Localización del proyecto.

El sitio donde se pretende llevar a cabo la construcción de la Estación de servicio para venta de petrolíferos, se encuentra en Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, S/N, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche.

El polígono del predio donde se pretende la construcción tiene las siguientes coordenadas:

Tabla 5 Coordenadas del proyecto

Vértice	COORDENADAS UTM Zona 15Q		LATITUD	LONGITUD
	ESTE (X)	NORTE (Y)	(N)	(W)
P1	700996.51 m E	2048457.93 m N	18°31`1.56”	91°5`45.60”
P2	701038.45 m E	2048514.65 m N	18°31`3.39”	91°5`44.15”
P3	701087.71 m E	2048489.03 m N	18°31`2.54”	91°5`42.48”
P4	701045.76 m E	2048433.54 m N	18°31`0.75”	91°5`43.93”

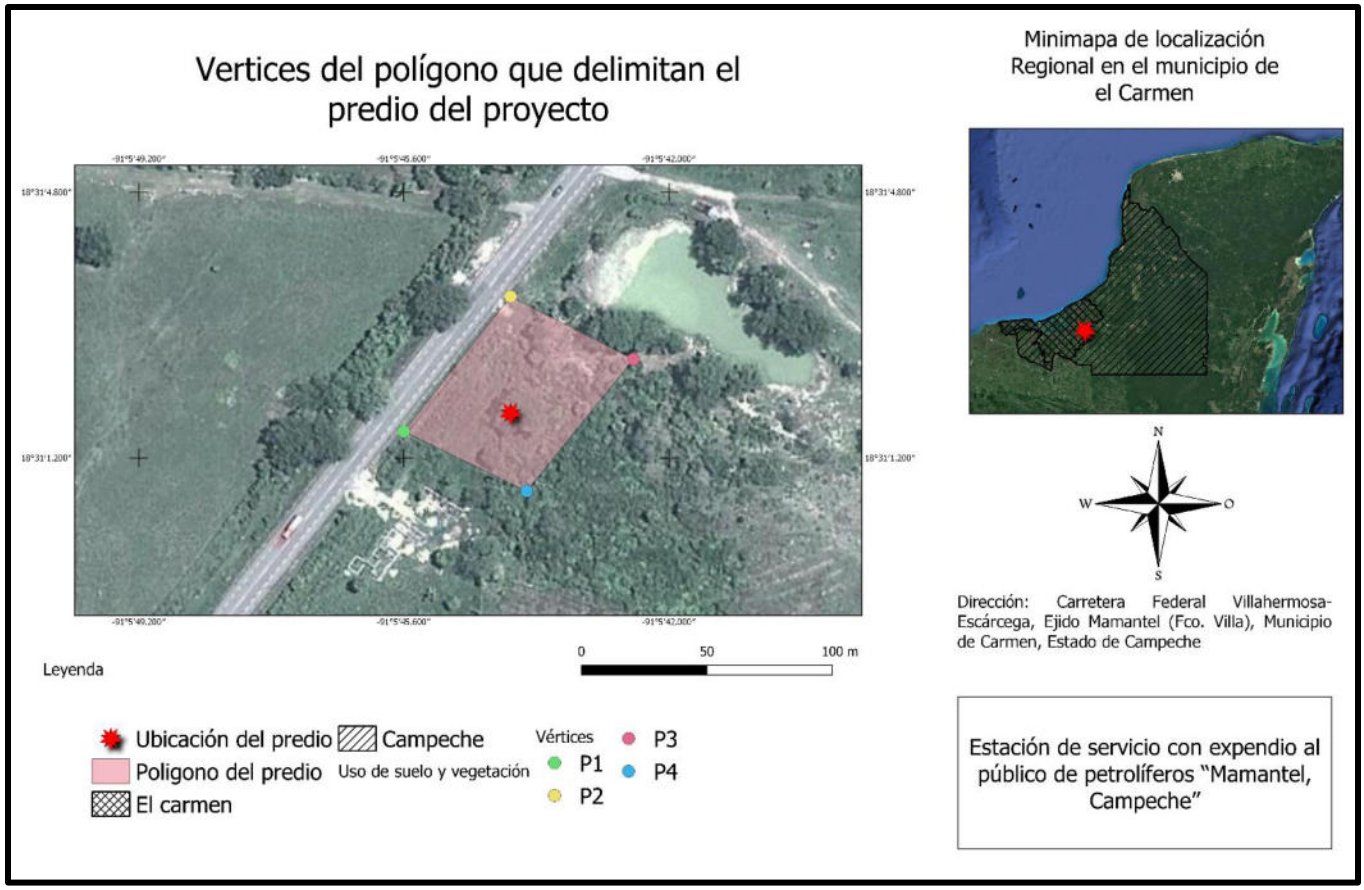


Ilustración 2 Coordenadas del predio

El predio del proyecto tiene las siguientes colindancias:

- Al Noreste 30.00 metros se ubica un cuerpo de agua permanente de pequeñas dimensiones
- Al Sur 40.00 metros con terreno propiedad privada en construcción (posible casa o comercio)
- Al Oeste 10.00 metros con vialidad carretera federal
- Al Este 10.00 metros terrenos sin propiedad con vegetación secundaria subperennifolia

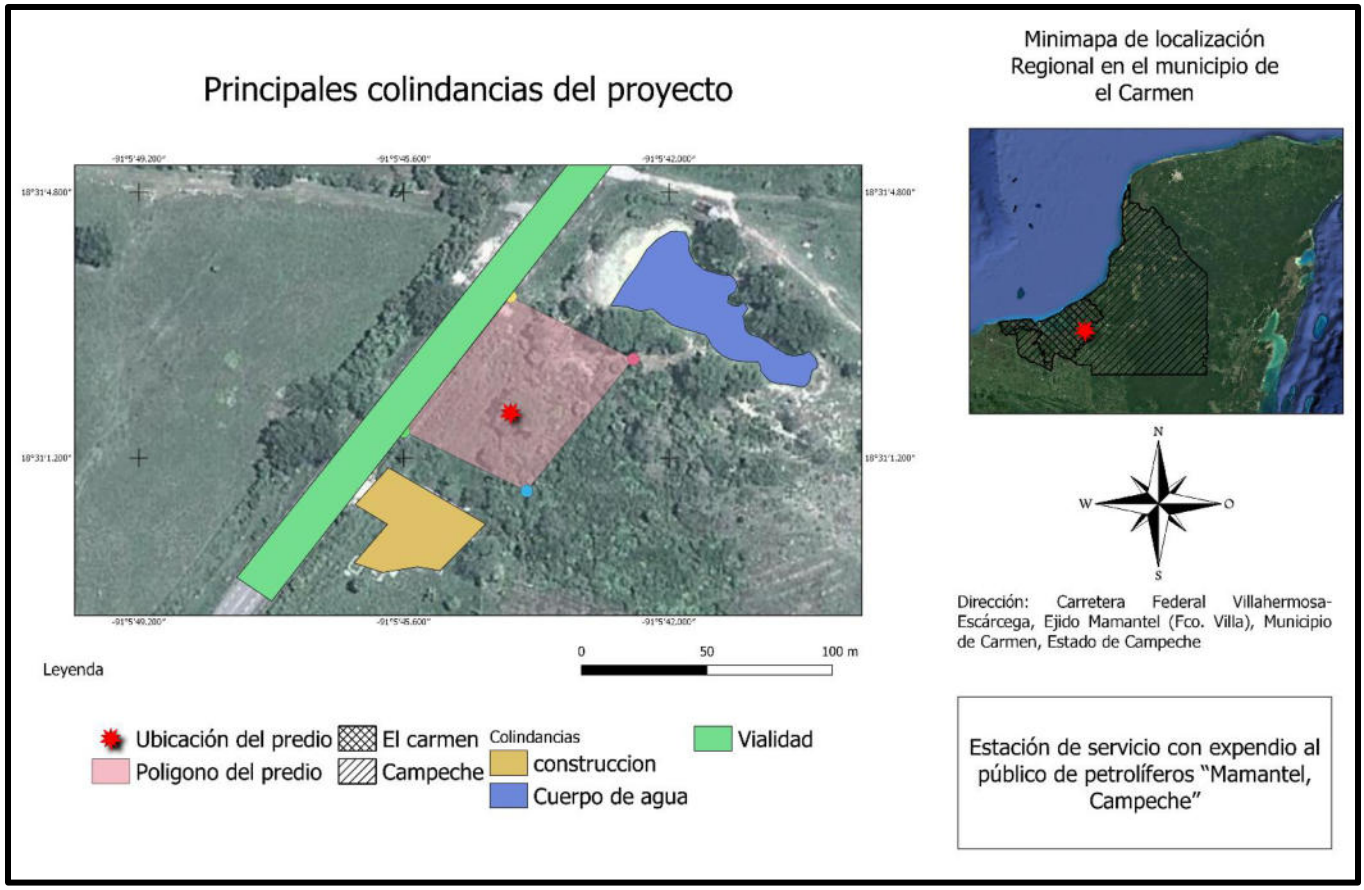


Ilustración 3 Colindancias del proyecto

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente, se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación de la Estación, ya que por todos sus linderos no existen puntos de reunión a más de 30.00 metros.

La ubicación de esta Estación de servicio, por no tener ninguna actividad en sus colindancias que representen riesgos a la operación normal de la estación, se considera técnicamente correcta.

Cabe destacar que no solo en la colindancias inmediatas no hay actividades, en un perímetro mayor de hasta 200 metros no se reportan actividades o comercios.

3.1.2. Dimensiones del proyecto

EL predio donde se pretende la construcción del proyecto Estación de servicio con expendio al público de petrolíferos “Mamantel, Campeche”, tiene una superficie total de 3,850 m^2, sin embargo, no se ocupara la superficie total para la construcción del proyecto, a continuación se muestra el cuadro de construcción del proyecto.

Tabla 6 Cuadro de áreas

Espacio o lugar	**Superficie que ocupa m^2**	**Porcentaje %**
Superficie total del predio	3850	100
Área de despacho de gasolinas	134.20	3.48
Fosa de tanques	86.15	2.23
Área verde	487.69	12.66
Sanitarios mujeres	15.92	0.41
Sanitarios hombres	15.93	0.41
Cuarto de maquinas	5.04	0.13
Cuarto electrico	4.49	0.11
Baño choferes	27.21	0.70
Area de descanso	10.26	0.26
Cuarto de limpios	5.05	0.13
Residuos peligrosos	8.22	0.21
Facturación	7.32	0.19

Espacio o lugar	Superficie que ocupa m^2	Porcentaje %
Cuarto de sucios	8.22	0.21
Lavanderia	10.76	0.27
Cto de despacho con baño	12.19	0.31
Gerencia con baño	13.83	0.35
Total Planta Baja	852.48	22.14
Local Comercial	198.47	5.15
Total del edificio	**1,050.95**	**27.29**
Área libre	**2799.05**	**72.71**

Se anexa una vista extraída del plano arquitectónico donde se puede apreciar el polígono del predio y las áreas consideradas hasta el momento en los trabajaos de construcción y para la operación de la estación de servicio, se observan dos dispensarios como elementos centrales de la estación un local comercial (tienda de conveniencia), el edifico administrativo donde estarán las oficinas y en la zona más adentrada del predio estarán los 2 tanques de almacenamiento de combustible uno de 90,000 litros dividido en 50,000 litros de gasolina Magna y 40,000 de gasolina Premium, además de un tanque de 50,000 litros de diesel.

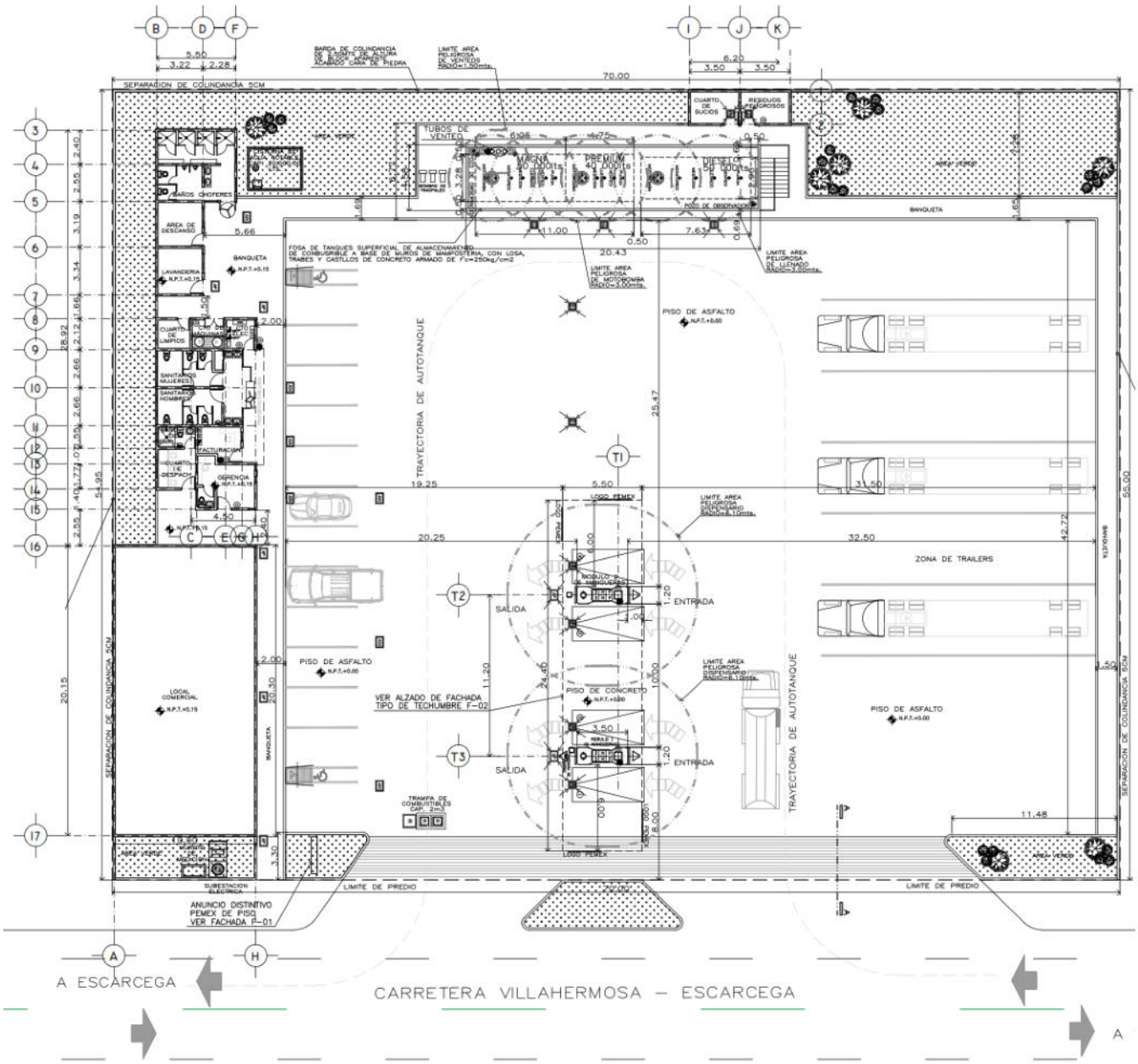


Ilustración 4. Vista arquitectónica de áreas

Para mayor detalle véase el ANEXO de Plano arquitectónico del proyecto.

3.1.3. Características del proyecto

Especificaciones Técnicas: Las Especificaciones Técnicas que se utilizaron para el Proyecto y Construcción de la Estación de Servicio son las especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio urbanas, editadas por “PEMEX” en 2008 y las indicadas en la NOM-005-ASEA-2016.

El proyecto consta de dos dispensarios, los cuales dispensaran gasolina magna, gasolina premium y diesel.

También cuenta con un edificio de servicios, que cumple con los espacios requeridos por las especificaciones técnicas para proyecto y construcción de estaciones de servicio urbanas, editadas por “PEMEX” en 2008.

Los pisos de la estación están fabricados con asfalto y concreto armado en la zona de despacho.

Los tanques de almacenamiento serán, uno bipartido con capacidad de 90,000lts dividido en 50,000lts para gasolina Magna y 40,000lts para gasolina Premium, y otro tanque para combustible diesel de 50,000lts. Estos tanques se encontraran superficiales contenidos a base de muros de mampostería, con losa de concreto armado, trabes y castillos de concreto armado y son acero al carbón y fibra de vidrio, doble pared, al igual que la tubería que suministra el producto a los dispensarios.

También se cuenta con un sistema de recuperación de vapores (SRV), tanto en la descarga del auto tanque como en el área de despacho de combustible, por lo que se tendrá tanto fase 1 y 2 del SRV.

Así mismo contará con 12 cajones de estacionamiento de acuerdo al reglamento de construcción (R.C.), el cual no tipifica a las estaciones de servicio, por lo que se consideró un cajón por cada 30.00m2 de oficina y de acuerdo al R.C. se ubicarán dos cajones para personas impedidas y 6 cajones para tráileres.

El área libre se consideró permeable e impermeable, la primera por medio de zonas verdes, la segunda formada por las circulaciones en general de la estación.

DESCRIPCION DE MATERIALES Y ACABADOS

El proyecto contempla en el área de despacho, pisos de concreto armado con señalización pintada en pisos, para la circulación se considera concreto armado con señalización pintada en pisos, islas de despacho fabricadas con formadores metálicos, columnas metálicas con techumbre a base de estructura metálica forrada con plafón de lámina electro-pintada y faldón de material compuesto por lamina con núcleo de polietileno e iluminación perimetral continua.

El edificio tendrá en la fachada un acabado tipo repellado fino cemento-arena, en color claro, blanco o gris, combinado con cancelería de aluminio, en su interior las áreas de trabajo tendrán piso de cemento acabado pulido, los sanitarios y vestidores estarán forrados en muros con loseta cerámica dentro de las zonas húmedas y en piso con loseta cerámica antiderrapante.

En el área de oficinas se colocará loseta cerámica antiderrapante, con muros terminados en aplanado fino en colores claros y zoclos de cerámica combinado con el material del piso.

DESCRIPCION DE INSTALACIONES Y EQUIPOS DE SEGURIDAD

La iluminación en el área de despacho estará proporcionada por lámparas tipo LEED, las cuales proveen luz blanca de alta intensidad sin distorsionar colores. En el edificio se empleará iluminación tipo LEED en las áreas de trabajo y en las circulaciones exteriores, siempre de color blanco como lo prevén las especificaciones de “PEMEX”.

La instalación hidráulica está contemplada a base de un equipo hidroneumático para así tener siempre el mismo nivel de presión y la capacidad de la cisterna se da en base al cálculo hidráulico y las especificaciones de “PEMEX”, las cuales prevén una cisterna de 20m^3 de capacidad en el capítulo de obra civil de las “Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas” de PEMEX puesto que se formara parte de esta franquicia.

La instalación sanitaria estará dividida en tres dentro de la Estación de Servicio, aguas negras, aguas pluviales y aguas aceitosas. Donde las aguas aceitosas antes de desecharse al drenaje municipal pasan por una trampa de grasas y después se integran a la red de drenaje.

El equipo de seguridad contra incendio será a base de extintores de 9 kg de polvo químico seco, no se usará agua para apagar un incendio de combustible que involucre gasolina o diesel, ya que se prevé que el agua extendería la base del fuego y lo único que se lograría, sería avivarlo y extenderlo, por lo cual se está aplicando el criterio de las “Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio Urbanas” de PEMEX edición 2008.

También se consideró que todas las instalaciones eléctricas dentro de las zonas marcadas como peligrosas por su nivel de explosividad, serán a prueba de explosión, cumpliendo con la Norma NEMA 7.

Cabe mencionar también que toda la Estación de Servicio esta monitoreada electrónicamente para conocer el estado de funcionamiento de cada uno de los equipos que la conforman. Con esto el operador

de la estación podrá detectar oportunamente cualquier anomalía en el funcionamiento de la Estación y corregirlo oportunamente. Este sistema de monitoreo abarca el control de los niveles de producto en los tanques y sensores y alarmas que avisan de posibles fugas en dispensarios y tanques por medio de pozos de monitoreo, así como el funcionamiento de las bombas y otros parámetros como temperatura y nivel de agua en tanques.

PROCESO CONSTRUCTIVO GENERAL

Para la excavación de la cimentación se seguirán las recomendaciones del Estudio de Mecánica de Suelos.

Posterior a ello se procederá a construir cimentación, losa de tanques y superestructura, verificando siempre la calidad de los materiales de acuerdo a las especificaciones del proyecto.

Se deberá cuidar siempre que las cimentaciones y estructuras subterráneas, se desplanten a partir de terreno natural adecuado, nunca sobre rellenos que no cumplan con las características especificadas en proyecto.

RESTRICCIONES DEL PREDIO

El predio no tiene restricción alguna la cual se cumple perfectamente.

Cabe mencionar que existen postes y líneas eléctricas que pueden proporcionar el servicio de energía eléctrica durante la operación y solo se deberá tener cuidado durante los trabajos de construcción para no interferir con estos elementos por el uso de maquinaria.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la operación se prevé que la estación proporcione servicio las 24 horas del día, para venta de combustible y aceites. Se tendrán alrededor de 15 trabajadores divididos en dos turnos cubriendo actividades operativas de suministro de combustible, limpieza y mantenimiento de la estación, además de otros 3 empleados encargados de la parte administrativa que se suman a los trabajadores anteriores.

El mantenimiento y la operación se regirán por lo contenido de la NOM-005-ASEA-2016, se desarrollaran los procedimientos que resulten aplicables a la estación de los siguientes mencionados en la norma:

a. Preparación y respuesta para las emergencias (Fuga, derrame, incendio, explosión). – Se realizaran los planes de atención a emergencias para atender este punto además de ser requerido en otros tramites como el SASISOPA y el PRE.

b. Investigación de Accidentes e Incidentes. – Se realizara conforme a las DISPOSICIONES administrativas de carácter general que establecen los lineamientos para que los Regulados lleven a cabo las Investigaciones Causa Raíz de Incidentes y Accidentes ocurridos en sus Instalaciones. (Publicadas en el DOF el 24/01/2017)

c. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas eléctricas. – Se desarrollara el procedimiento teniendo en consideración el equipo real que se utilice durante la operación.

d. Etiquetado, bloqueo y candadeo para interrupción de líneas con productos. - Se desarrollara el procedimiento teniendo en consideración el equipo real que se utilice durante la operación.

e. Trabajos Peligrosos con fuentes que generen ignición (soldaduras, chispas y/o flama abierta). Este procedimiento será trabajo principalmente durante la etapa de construcción puesto que no se considera una actividad recurrente durante la operación.

f. Trabajos en alturas con escaleras o plataformas superiores a 1.5 m. Este procedimiento será trabajo principalmente durante la etapa de construcción puesto que no se considera una actividad recurrente durante la operación salvo la limpieza de techumbre metálica de la estación

g. Trabajos en áreas confinadas. No se contemplan espacios confinados dentro de la estación pero se trabajara en una eventual actividad de limpieza en cisterna o mantenimiento de tanques de combustible a pesar de que dicha actividad es subcontratada en su mayoría y el poveedor debe contar con las medidas de seguridad.

El mantenimiento se realizara con base en el numeral 8 de dicha Norma donde se establecen los procedimientos, bitácoras y medidas de seguridad requeridas para llevar a cabo el mantenimiento así como las actividades de mantenimiento que deberán llevarse a cabo y en algunos casos se establece la periodicidad con la que realizarlos.

3.1.4. Indicar el uso actual del suelo en el sitio seleccionado (industrial, urbano, suburbano, agrícola y/o erial).

Uso Actual del Suelo.

El predio actual tiene un uso de suelo marcado como de pastizal, el H. Ayuntamiento de Carmen junto con el instituto municipal de planeación (implan), cuentan con el plan municipal de desarrollo 2018-2021 y diferentes mapas de zonificación que solo contemplan en la zonificación a ciudad del Carmen. La localidad de Mamantel junto a otras que están alejadas de la zona de desarrollo no está considerada dentro del plano de zonificación municipal detallado. Sin embargo el prontuario del INEGI y la

información del sitio constatan que en la zona prevalece el uso de suelo de pastizal y selva mediana sub perennifolia, otras zonas aún conservan manglar, y son las más a cercanas a la laguna de términos, principal cuerpo de agua del municipio. El predio del proyecto está alejado de la laguna y no se observa que existan manglares en las colindancias del predio del proyecto

En el área de influencia se observa que el predio está rodeado de zona de pastizal, en la imagen siguiente se observa que el proyecto está próximo a la localidad de Mamantel, donde prevalecen terrenos con vegetación secundaria y arbustiva, existen zonas donde se aprecia la densidad arbórea desde las vistas satelitales pero distan mucho de las zonas de selva y mangle vistas en otras partes del municipio por lo que se afirma que no hay uso de suelo del tipo forestal o manglar en el sitio.

El uso actual del terreno es de un lote baldío sin vegetación aparente donde no se realiza ninguna actividad, ni en sus colindancias, potencialmente su uso es de pastizal inducido, donde se puede aprovechar el suelo para actividades de agricultura y ganadería, puesto que cuenta con un cuerpo de agua permanente al noreste del terreno. Sin embargo el uso de suelo que se le pretende dar al predio colocando una estación de servicio no se contrapone con los planes municipales ni con algún servicio ambiental de alto valor y significancia para el sitio. Cabe mencionar que el proyecto no hará uso del agua de dicho cuerpo de agua ni descargara efluentes sobre este.

Se considera que el cuerpo de agua es importante para regular la temperatura del sitio, así como ser una fuente constante para la vegetación del lugar y la filtración al subsuelo por lo que deberán conservarse su condición actual en los trabajos de construcción y operación de la estación, por lo que deberá delimitarse el terreno con la finalidad de no contaminar el cuerpo de agua y deberá de construirse la menor superficie posible alrededor de esta zona con tal de no pavimentar el suelo y permitir la continua infiltración del agua al subsuelo y preservar los escurrimientos naturales de agua pluvial, así como preservar los individuos arbóreos localizados alrededor del cuerpo de agua, que si bien están fuera del polígono del predio, deberán respetarse en las maniobras de excavación y movimiento de materiales provenientes de la construcción de la estación.

Ilustración 5. Vista satelital donde se aprecia el uso de suelo actual

Adicional se cuenta con el estudio de mecánica de suelo que se anexara en el CD de ingreso del proyecto. Las conclusiones del estudio muestran que es factible el colocar los tanques de almacenamiento de combustible y la estación siguiendo estas recomendaciones:

Ya que los estratos superficiales resisten hasta 8 o 12 ton /m^2 y las micropilas solo 3 toneladas no se recomienda el empleo de micropilas en este proyecto para las áreas de tanque y edificios.

El factor de seguridad de la estabilidad de taludes es 2.4 por lo que se recomiendan angulos de reposo para las excavaciones muy favorables de 5/1 a 7/5 es decir con la horizontal de 80 a 55 grados hasta los 2 metros, dependerá del operador de las excavaciones prever las medidas necesarias en caso de deslave por corte en la excavación de rocas.

La capacidad de carga admisible del suelo promedio de 1.50 a 2 metros es 8 ton /m^2 tomando en cuenta que los tanque cargaran hasta 5 ton/m^2 nos encontramos con factores de seguridad muy favorables para cimentar desde 1.50 a 3 metros. Las recomendaciones necesarias serán tomar en cuenta los suelos rocosos y el nivel freático de 3.50 a 2.00 metros como máximo.

Además existen más recomendaciones generales para la construcción de pavimentos que pueden ser consultados en el anexo y para el proceso constructivo se menciona lo siguiente:

PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.

- Se despalmará el terreno natural, eliminando la capa de suelo orgánico. El material producto del despalme será desechado) (aquí se analizara si el suelo es retirado del predio o usado en las colindancias para estabilizar el terreno y como mejorador del mismo).
- En las zonas de corte en las áreas que ocuparán los pavimentos se excavarán las cajas que los alojarán, debiendo quedar éstas debidamente afinadas y perfiladas.
- Se colocará la capa rompedora de capilaridad, en espesores no mayores de 10 cm.
- A continuación se colocará la sub-base. Para compactar se deberá humedecer y homogenizar el material hasta alcanzar un valor cercano a la humedad óptima (+ 2%).
- A continuación se colocará la base. Para compactar se deberá humedecer y homogenizar el material hasta alcanzar un valor cercano a la humedad óptima (+ 2%).
- Terminada la base, se dejará orear por un periodo mínimo de 24 hrs

Lo anterior será cumplido con la finalidad de dar seguridad a las bases estructurales derivado del estyudo de mecánica de suelo que indica las condiciones y materiales que soportaran el peso del proyecto, considerando las características actuales del suelo.

3.1.5. e) Programa de trabajo

A continuación se realiza la descripción del programa de trabajo presentado anteriormente en la sección de duración total del proyecto, se realizara una descripción general de las diversas actividades a realizarse en las diferentes etapas del proyecto.

Preparación del sitio	Limpieza
	Trazo y nivelación
	Excavaciones
Construcción	Cimentación, losas de tanques y superestructuras
	Pisos con asfalto y concreto armado
	Colocación de tanques superficiales
	Paredes de protección de tanques superficiales
	Columnas metálicas y techumbre en área de despacho
	Colocación de módulos dispensarios
	Iluminación perimetral tipo Leed
	Construcción de edificio y oficinas
	Instalación sanitaria
	Instalación hidráulica
	Instalación eléctrica
	Instalación mecánica, colocación de equipos y conexiones de tuberías de producto e instrumentos de seguridad
	Colocación de equipo contra incendios
	Cajones de estacionamiento
Operación y mantenimiento	Recepción de auto tanque
	Despacho de combustible
	Mantenimiento de la estación
	Actividades administrativas
Abandono	Remoción de infraestructura
	Restitución de áreas

Etapa de preparación del sitio. – Consiste en diferentes actividades como son: limpieza, trazo, nivelación y excavaciones.

La limpieza del predio consiste en remover del terreno toda la basura, obstáculos y/o vegetación existente a fin de poder realizar de una mejor manera los siguientes trabajos de la obra cómo lo pueden ser las excavaciones para realizar el desplante de la estructura de la obra.

El trazo y nivelación se realiza como su nombre lo indica para dar un nivel al terreno, es decir que se eliminen las pendientes que puedan existir en el terreno y así facilitar los trabajos posteriores de construcción

La excavación consiste en el movimiento de tierras, realizado a cielo abierto, a través de maquinaria con la finalidad de remover un volumen del suelo y remplazarlo con material de relleno que de estabilidad al terreno, de igual manera la excavación sirve para remover tierra y en ese espacio colocar la cimentación de la estructura y que esta quede al nivel del suelo y no por encima. Se realizará la excavación para preparar la posterior cimentación de acuerdo a mecánica de suelos.

Construcción.- La constituyen los trabajos donde se arman las estructuras que darán soporte a la estación de servicio.

Dentro de las primeras actividades se contempla la cimentación, losa de tanques y superestructuras, estas consisten en colocar elementos estructurales que trasmitan sus cargas al suelo, es decir que puedan distribuir el peso de lo que se colocara sobre ellas de tal manera que no sobrepasen la resistencia del suelo y este no se deforme o sufra hundimientos diferenciales

Después de delimitar el predio, excavar y realizar la primera cimentación, se procede a colocar los pisos de la estación con asfalto y concreto armado en zona de despacho y circulación esta tarea facilita el paso de vehículo y maquinaria sobre la zona. Se ocupa tanto maquinaria como trabajadores que preparan la mezcla de asfalto y dan los terminados al piso.

Después de terminar las cimentaciones se procede a la colocación de tanques de acero al carbón y fibra de vidrio de doble pared y tubería que conectara con los dispensarios, estos elementos se montan sobre las bases previamente realizadas y se fijan para evitar movimiento por medio de cintas o algún otro elemento que las soporte. Los tanques de almacenamiento de combustible serán superficiales por lo que deberán quedar protegidos de acuerdo a la normatividad u al tubería será subterránea usando arena inerte o algún otro material de protección que contenga las tuberías.

Posterior se levantan los muros de mampostería con losa de concretos armado, trabes y castillos de concreto armado para resguardar los tanques superficiales. Al ser tanques superficiales quedaran confinados dentro de los muros para evitar la acción climática e intemperismo que puede llegar a dañarlos, así como ser una barrera física de protección ante acciones mecánicas (golpes o rayaduras) que puedan dañarlos

En otra área se colocan las columnas metálicas con techumbre e iluminación perimetral que servirán para cubrir el área de despacho de combustible, estos elementos se fijan desde el suelo y quedan firmes para soportar el peso de toda la estructura metálica que rodea esta área. Debajo quedaran las islas y los dos dispensarios triples que suministrarán los diferentes combustibles almacenados de la estación.

Después de colocar las columnas metálicas y techumbres se pueden colocar los módulos dispensarios que consisten en gabinetes metálicos que contendrán las líneas de producto para suministrar los combustibles y los demás elementos mecánicos y eléctricos para medir y surtir el combustible. La conexión entre tanques y dispensarios se hace por medio de tubería de doble pared como medida de seguridad ante posibles fugas de producto.

A este punto de los trabajos se procede a colocar la iluminación tipo Leed que estará alrededor de la techumbre de la estación por lo que también se realizaran los primeros trabajos eléctricos para dar la iluminación perimetral del sitio

Simultaneo a los trabajos del área de despacho de combustible se realizara la construcción del edificio que albergara oficinas y otras áreas, se realizara la construcción con piso de cemento para las áreas comunes y loseta cerámica antiderrapante en sanitarios y vestidores

Durante la construcción del edifico a un momento avanzado de las obras se realiza la instalación sanitaria que consiste en colocar los tres tipos de tuberías que contendrá la estación (pluvial, drenaje común y aguas aceitosas) con énfasis en realizar la trampa de grasas y dirigir las aguas aceitosas a esta y conectar las descargas de drenaje común a la red de alcantarillado municipal, así como el agua a la salida de la trampa de grasas, este drenaje tendrá pendiente para desalojar por gravedad las aguas residuales al registro del sistema de alcantarillado local.

En la etapa donde se hacen los trabajos de instalación sanitaria también se realizan los de la instalación hidráulica que consisten en colocar las tuberías de agua que proporcionaran agua a los dispensarios una vez estén operando así como para otros usos en sanitarios y oficinas. Las tuberías quedaran conectadas a un equipo hidroneumático encargado de proporcionar la presión requerida para la operación de la estación.

Cuando los trabajos constructivos están por terminarse se procede a colocar la instalación eléctrica a prueba de explosión en las áreas consideradas como peligrosas y la instalación común en las demás áreas de la estación donde se pretenda usar electricidad para iluminación o funcionamiento de equipos.

Previo a los inicio de la operación se realiza la colocación de equipo contra incendios que consiste en ubicar en diverso puntos de la estación extintores de polvo químico seco (PQS) con capacidad de 9 kg

Al final de las actividades se realiza la delimitación de cajones de estacionamiento para ofrecer lugares a los trabajadores y clientes que accedan a la estación se pude realizar tanta pavimentación (en caso de que no se haya realizado) como pintado de los cajones para delimitar los espacios.

Operación y mantenimiento.-A partir de este punto se realizaran actividades de recepción de auto tanque de combustible, despacho a vehículos particulares y mantenimiento de infraestructura y equipos de la estación

Se realizaran procedimientos para llevar a cabo dichas actividades, además de capacitar al personal encargado de realizarlas.

El manteniiento puede ser realizado por personal interno o subcontratado según sea definido pero en ambos casos deberá considerase un adecuado manejo de los residuos que se generen, cuidando el no mezclar aquellos considerados como peligrosos de aquellos que no los son, pues al entrar en contacto entre ellos deberán tratarse como peligrosos y esto genera más costos en su manejo y u mayor impacto ambiental.

Abandono.- esta etapa no se encuentra detallada puesto que se espera un periodo mínimo de 50 años después de la construcción para llegar a esta, sin embargo se tienen conceptualizadas 2 actividades fundamentales, la remoción de infraestructura que consiste en quitar elementos metálicos, maquinaria y equipo diverso de la estación, así como la demolición de edificios de ser requerido, seguido de la restitución del terreno que consiste en realizar limpieza y análisis del suelo del predio con la finalidad de no dejar contaminación de ningún tipo priorizando pruebas de presencia de hidrocarburos en el suelo y el retiro de tuberías y cualquier otro elemento que pueda quedar olvidado en su abandono.

3.1.6. f) Programa de abandono del sitio

Generalmente las obras de construcción tienen una vida media de 50 años, sin recibir mantenimiento, no obstante, con el mantenimiento preventivo y correctivo las instalaciones pueden tener una vida media que extienda ese plazo, así mismo, la vida de los tanques y otros equipos está determinado por la normatividad correspondiente, estos tendrán que sustituirse de acuerdo con dicha norma o bien bajo las

recomendaciones del fabricante y proveedor. Por esto se plantea que cuando los tanques y otros equipos estén en mal estado, estos sean reparados o reemplazados para continuar operando en el sitio.

En caso de que sea necesario el terminar la operación y proceder al abandono del sitio, lo que se planea es rescatar todos los elementos como son las isletas y módulos de despacho, techumbres, los propios tanques para que sean vendidos o reciclados, realizando el desmantelamiento pertinente y en caso de ser requerido o se le pretenda dar un uso diferente al predio, se demolerá el edifico correspondiente a oficinas. Y se procederá de acuerdo al uso que se le pretenda dar al predio, a un programa de limpieza y acondicionamiento donde se buscará que el predio no deje pasivos ambientales como derrames de combustibles o tuberías subterráneas en mal estado aplicando pruebas al suelo por presencia de hidrocarburos.

3.2.b) IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS

Las sustancias que se pretende emplear en las diferentes etapas del proyecto son las siguientes:

a) Sustancias no peligrosas

Las sustancias no peligrosas que son utilizadas para la operación y mantenimiento de la estación de servicio, se componen principalmente de productos de limpieza para posibles derrames accidentales de combustibles y otras sustancias empleadas en el sitio pata limpieza de pisos y sanitarios, asi como equipo de oficina, las cuales se enlistan a continuación:

Tabla 7 Sustancias no peligrosas

ITEM	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	Estado	Cantidad
1	TRAPOS	Sólido	N/D
2	ESTOPAS	Sólido	N/D
3	BOLSAS DE PLÁSTICO	Sólido	N/D
4	PAPEL DE OFICINA	Sólido	N/D
5	LÁPICES	Sólido	N/D
6	NOTAS DE VENTA	Sólido	N/D
7	CLIPS	Sólido	N/D
8	GRAPAS	Sólido	N/D

b) Sustancias peligrosas

Las sustancias peligrosas que serán utilizadas para la operación y mantenimiento del proyecto son las siguientes:

Tabla 8 Sustancias peligrosas

ITEM	NOMBRE DE LA SUSTANCIA	No. CAS	ESTADO	CLASIFICACION NFPA		
				SALUD	INFLAMABLE	REACTIVO
1	GASOLINA MAGNA	8006-61-9	Liquido	1	3	0
2	GASOLINA PREMIUM	8006-61-9	Liquido	1	3	0
3	DIÉSEL	8012-95-1	Liquido	0	1	0
4	PINTURA VINILICA	ND	Liquido	1	0	0
5	PINTURA DE ACEITE	ND	Liquido	2	3	0
6	PINTURA EPÓXICA	ND	Liquido	2	3	0
7	DETERGENTE LÍQUIDO	ND	Líquido	1	0	0
8	DETERGENTE SÓLIDO	ND	Sólido	2	0	0
9	ARENA SÍLICA	7631-86-9	Sólido	1	0	0
10	DESENGRASANTE	-	Líquido	1	0	0
11	THONER PARA IMPRESORA	-	Sólido	-	-	-

Los combustibles (gasolinas y diésel) son el principal insumo que pudiera representar un riesgo en la estación de servicio, lo cual se determina por sus características fisicoquímicas, es por ello que la estación está apegada al marco regulatorio aplicable para reducir riesgos gracias a las medidas de seguridad empleadas dentro de la estación. Aunado a lo anterior, se capacitara al personal que opere en la estación de servicio acerca de las medidas de seguridad necesarias para el manejo de gasolinas y diésel en caso de emergencias.

A continuación los pictogramas existentes y los aplicables a gasolina y diésel de acuerdo a la NOM-018-STPS-2015.

Pictogramas de peligros físicos

 • Gases a presión (comprimido, licuado, licuado refrigerado y disuelto)	 • Sustancias y mezclas corrosivas para los metales (categoría 1)	

 • Gases comburentes (categoría 1) • Líquidos comburentes (categorías 1 al 3) • Sólidos comburentes (categorías 1 al 3)	 • Gases Inflamables (categoría 1) • Aerosoles (categorías 1 y 2) • Líquidos inflamables (categorías 1 al 3) • Sólidos inflamables (categorías 1 y 2) • Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipos B al F) • Líquidos pirofóricos (categoría 1) • Sólidos pirofóricos (categoría 1) • Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo (categorías 1 y 2) • Sustancias y mezclas que en contacto con el agua, desprenden gases inflamables (categorías 1 al 3) • Peróxidos orgánicos (tipos B al F)	 • Explosivos (inestable y divisiones 1.1 al 1.4) • Sustancias y mezclas que reaccionan espontáneamente (tipo A y B) • Peróxidos orgánicos (tipo A y B)

Pictogramas de peligros a la salud

• Toxicidad aguda por ingestión, (categorías 1 al 3) • Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4) • Toxicidad aguda por inhalación, (categorías 1 al 3)	• Corrosión/Irritación cutáneas (categoría 1) • Lesiones oculares graves/ Irritación ocular (categoría 1)	• Sensibilización respiratoria (categorías 1, 1A* y 1B*) • Mutagenicidad en células germinales (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2) • Carcinogenicidad (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2) • Toxicidad para la reproducción (categorías 1 [tanto 1A como 1B] y 2) • Toxicidad sistémica específica de órganos blanco (exposición única) (categorías 1 y 2) • Toxicidad sistémica específica de órganos blanco (exposiciones repetidas) (categorías 1 y 2) • Peligro por aspiración (categorías 1 y 2)

 • Toxicidad aguda por ingestión (categoría 4) • Toxicidad aguda por vía cutánea (categoría 4) • Toxicidad aguda por inhalación (categoría 4) • Corrosión/Irritación cutáneas (categoría 2) • Lesiones oculares graves/ Irritación ocular (categoría 2/2A) • Sensibilización cutánea (categorías 1, 1A* y 1B*) • Lesiones oculares graves (categoría 2A) • Toxicidad específica de órganos blanco (exposición única) (categorías 3)		

Sustancia	Descripción	Pictogramas
Gasolina con contenido mínimo 92 octanos (Premium).	Combustible	
Gasolina con contenido mínimo 87 octanos (Magna).	Combustible	
Diésel	Combustible	

3.3.c) IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS, CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLEVAR A CABO

Debido a la naturaleza del proyecto, se han dividido las emisiones y residuos por la etapa en que se producen, esto para caracterizar de manera más sencilla los residuos y emisiones esperados en la vida del proyecto. Para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación se presenta el presente estudio para obtener la correspondiente autorización ambiental, se mencionarán los impactos que se espera sean producidos durante la ejecución del proyecto, algunos tendrán el carácter de ser frecuentes por lo que su control requiere de medidas permanentes.

Tabla 9. Residuos, emisiones y descargas durante las etapas de preparación y construcción

Descripción	Origen	Medidas
Materia orgánica y suelo	Limpieza y despalme del terreno	Trituración de residuos en el mismo terreno o predio aledaños que serviría como mejorador de suelo.
Emisiones de maquinaría	Maquinaria para la excavación y vehículos de transporte	Afinación y mantenimiento de la maquinaria y transporte que labora en el predio. Revisión de motor y verificación de las unidades
Aguas residuales	Servicios sanitarios y limpieza	Manejo a través del alcantarillado urbano, verificando que cumplan con los parámetros en materia de contaminantes en agua, establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996. No descarga aguas residuales hacia la calle o terrenos aledaños, durante las obras se usarán letrinas portátiles que serán limpiadas y recolectadas por un servicio especializado.

Descripción	Origen	Medidas
Residuos sólidos, basura doméstica; plástico y cartón	Trabajadores; Embalajes y envoltorios de equipos y materiales	Almacenamiento temporal en contenedores específicos para manejarlos a través del sistema de recolección de residuos del municipio, verificando que no contengan residuos de manejo especial o peligroso.
Residuos peligrosos	Mantenimiento de maquinaria o derrames accidentales	Es requisito para los transportistas y operadores, realizar mantenimiento preventivo en talleres externos a fin de no contaminar la estación con derrames de aceite o combustible y en caso de requerir alguna reparación o mantenimiento se realizará en talleres externos

En el caso de los residuos que se generan durante la etapa de operación y mantenimiento.

a) Generación de Residuos No Peligrosos

El tipo de residuos sólidos domésticos incluye los generados en la oficina, principalmente papel, que se dispondrán en contenedores hasta su recolección por parte del servicio de recolección del Municipio.

Tabla 10. Residuos no peligrosos que se generaran en la etapa de operación y mantenimiento

Tipo de Residuos	Origen	Cantidad
Papelería en general (Papel, cartón, lápices)	Labores de oficina	0.4 T/A
Residuos orgánicos.	Labores de oficina y área de despacho	0.3 T/A
Bolsas y botellas plásticas	Labores de oficina y área de despacho	0.4

b) Generación de Residuos Peligrosos

Los residuos peligrosos que se pueden generar serán aquellos que procedan de materiales que tengan contacto con aceites o hidrocarburos provenientes de alguna actividad ajena al proceso principal de expendio de combustible, como pueden ser los derivados de fugas de vehículos que ingresan al predio. El sitio no cuenta con taller de mantenimiento de maquinaria y equipo, por lo que no se generarán residuos peligrosos por la propia actividad, lo residuos se generarán de manera ocasional y accidental, para lo cual serán tratados de forma diferente a los residuos sólidos urbanos de acuerdo a la ley general de gestión integral de residuos, donde serán almacenados por separado en un almacén temporal de residuos peligrosos.

El manejo de residuos peligrosos (RP) se realizara a través de empresas transportistas autorizadas por la SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES y por la SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, a las cuales se les solicitará las autorizaciones vigentes y que contemplen los residuos a disponer, así mismo, se les exigirá la entrega de los Manifiestos de Entrega Transporte y Recepción de los Residuos Peligrosos dispuestos.

Esto después de haber almacenado los residuos peligrosos que pudieran haberse generado en un lapso no mayor a 6 meses como lo establece el reglamento de la LGPGIR.

Tabla 11. Generación de residuos peligrosos en la Etapa de operación y mantenimiento

Tipo de Residuos	Origen	Cantidad Anual	Medidas
Estopas y trapos con sustancias peligrosas	Mantenimiento a equipos	0.1 T	Las actividades se realizarán de manera programada y ordenada para evitar derrames o dispersión de los residuos. Se manejarán a través de una empresa que cuente con los permisos relativos
Aceites usados	Operación y mantenimiento	200 L	
Sólidos contaminados de proceso de mantenimiento de las instalaciones		0.2 T	

Líquidos contaminados de proceso de mantenimiento de las instalaciones		0.4 T	al manejo de residuos peligrosos en instalaciones que realicen actividades reguladas del Sector Hidrocarburos.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el manejo de los residuos que se generan en la estación de servicios durante la etapa de operación, se tiene considerada la siguiente infraestructura:

Cuarto de sucios, dentro de éste, serán depositados temporalmente los siguientes tipos de residuos:

Residuos sólidos urbanos. - Este tipo de residuos que se generarán, provendrán de las oficinas, bodegas, servicios sanitarios y de los usuarios, los cuales serán depositados en recipientes de 200 l para posteriormente ser dispuestos finalmente por el departamento de limpia pública del H. Ayuntamiento de Carmen

Almacén temporal de residuos peligrosos, dentro de éste, serán depositados temporalmente los siguientes tipos de residuos:

Residuos peligrosos. - En esta área, se depositarán temporalmente y separados de acuerdo a su estado físico, los residuos peligrosos en tambos metálicos de 200 l. Posteriormente estos serán recolectados por una empresa autorizada para su transporte y disposición final previamente autorizada.

Aguas aceitosas o grasosas. - Estas aguas serán recolectadas por el drenaje interno para posteriormente sean enviados a la trampa de combustibles y sean retiradas para su disposición adecuada como residuos peligrosos.

Factibilidad de reciclaje.

Por la naturaleza del proyecto, al ser una Estación de Servicio Tipo Carretera donde no se generará una cantidad significativa de residuos aunada a que dichos residuos no son viables para su reutilización dentro de la estación; no se contempla un programa o plan para su reciclaje dentro de la estación.

La estación de servicio producirá residuos sólidos no peligrosos y su generación no rebasa las capacidades de recolección del sitio para su disposición.

Para los trabajos de preparación del sitio y construcción se contara con contenedores plásticos ene l sitio donde los trabajadores depositaran los residuos sólidos comunes y por otra parte se usaran camiones para recolectar los residuos de obra como son tierra y los desechos de obra que contienen cemento, blocks y posibles elementos metálicos.

c) Generación de Aguas residuales

Por las características de las fases de la preparación del terreno y construcción, no habrá aguas residuales en cantidades importantes.

Las aguas residuales serán únicamente los provenientes de los servicios sanitarios, con contenido de materia orgánica y en menor proporción jabón y detergente. Se aplicará la observancia de la norma NOM-002- SEMARNAT-1996., para descarga de aguas residuales a drenaje y alcantarillado

La generación de aguas residuales se estima de la siguiente manera:

Tabla 12. Generación de aguas residuales en la Etapa de operación y mantenimiento.

Etapa	Origen	Cantidad
Operación y mantenimiento	Sanitarios	300 m^3/anual

Las aguas residuales generadas en la estación serán manejadas conforme a las disposiciones indicadas en la normatividad ambiental, se emplearán baños portátiles para la etapa de construcción, donde la empresa responsable se encargara del manejo de las aguas residuales.

Se usara una letrina portátil por cada 15 trabajadores y con ello se garantizara el no descargar aguas residuales a la vialidad o al suelo colindante, evitando contaminarlo y que esta se filtre y contamine el agua subterránea del manto freático que puede derivar en la contaminación del pequeño cuerpo de agua cercano.

d) Emisiones atmosféricas

En los procesos que se llevarán a cabo dentro del proyecto se contempla la emisión de gases proveniente de maquinaria pesada y equipo de construcción que utilice motores con combustión interna, además de posibles partículas emitidas a la atmósfera por polvos que hayan sido suspendidos en actividades de movimiento de tierra y acarreo de materiales así como el arrastre por neumáticos de los vehículos que circulen en la zona, así como aquellos que entren y salgan del suelo por lo que se recomienda regar con agua tratada el suelo del predio..

Durante la operación, como fuente fija no habrá un promedio de emisiones de gases y partículas, y las que se generen estarán en función del flujo vehicular que se reciba, el combustible utilizado y las características de los vehículos por lo que los valores serán variables.

Las emisiones atmosféricas de la construcción serán las generadas por los vehículos automotores que participen en los trabajos y la maquinaria involucrada, mientras que en la etapa de operación las emisiones son generadas en mayor parte por los vehículos automotores que soliciten el suministro de combustible en las instalaciones.

3.4.d) DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE E IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES DE EMISIÓN DE CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

3.4.1. Representación gráfica.

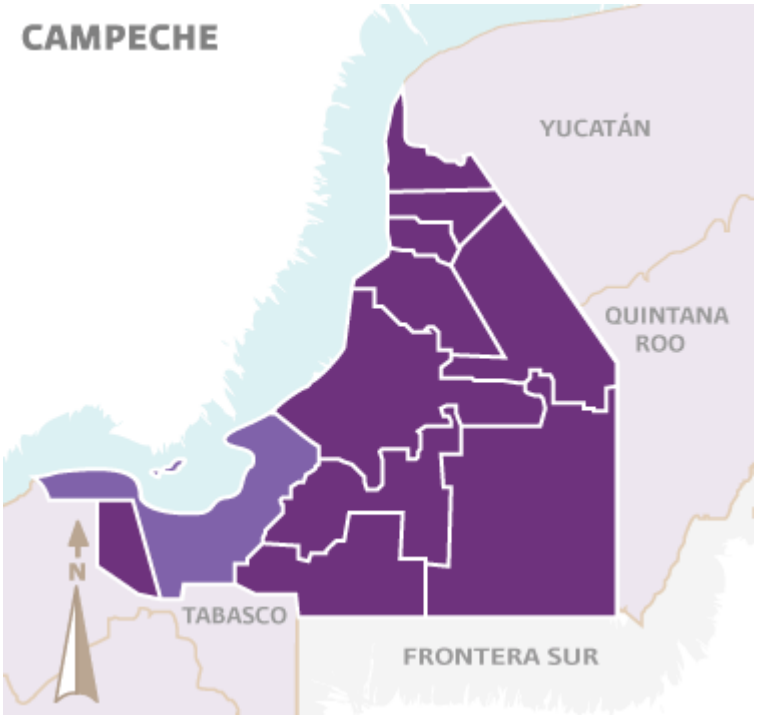


Ilustración 6. Municipio del Carmen

El proyecto se localiza en el municipio del Carmen, perteneciente al estado de Campeche se localiza al suroeste del estado de Campeche, limita al norte con el Golfo de México y el municipio de Champotón, al sur con el estado de Tabasco, al este con los municipios de Escárcega y Candelaria y al oeste con el municipio de Palizada. Se ubica entre los paralelos 17° 52' y 19° 01' de latitud norte y los meridianos 90°29' y 92°28' de longitud oeste de Greenwich.

Se consideró un área de influencia que fuera representativa del entorno inmediato en el que se podría desarrollar la estación, pero se cuidó que no fuera demasiado extensa puesto que se determinó que los posibles impactos se presentarían en una zona focalizada y principalmente se darán en las etapas de construcción.

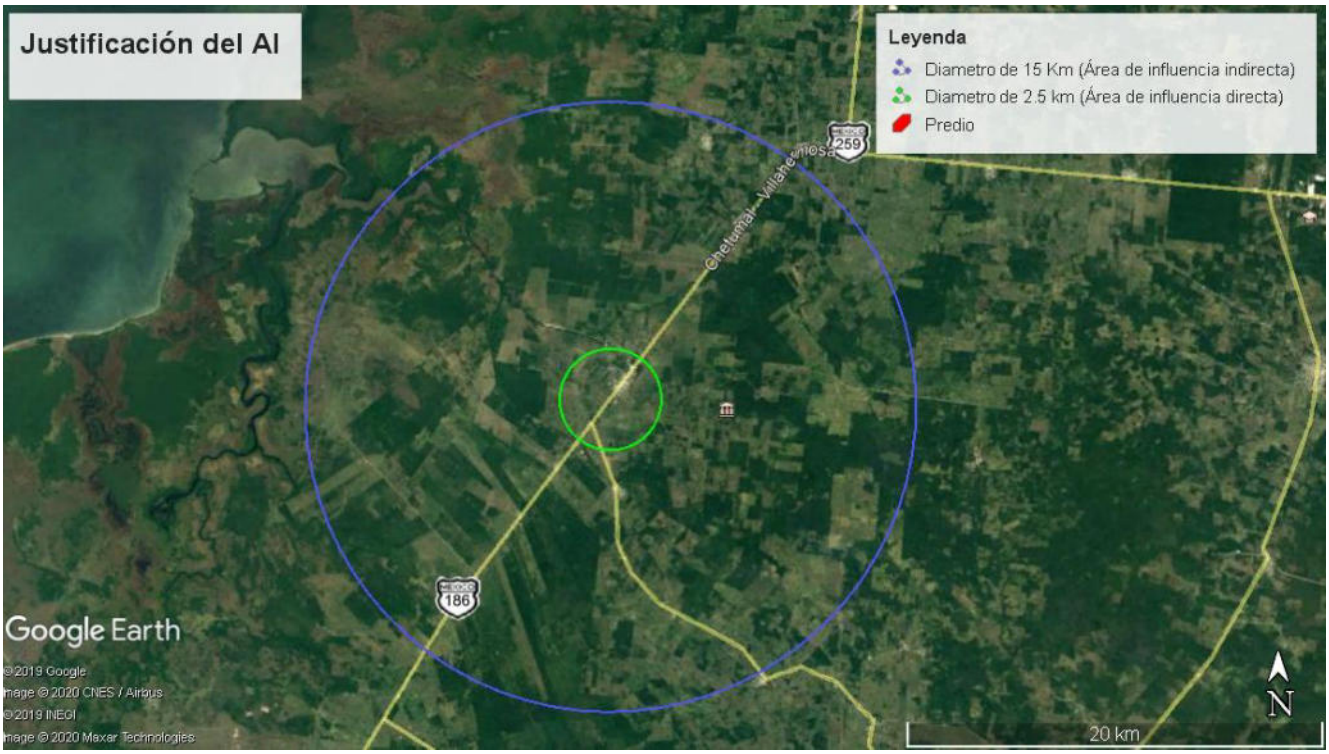


Ilustración 7. Área de influencia del proyecto (2.5 km de diámetro).

3.4.2. Justificación del AI.

La estación de servicio como ya se ha mencionado, se pretende construir en el paso carretero del estado de Campeche, en la carretera Villa hermosa – Escárcega.

El predio se ubica en un sitio estratégico para abastecer a las poblaciones inmediatas identificadas en un diámetro de 15 kilómetros como son San Jorge, Granada, Pitan, Paraíso, Mamantel, La Cristalina, El Suchil, 18 de marzo, Independencia, Kilometro Veintisiete y Las Palmas. Así como todos los viajeros que tomen la carretera Villa hermosa – Escárcega.

Dentro de este radio, se considera, además el abastecer a los agricultores de la zona, lo anterior dado que el predio se encuentra ubicado en una zona con actividades agrícolas y presencia de algunos pequeños comercios las cuales podrían verse beneficiados con este servicio.

El área de influencia es el territorio donde potencialmente se manifiestan los impactos del proyecto, sobre la totalidad del medio ambiente o sobre alguno de sus componentes naturales, sociales o económicos.

Se ha elegido un diámetro de 2.5 kilómetros como área de influencia directa del proyecto, ya que este proyecto traerá actividades e impactos muy puntuales que principalmente permanecerán contenidos dentro de los límites del predio, si bien aumentara la actividad de la zona, será de manera indirecta por el tránsito de vehículos y el desplazamiento de personas, algunas actividades repercutirán en impactos que saldrán del predio, como emisiones y residuos que serán trasladados a otra parte, en esencia el impacto será principalmente a la comunidad de Mamantel y dicha área de influencia la contiene.

En 2.5 kilómetros se abarca la comunidad de Mamantel, no se consideró un área mayor ya que los impactos se darán cerca de la carreta donde se ubica el predio. Radios mayores se encontrarían alejados de la carretera, zona donde por el tránsito de vehículos se esperan la mayor parte de impactos, además se observan diferentes atributos ambientales que no se comparten con el sitio de estudio, por lo que fue contemplado un radio definido por aquellos elementos que muestran similitudes y sobre los que podría transitar la población y ejercer actividades antropogénicas.

3.4.3. Identificación de atributos ambientales.

La zona de estudio así como el municipio de Carmen pertenecen a la región ecológica con clave 5.32 y su unidad biofísica ambiental con clave 136 con el nombre de Planicie Aluviales y Lagunares de Campeche enfocada a la Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración; su nivel de atención prioritaria es alta y sus rectores de desarrollo son la preservación de flora y fauna.

Para la identificación de atributos ambientales se comenzó por la utilización de una herramienta de análisis espacial llamada SIGEIA, se trata de un “Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental” en este se analizó la totalidad del área de influencia para identificar el polígono de la área de influencia y su incidencia con distintas capas vectoriales de información existentes (ANP, clima, cuerpos de agua, etc).

Se seleccionaron todas las capas existentes, y el resultado indico que se incide sobre las siguientes capas:

Acuíferos: se localiza en el acuífero Península de Yucatán

Climas: cuenta con clima cálido subhúmedo, Aw1

Entidad Federativa: Campeche

Localidades Indígenas: Don paco y Mamantel (Pancho Villa)

Microcuencas: Francisco Villa (Mamantel)

Municipios: Carmen

Ordenamiento Ecológico General del territorio: Región Ecológica 5.32 y Unidad Biofísica Ambiental (UAB) 136 y 137 (Planicies Aluviales y Lagunares de Campeche y Karst y Lomeríos de Campeche)

OE Golfo de México y Mar Caribe: Unidad(es) de Gestión Ambiental (UGA) 80

Regiones Hidrológicas Prioritarias: Laguna de Términos - Pantanos de Centla

Regiones Marinas Prioritarias: Pantanos de Centla-Laguna de Términos

Humedales: Tipo Palustre

Geología: Caliza

Edafología: Vertisol (VR) y Phaeozem (PH)

Índice de Inundación: Sujeta a inundación

Sequía: Campeche Severa

Municipios en Riesgo de Inundación: Carmen, Campeche, Bajo

Uso de suelo y vegetación: Asentamientos urbanos y Pastizal Cultivado

Vías de comunicación: Se ubican tanto carretera federal como estatal.

De la información anterior es pertinente mencionar que del análisis espacial solo está registrada dentro del catálogo de localidades indígenas Mamantel (Pancho Villa) con clave de localidad 3333, se trata de un municipio con menos de 40% de presencia indígena, tiene un grado de marginación Medio de acuerdo a CONAPO.

La zona es susceptible de inundación pero con un riesgo bajo lo que propicia la presencia de pequeños humedales en el municipio.

Además incide sobre 2 UAB, la 136 y la 137 (Planicies Aluviales y Lagunares de Campeche y Karst y Lomeríos de Campeche.

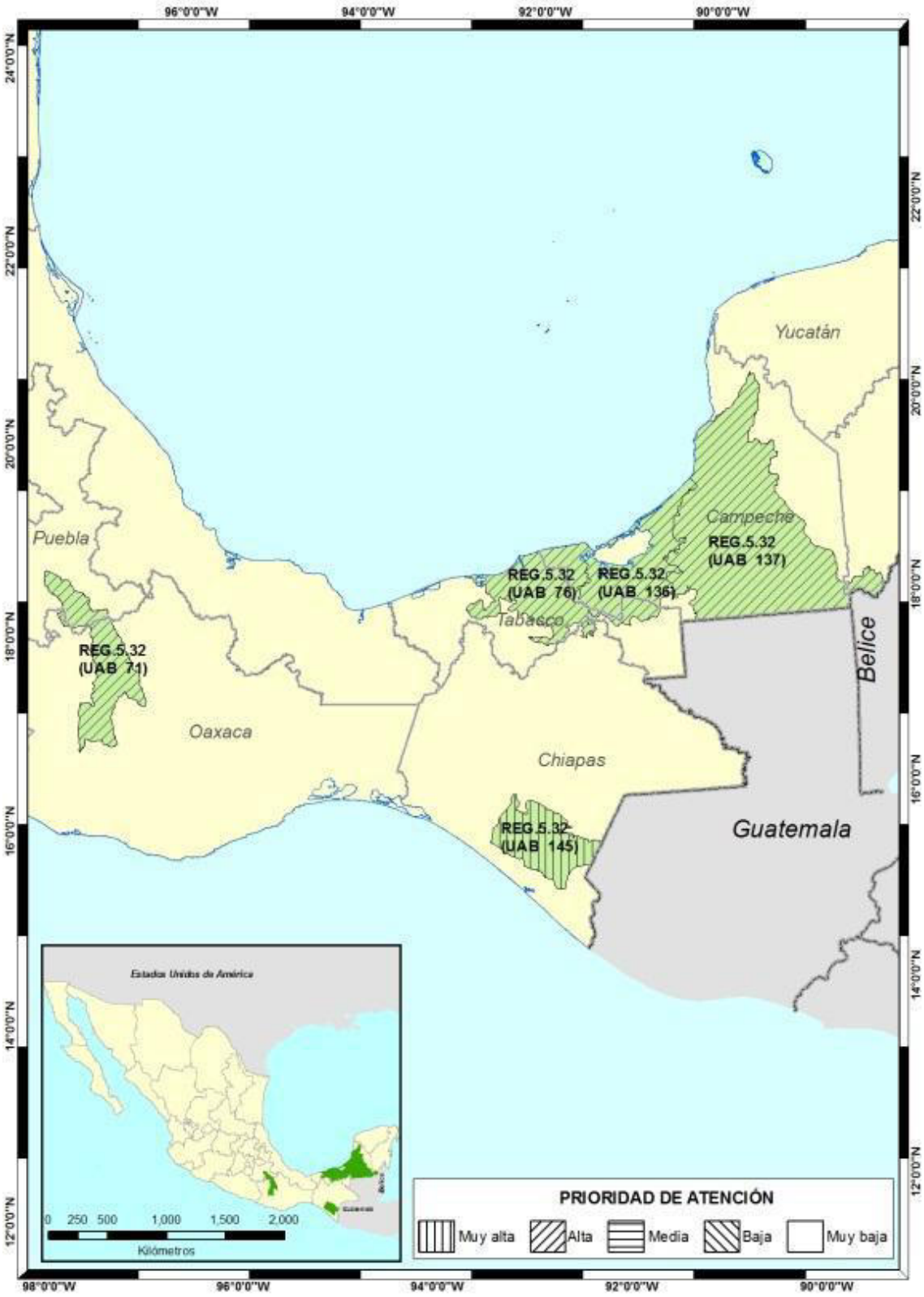


Ilustración 8. REGIÓN ECOLÓGICA: 5.32

Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, S/N, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche

UAB 136.- 136. Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es baja. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Pecuario, Otro tipo de vegetación y Forestal. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 2.2. Media marginación social. Alto índice medio de educación. Alto índice medio de salud. Medio hacinamiento en la vivienda. Bajo indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de carácter campesino.

Dicha UAB, aunque se considera inestable, es importante mencionar que presenta bajo conflicto sectorial. Y el turismo se considera un rector de desarrollo para la región junta a la preservación de flora y fauna

Las estrategias de acuerdo al POEGT son las siguientes:

Tabla 13. Estrategias de la UAB 136

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. 14. Restauración de 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. 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. 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.
B) Zonas de riesgo y prevención de Contingencias	25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil. 26. Promover la Reducción de la Vulnerabilidad Física.
C) Agua y Saneamiento	27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	30. Construir y modernizar la red carretera a fin de ofrecer mayor seguridad y accesibilidad a la población y así contribuir a la integración de la región. 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas. 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.
E) Desarrollo Social	35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos. 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. 39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en 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.

De las estrategias del grupo I enfocadas a la sustentabilidad el presente proyecto no se contrapone a ninguna de estas.

Del grupo II (mejoramiento de infraestructura) la estación representa una inversión en la localidad que en primera instancia facilitara el acceso a combustibles a las personas de la localidad de Mamantel y otras cercanas, además de que puede resultar un punto de descanso para transportistas y turistas, atrayendo gente y comercio a la población. Además se colocara en una zona ideal para por no representar riesgo para la población y no contar con actividades en sus colindancia y no contraponerse al uso de suelo establecido.

Del grupo III tampoco se contrapone con ninguna estrategia y se considera que la correcta ubicación de la estación fortalece un buen ordenamiento municipal al no encontrarse dentro de la zona habitacional del municipio.

UAB 137. Inestable. Conflicto Sectorial Medio. Baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy baja. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km2): Muy baja. El uso de suelo es Forestal y Pecuario. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 24.8. 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. Muy bajo porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola de transición. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

De acuerdo al POEGT no se tienen estrategias adicionales y son las mismas planteadas en la UAB 136 con la diferencia de que le aplican menos estrategias, por lo que al atender las antes mencionadas en la UAB 136 se da cumplimiento a todo lo aplicable.

En resumen el Área de influencia cuenta con las siguientes características

ANP´s: No presenta de acuerdo al análisis espacial; la más cercana es Laguna de términos pero se encuentra a más de 20 km del predio. Se trata de un Área de Protección de Flora y Fauna

Degradación de los Suelos: Sin degradación aparente, posee cobertura de pastizal y otros individuos arbóreos con poca cobertura vegetal en la zona.

Degradación de la Vegetación: Alta, sin degradación por Desertificación, el suelo no presenta degradación pero se observa que la cobertura vegetal es principalmente vegetación secundaria que se va reduciendo cada vez más.

Modificación antropogénico: Media, esta parte del municipio aún no se encuentra urbanizada, hay localidades que cuentan con servicios de luz alcantarillado y otros, pero están lejos de ser una urbe y aún conservan elementos naturales, se preserva la vegetación de la región en lo posible.

Longitud de Carreteras (km): Baja, se distingue por tener pocas vías de accesos correctamente pavimentadas y en algunos puntos predominan los caminos de terracería.

Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy baja, la comunidad de Mamantel no tiene una población elevada y tampoco cuenta con extensas zonas habitacionales comerciales, y mucho menos industriales.

Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. En la colindancia inmediata del proyecto se ubica un pequeño cuerpo de agua que será detallado en la sección correspondiente, no se encuentran otros cuerpos de agua importantes en el área de influencia.

Densidad de población (hab/km^2): Baja, la densidad de población será detalla en la sección correspondiente.

Uso de suelo: Pecuario, Agrícola y Forestal con disponibilidad de aguas subterráneas y superficiales por estancamiento.

Marginación social: Alta, Mamantel es una localidad pequeña como otras tantas ubicada entre Villahermosa y Escárcega por lo que no ha destacado ni recibido la atención de las otras 2 ciudades antes mencionadas, su actividad se detallara en la sección correspondiente, asi como l presencia de población indigena.

Índice medio de educación: Muy bajo, de acuerdo a los datos reportados el nivel de escolaridad es baja y se detallara en la sección correspondiente.

Índice medio de salud: Bajo, o se tienen accesos a servicios médicos especializados.

Esto fue la información identificada por medio del SIEGIA, a continuación se describirán los elementos por separados complementando con la información del sitio y la encontrada en bibliografía y otras fuentes de información.

3.4.3.1. Clima

Derivado del análisis espacial con el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA) se obtuvieron los siguientes datos:

El clima se caracteriza por ser Cálido subhúmedo Aw1, con una temperatura media anual mayor de 22°C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18°C

La Precipitación del mes más seco es menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

Derivado de la información proporcionada por el gobierno estatal se registra que en el estado de Campeche, predomina el clima cálido subhúmedo (lo que concuerdo con el SIGEIA), que se presenta en el 92% de su territorio, el 7.75% presenta clima cálido húmedo localizado en la parte este del estado y en la parte norte, un pequeño porcentaje del 0.05% con clima semiseco.

La temperatura media anual es de 26 a 27°C mientras que la temperatura más alta es mayor a 30°C y la mínima de 18°C. Valores por encima de los reportados en el SIGEIA con excepción de la temperatura mínima que concuerda.

Las lluvias son de abundantes a muy abundantes durante el verano. La precipitación total anual varía entre 1 200 y 2 000 mm, y en la región norte, de clima semiseco, es alrededor de 800 mm anuales.

En general la vegetación del estado de Campeche corresponde a comunidades tropicales, la Selva cubre más del 80% del territorio. En el área de influencia predominan las zonas de pastizales.

El clima cálido de Campeche favorece el cultivo de frutas tropicales como: mango, chicozapote, plátano, sandía y melón. También se cultiva caña de azúcar, arroz, sorgo, frijol y hortalizas entre otros.

Otra fuente de información es la obtenida de una estación climatológica consultada en la página de la comisión nacional del agua CNA, correspondientes a la estación climatológica 4057 (Mamantel) con datos desde el 1 de enero de 1978 hasta el 31 de diciembre de 2017 de las que se extrajeron las siguiente graficas de las medias calculadas de todos esos años.

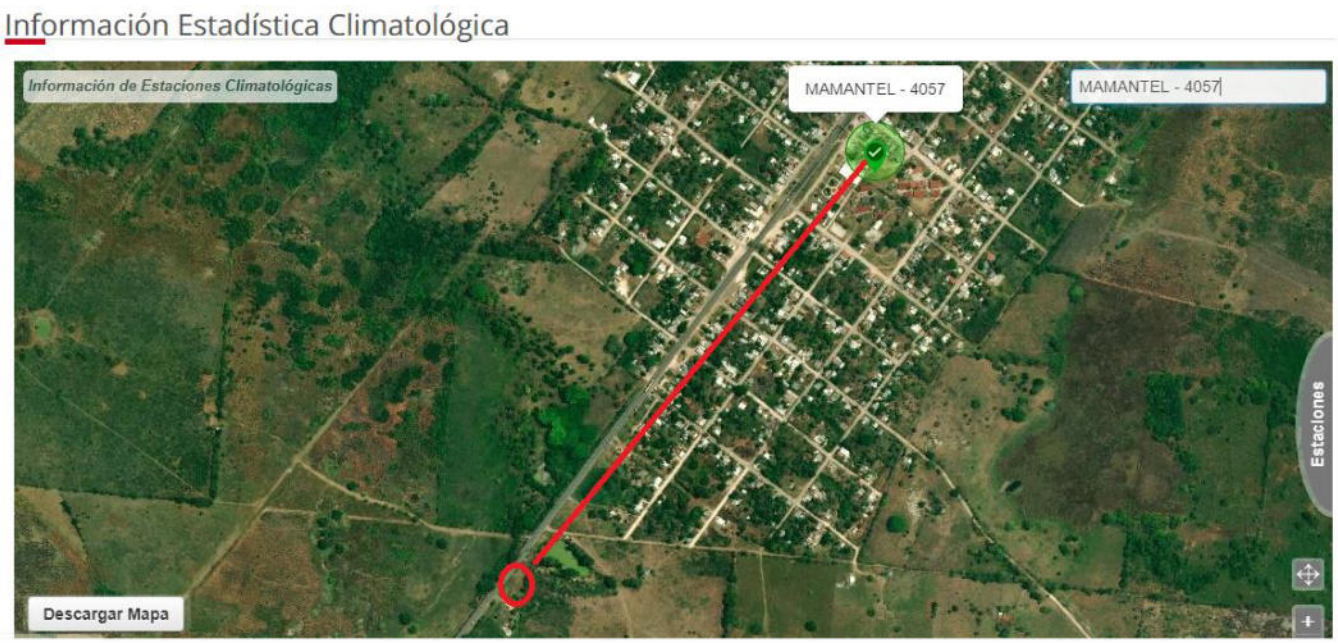


Ilustración 9. Ubicación de estación climatológica con respecto al proyecto

La estación cuenta con información relativa a temperatura y precipitación reportada y graficados para una comprensión más visual.

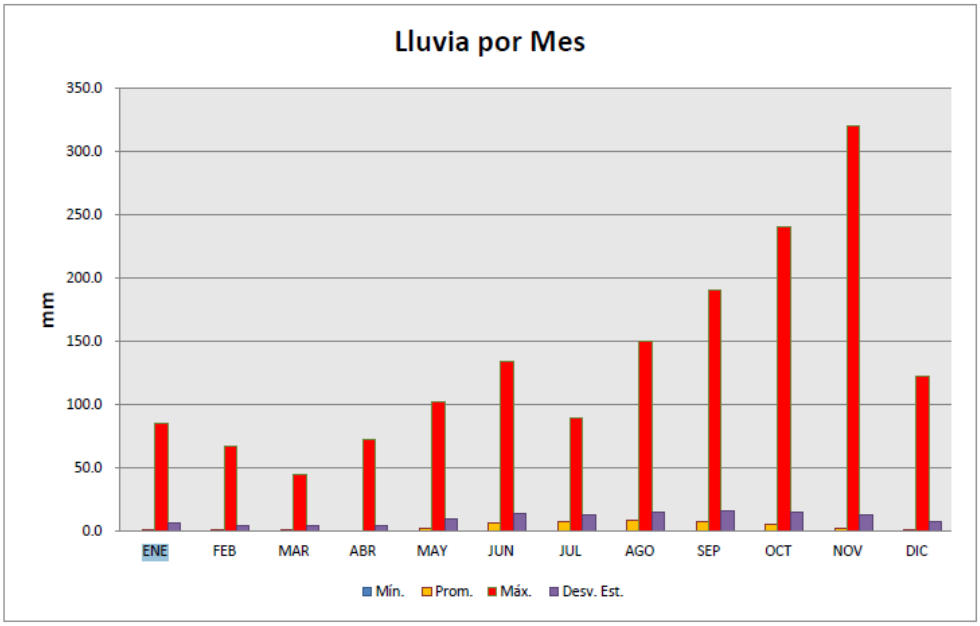


Ilustración 10. Media de lluvia por mes del poblado de Mamantel

Se observa que la precipitación en Mamantel es menor a 350 mm en promedio está por debajo de los 150 mm, lo que afirma que si puede haber sequia baja de acuerdo al SIGEIA.

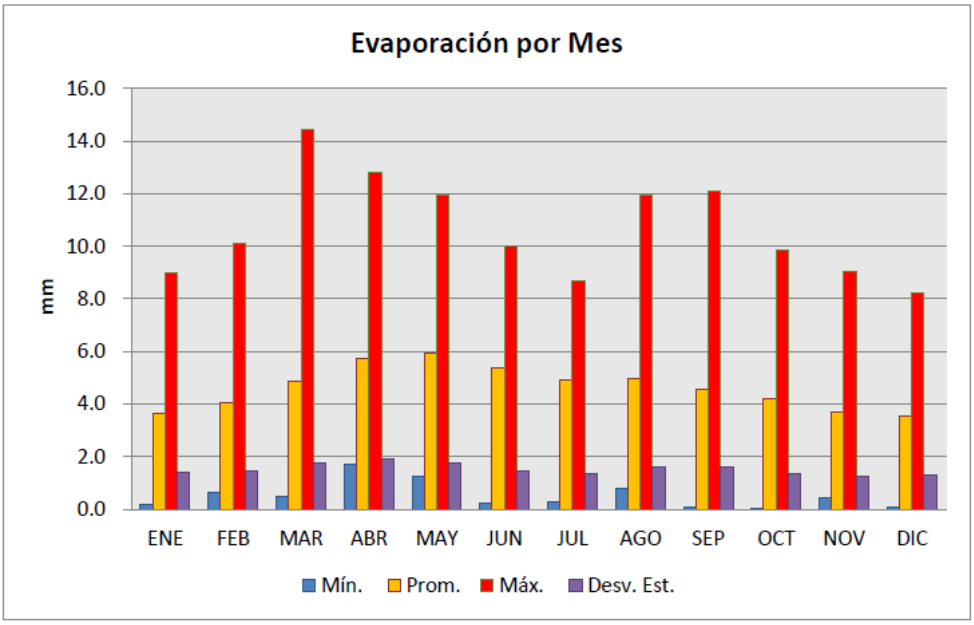


Ilustración 11. Media de evaporación por mes del poblado de Mamantel

Por otra parte se tiene reportado los niveles de evaporación promedio que son de 4 mm y que alcanzan hasta los 14 mm en sus niveles máximos a causa del clima cálido que tiene la localidad.

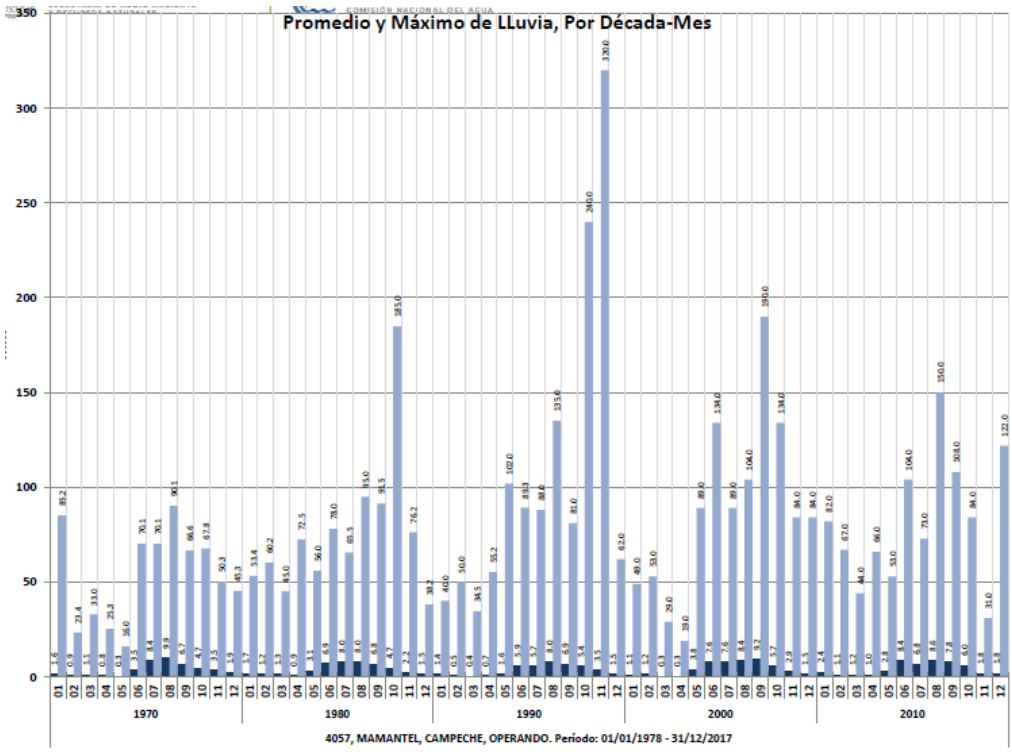


Ilustración 12. Promedio y máximo de lluvia por década-mes del poblado de Mamantel

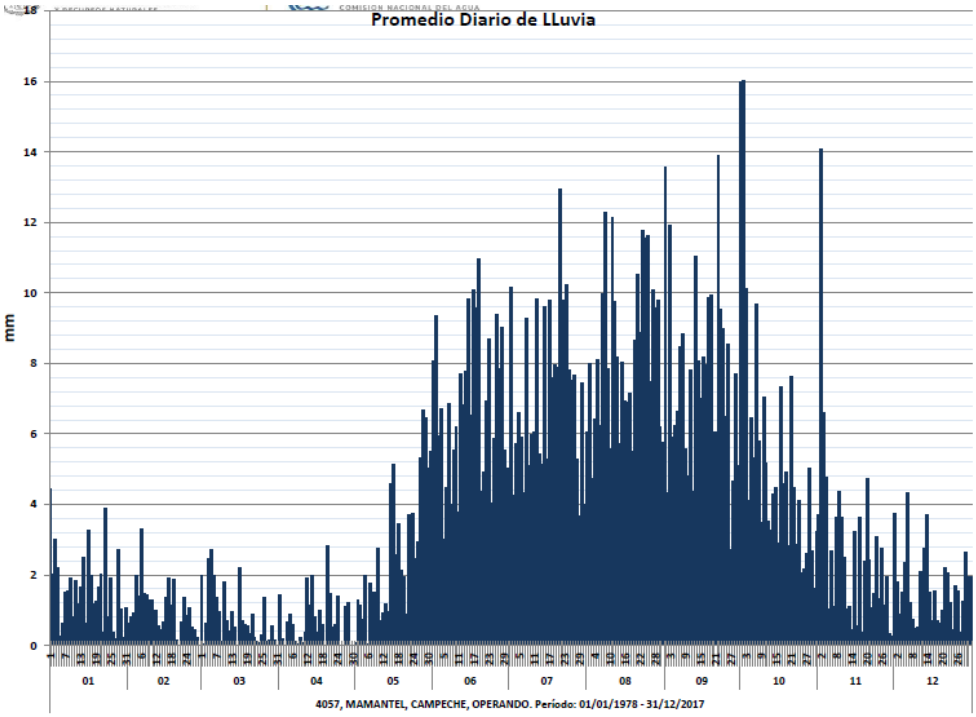


Ilustración 13Promedio diario de lluvia del poblado de Mamantel

De las dos graficas anteriores se observa que la mayor precipitación se reporta en los meses de Junio a Octubre y los trabajos de construcción pueden realizarse antes de estos periodos para evitar interferencia en las actividades debido a la precipitación.

A continuación lo valores máximos y mínimos de temperatura:

	Temp Min (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	8.0	17.7	24.0	2.7
FEB	8.0	18.2	25.0	2.7
MAR	9.0	19.3	26.0	2.4
ABR	11.0	21.2	27.0	2.2
MAY	16.0	22.8	28.0	1.7
JUN	14.0	22.8	28.0	1.5
JUL	17.0	22.2	26.0	1.3
AGO	18.0	22.2	29.0	1.3
SEP	10.5	22.3	28.0	1.6
OCT	14.0	21.5	27.0	1.8
NOV	12.0	19.7	27.0	2.3
DIC	10.0	18.3	25.0	2.7
Total general	**8.0**	**20.7**	**29.0**	**2.8**

	Temp Max (°C)			
Mes	Mín.	Prom.	Máx.	Desv. Est.
ENE	18.0	29.2	39.0	2.8
FEB	19.0	30.8	43.0	3.1
MAR	21.0	33.5	46.0	3.6
ABR	26.0	36.1	43.0	3.0
MAY	26.0	36.8	44.0	2.9
JUN	27.0	34.7	44.0	2.6
JUL	27.0	33.9	40.0	2.1
AGO	26.0	33.9	44.0	1.9
SEP	23.0	33.1	39.0	2.1
OCT	23.0	32.0	38.0	2.2
NOV	23.0	30.6	38.0	2.2
DIC	20.0	29.8	39.0	2.8
Total general	**18.0**	**32.9**	**46.0**	**3.5**

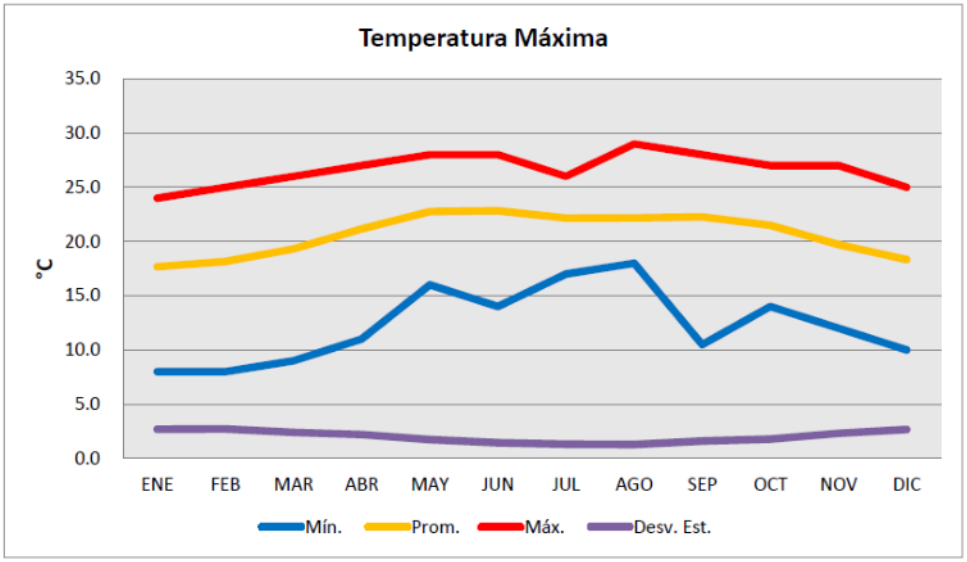


Ilustración 14. Temperatura máxima por mes del poblado de Mamantel

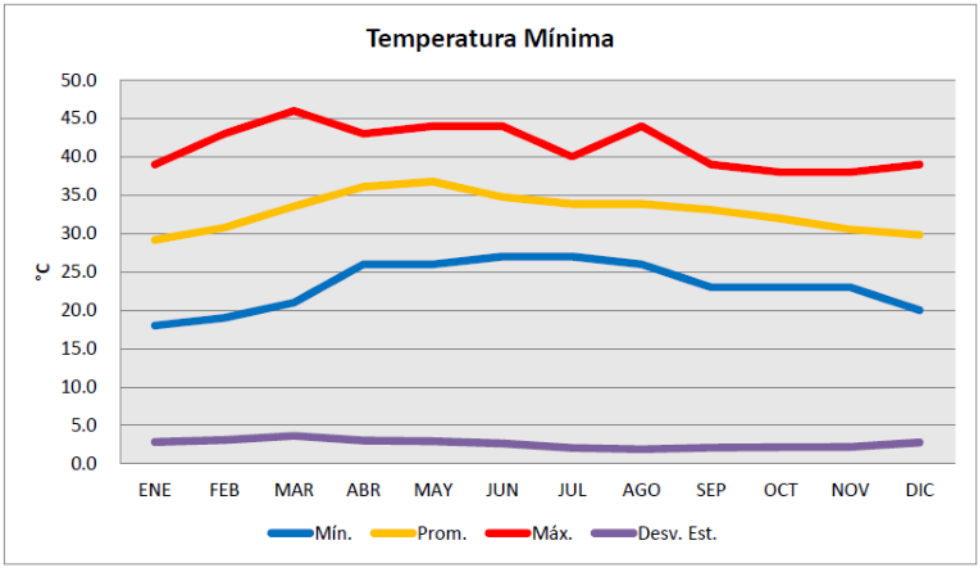


Ilustración 15. Temperatura mínima por mes del poblado de Mamantel

Se observa que las gráficas están invertidas de los valores reportados, la gráfica máxima corresponde a la mínima, se anexara el reporte de la estación climatológica para verificar los datos, podemos ver que como extremos tenemos una temperatura mínima de 8 grados y una máxima de hasta 46 °C.

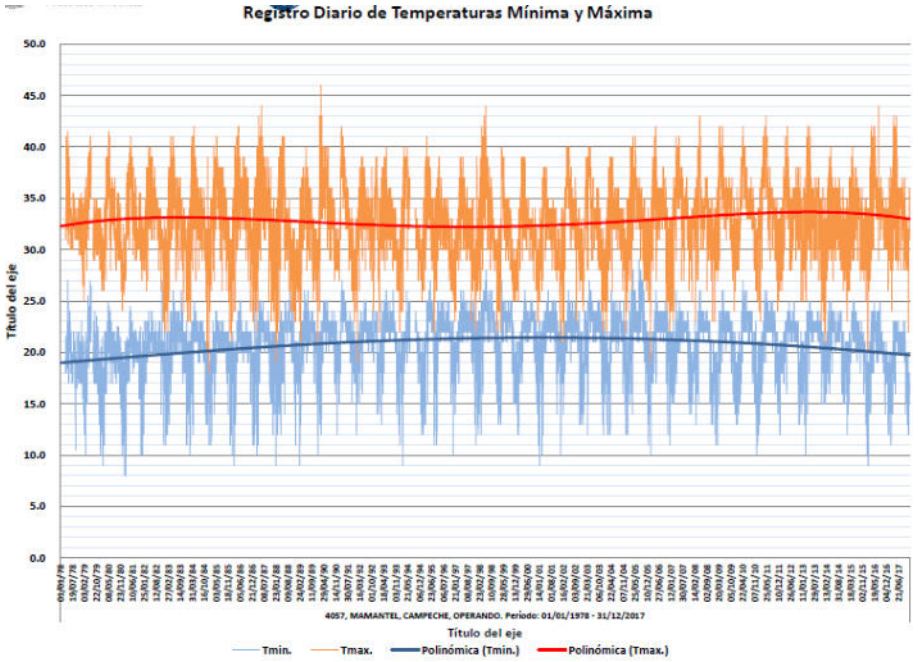


Ilustración 16. Registro diario de temperatura mínima y máxima del poblado de Mamantel

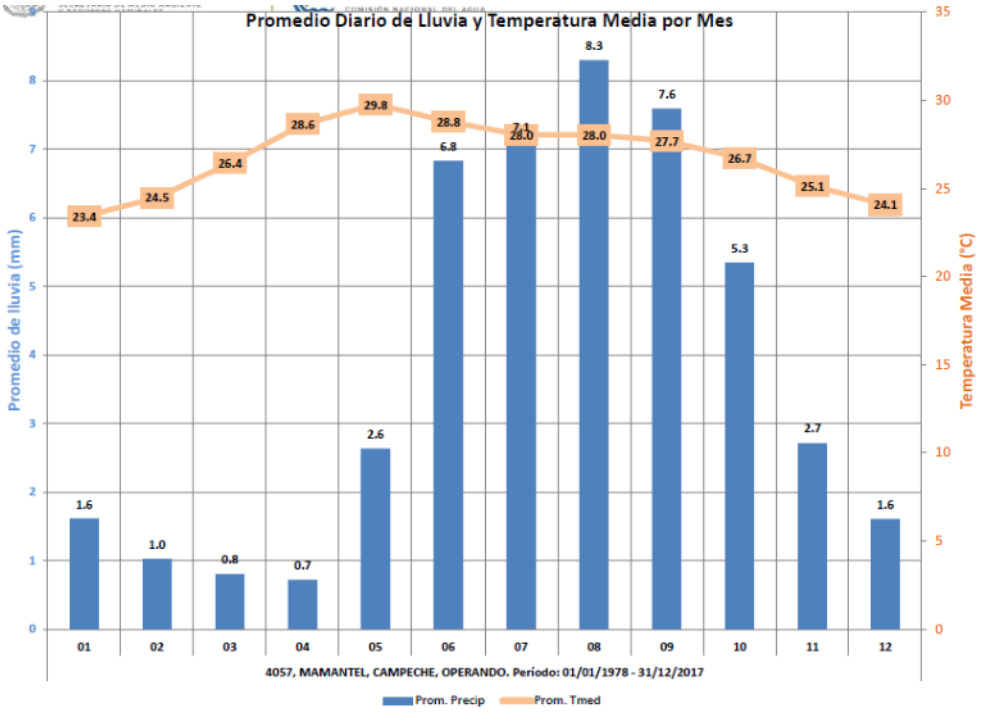


Ilustración 17. Promedio diario de lluvia y temperatura por mes del poblado de Mamantel

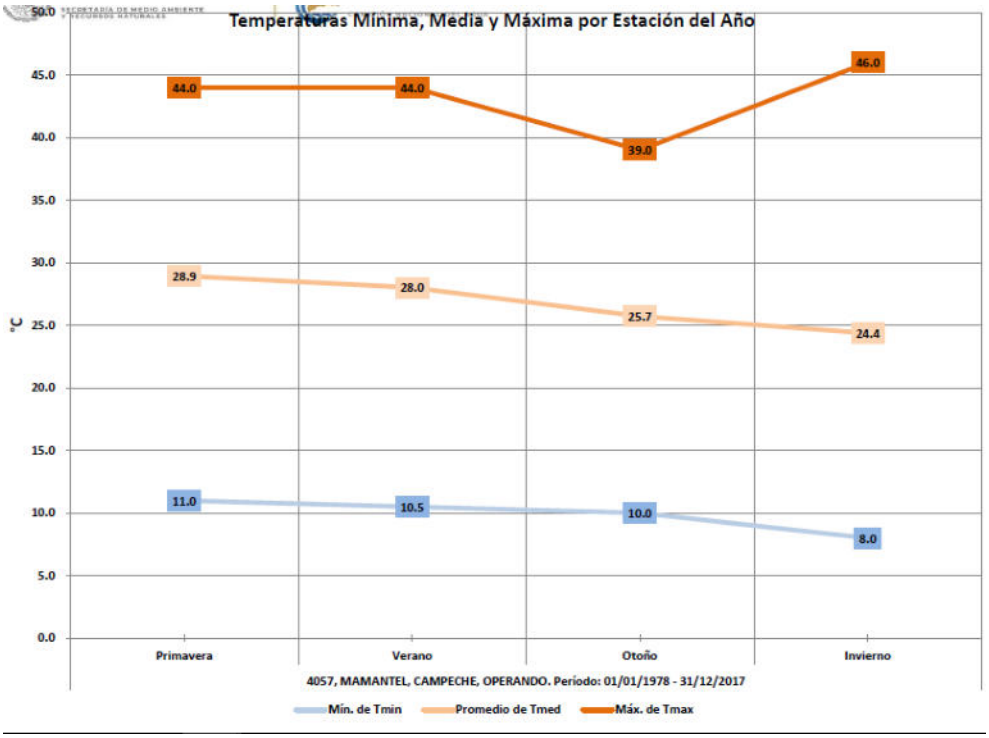


Ilustración 18. Temperaturas mínimas, media y máxima por estación del poblado de Mamantel

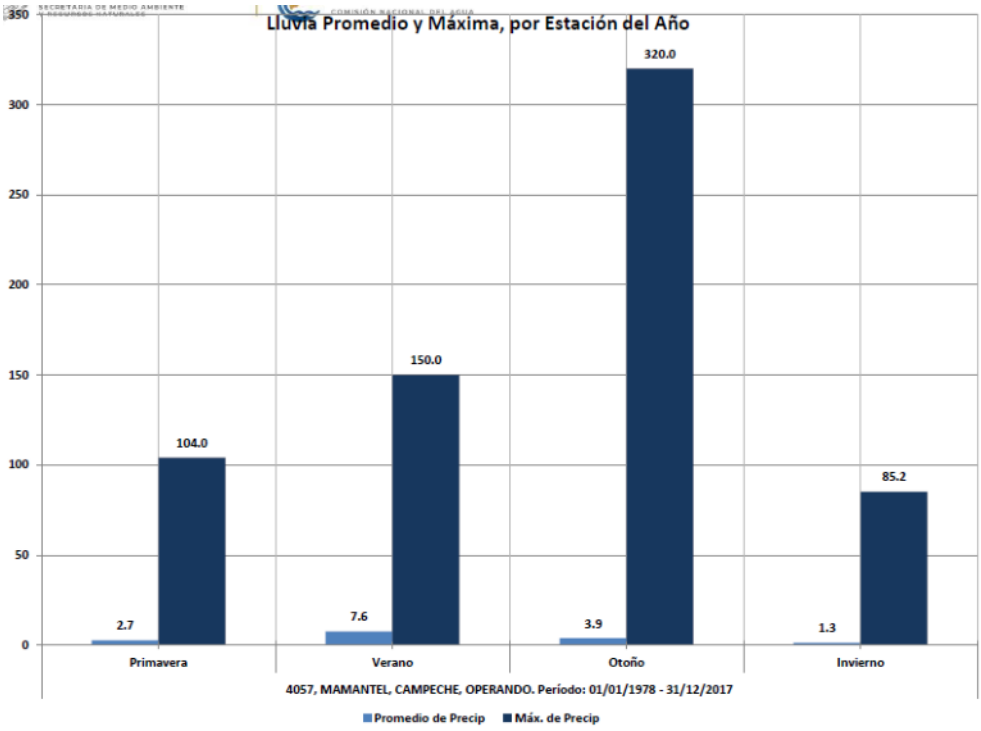


Ilustración 19. Lluvia promedio y máxima por estación del año, del poblado de Mamantel.

3.4.3.2. Orografía

El Carmen carece de sistemas montañosos, su superficie es plana con pendientes menores al 0.3%, así, la orografía está constituida por una planicie ligeramente inclinada de este a oeste, sin elevaciones de consideración, por lo que se define como un terreno de escasa deformación geográfica.

La altitud va de un metro en la región costera y se incrementa a medida que se adentra al municipio, alcanzando una altura máxima de 85 metros sobre el nivel del mar en la parte este; la zona noroeste, cercana a la Laguna de Términos, es la parte más baja del municipio, tiene una altura de 0 a 10 metros sobre el nivel del mar. Ciudad del Carmen tiene una altura de 2 metros sobre el nivel del mar.

La zona del proyecto cuenta con una superficie plana en su mayoría y no presenta pendientes que compliquen los trabajos de preparación del sitio y construcción y tampoco presenta riesgos durante la operación de la estación.

Características del relieve en el área de influencia

El predio se caracteriza por estar formado por zonas planas y una elevación de 10 a 12 m.s.n.m.

En el área de influencia directa se realizó un perfil de elevación y se obtuvo que hay partes que va desde los 0 hasta 13 m.s.n.m. con inclinaciones máximas de hasta 5.6% y una inclinación promedio de 1 %

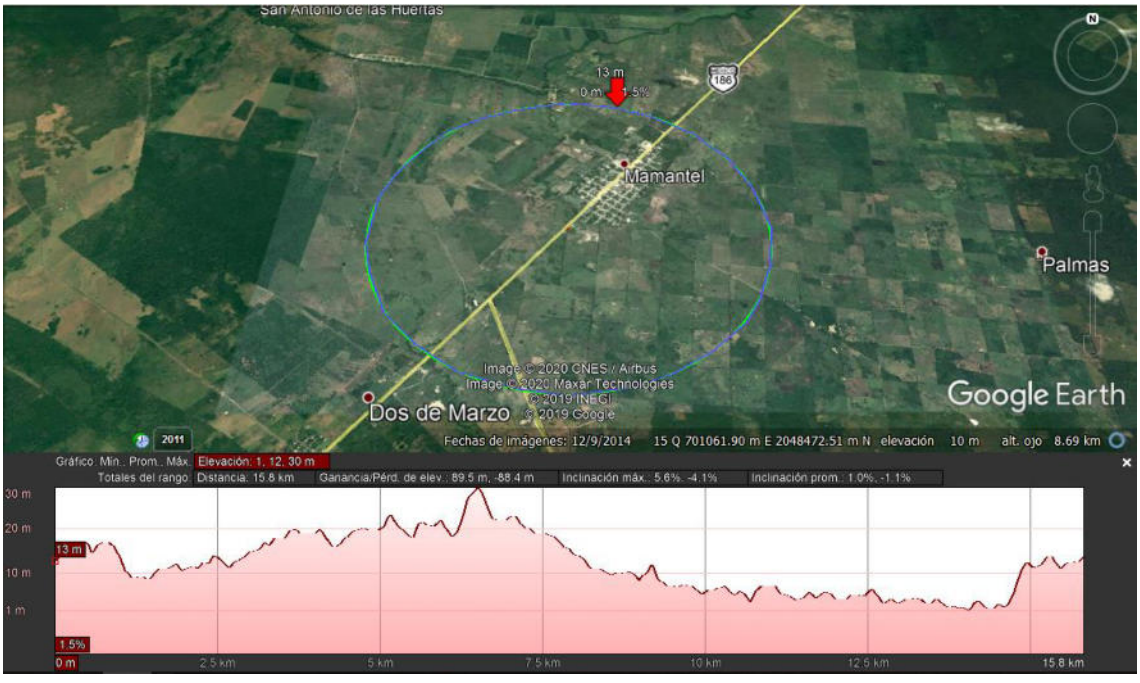


Ilustración 20. Perfil de elevación del área de influencia

Índice de inundación

De acuerdo a lo analizado este terreno es susceptible a inundaciones por su baja altura sobre el nivel del mar, al no existir pendientes el agua suele estancarse y filtrarse lentamente lo que hace necesario contra con pendientes para desalojar aguas pluviales y desechar las aguas residuales al drenaje municipal.

3.4.3.3. Geomorfología

Características fisiográficas.

El municipio de Carmen se ubica en las siguientes provincias:

Llanura Costera del Golfo Sur (91.67%) y Península de Yucatán (8.33%).

El municipio de Carmen cuenta las siguientes Subprovincia

Llanura y Pantanos Tabasqueños (91.67%) y Carso y Lomeríos de Campeche (8.33%).

El municipio de Carmen cuenta los siguientes Sistemas de topoformas:

Llanura aluvial costera inundable (46.04%), Llanura de aluvial costera salina (11.54%), Llanura de depósito lacustre de piso rocoso o cementado (8.33%), Llanura o barrera inundable y salina con dunas (7.96%), Playa o barra salina (1.41%) y Llanura aluvial con lomerío (0.39%).

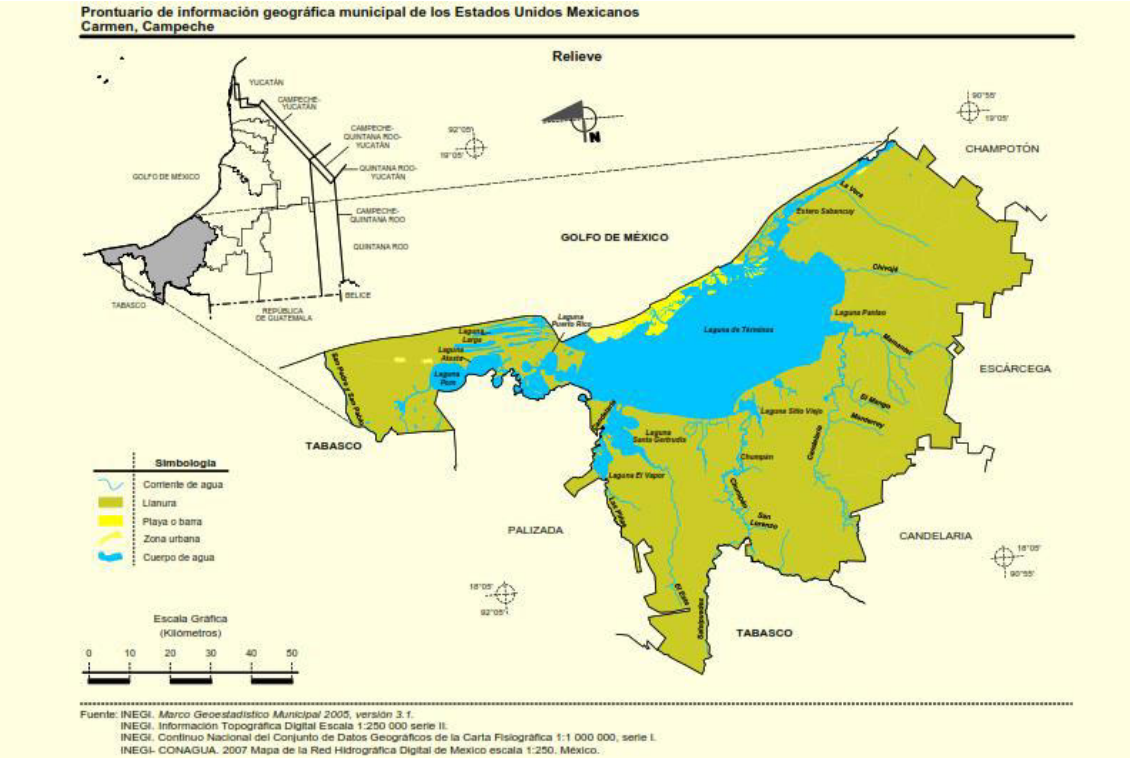


Ilustración 21. Imagen del relieve extraído del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche

3.4.3.1. Geología

La geología del Municipio de Carmen es perteneciente al periodo Cuaternario (69.59%), Paleógeno (5.82%) y Neógeno (0.30%) y el tipo de roca presentes en el Municipio de Carmen es sedimentaria: caliza (6.14%) y caliche (4.32%) mientras que el suelo característico es: aluvial (29.47%), palustre (17.11%), lacustre (13.74%), litoral (4.91%) y caliche (0.02%)

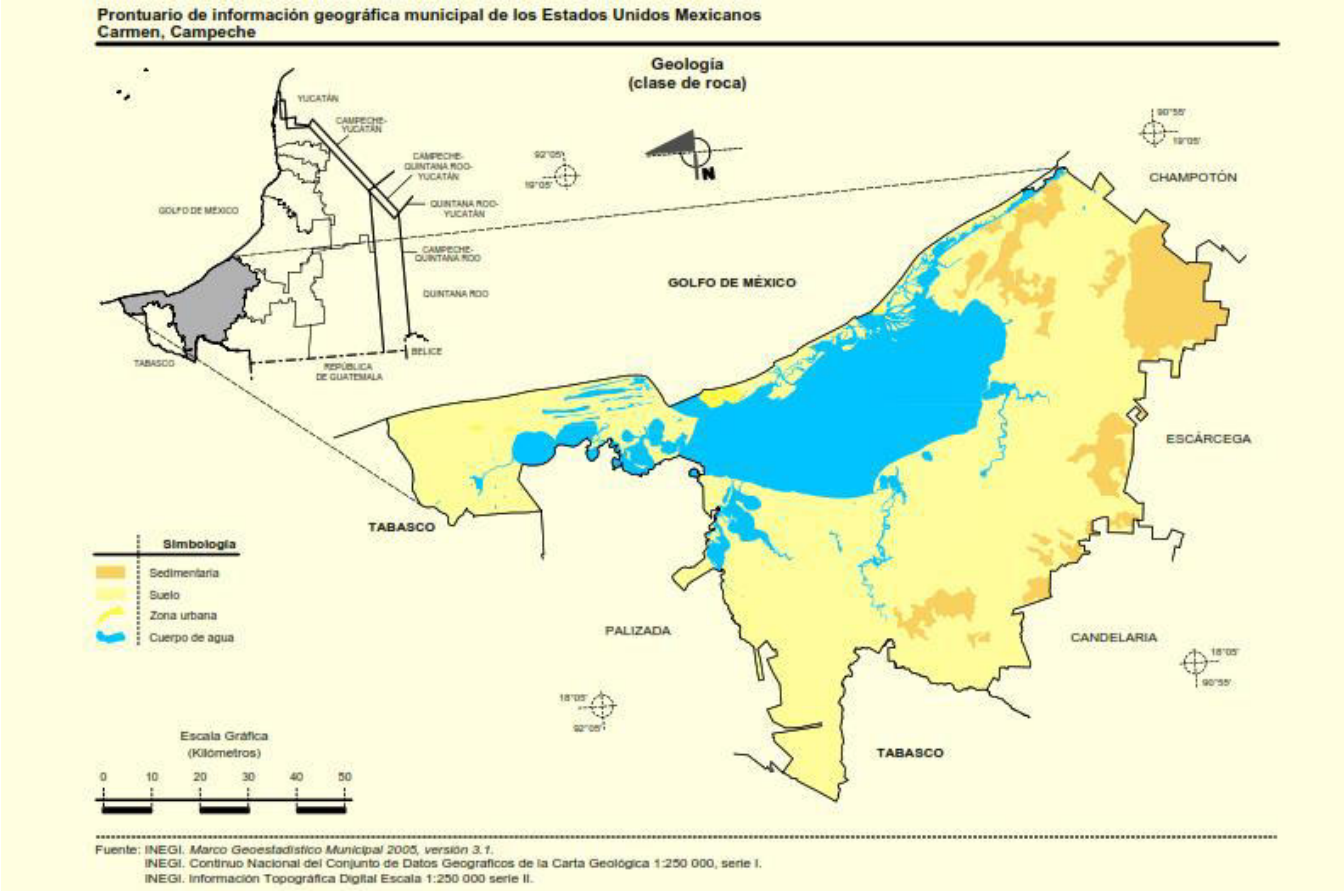


Ilustración 22. Imagen de la geología extraída del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche

La geología del sitio no está definida en las capas vectoriales de información consultada, pero la bibliografía reportada en el prontuario del municipio señala que puede encontrarse cerca del área de influencia roca de tipo Caliza.

3.4.3.2. Hidrología

Derivado del análisis espacial del SIGEIA:

Los acuíferos identificados pertenecen a la clave de acuífero 3105 con nombre de península de Yucatán y con disponibilidad de agua

Cuenca:

Se encuentra en la cuenca Laguna de Términos en la subcuenca San Isidro Monclova y la micro cuenca Francisco Villa con una superficie en la microcuenca de 267,403,804.42 m^2.

L. de Términos (95.30%), R. Usumacinta (2.95%), R. Grijalva-Villahermosa (1.10%) y Champotón y otros (0.65%).

Subcuenca:

L. de Términos (44.05%), R. Candelaria (14.97%), L. del Este (11.93%), R. Chumpán (11.53%), L. de Pom y Atasta (7.35%), R. Mamantel (5.47%), R. San Pedro y San Pablo (1.79%), R. Palizada (1.16%), R. Grijalva (1.10%) y Varias (0.65%)

Región Hidrológica Prioritaria

La región sureste del municipio de Carmen en Campeche obedece a la Clave de Region Hidrologica Prioritaria (RHP) No. 90 con nombre de Lagua de Términos – Pantano de Centla con una superficie de 648248.605408 Ha

Además la bibliografía ubica al municipio de Carmen en la región hidrológica: Grijalva-Usumacinta (99.35%) y Yucatán Oeste (Campeche) (0.65%), sistema hidrológico más importante del estado. Las fuentes de agua proceden de los ríos Chumpan y Mamantel, así como diferentes arroyos: La Caleta, Arroyo Grande, De los franceses y Caracol.

Corrientes de agua Perennes: El Mango, Candelaria, El Este, Salsipuedes, Chivojá, Mamantel, Pejelagarto y Arroyo El Limonal

Corrientes intermitentes: Monterrey, El Mango, La Vera, San Lorenzo y El Tábano

Cuerpos de agua: Intermitentes (0.49%)

Perennes (23.40%): Laguna de Términos, Estero Sabancuy, Laguna Santa Gertrudis, Laguna Pom, Laguna de Carlos, Laguna Atasta, Laguna el Vapor, Laguna Puerto Rico, Laguna Panlao, Chumpán, Laguna El Sitio Viejo y Laguna El Viento Intermitente: Laguna Larga, L. Mata Grande y Colorada

Específicamente en el área de influencia debe mencionarse que al costado derecho del predio a unos 20 m del límite del predio y hasta 58m, existe un cuerpo de agua superficial natural de escasos 60 cm de profundidad con un perímetro de 265 m y un área de 1571 m^2 que los habitantes pueden utilizan para recolectar agua para riego o alguna otra actividad

Ilustración 23. Imagen del cuerpo de agua más cercano al predio, tomada en 2018.

Carmen presenta una buena disponibilidad de agua, en la zona no se tienen muchos cuerpos de agua superficial, pero se tienen disponibilidad de agua en los mantos freáticos y el terreno facilita la filtración de agua y recarga de mantos acuíferos, pero la problemática que puede presentarse es que al contaminar el suelo o verter aguas residuales, se puede contaminar los mantos freáticos lo que reduciría la disponibilidad de agua de buena calidad, por lo que la estación cuenta con sistema de conducción de aguas residuales al drenaje y se debería implementar algún sistema de tratamiento de las aguas residuales que se generen en la estación antes de descargarlas.

El acuífero Península de Yucatán, clave 3105, está formado por calizas y depósitos de litoral. Se trata de un acuífero libre, costero, kárstico, muy permeable y notablemente heterogéneo con respecto a sus propiedades hidráulicas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace al acuífero, el espesor saturado de agua dulce es reducido, aunque se incrementa hacia tierra adentro.

3.4.3.3. Edafología

Distribución edafológica en el municipio de Carmen, Campeche:

Gleysol (30.01%)
Vertisol (27.32%)
Solochak (11.14%)
Phaeozem (3.04%)
Arenosol (2.03%)
Regosol (1.88%)
Leptosol (0.23%)

Derivado del análisis espacial del SIGEIA:

En el área de influencia existen dos grupos de suelo los cuales se clasifican de la siguiente manera:

Clasificador 1 de suelo en el cual se encuentran el Hiposálico (szw) con un tercer grupo de suelo Phaeozem (PH) y un calificador de suelo Epiléptico (lep) y tiene un clasificador 2 del suelo Hiposálico (szw) con un calificador de suelo Epigléyico (glp) con un segundo clasificador de suelo Calcárico (ca); a su vez también cuenta con un clasificador 3 del suelo Húmico (hu). Este suelo tiene un primer grupo de suelo del tipo Vertisol y segundo grupo Gleysol.

El segundo tipo de suelo presente en la zona también tiene un clasificador 1 de suelo en el cual se encuentran el Húmico (hu) con un tercer grupo de suelo Vertisol (VR) y un calificador de suelo Endogléyico (gln) y tiene un clasificador 2 del suelo Húmico (hu) con un calificador de suelo Epiléptico (lep) con un segundo clasificador de suelo Réndzico (rz); a su vez también cuenta con un clasificador 3 del suelo Mázico (mz). Este suelo Tiene un primer grupo de suelo del tipo Phaeozem y segundo grupo Leptosol.

Sin embargo en el análisis de capas vectoriales por otra fuente de información del INIFAP señala que en el sitio se encuentra un tipo de suelo Rendzina.

Phaeozem: Grupo de Suelos de Referencia según la clasificación de suelos World Reference Base for Soil Resources (WRB), caracterizado por poseer una marcada acumulación de materia orgánica dentro del suelo mineral y por estar saturados en bases en su primer metro.

Vertisol: Es aquel suelo, generalmente negro, en donde hay un alto contenido de minerales de arcilla expansiva, entre ellos muchas montmorillonitas, que forman profundas grietas en las estaciones secas, o en años secos.

Réndzico: Tiene un horizonte mólico que contiene o está inmediatamente por encima de material calcárico o roca calcárea que contiene 40 por ciento o más de carbonato de calcio equivalente.

Leptosol: El material original puede ser cualquiera tanto rocas como materiales no consolidados con menos del 10 % de tierra fina. Son suelos poco o nada atractivos para cultivos; presentan una potencialidad muy limitada para cultivos arbóreos o para pastos. Lo mejor es mantenerlos bajo bosque.

Gleysol: El material original lo constituye un amplio rango de materiales no consolidados, principalmente sedimentos de origen fluvial, marino o lacustre, suelen estar cubiertos con una vegetación natural pantanosa e inútil o se usan para pastizal extensivo. Una vez drenados pueden utilizarse para cultivos, agricultura de subsistencia o huertas.

En el área de influencia se identificó del SIGEIA Vertisol (VR) y Phaeozem (PH) mientras que del análisis de capas vectoriales Rendzina (E)

Para definir el tipo de suelo se tomaron los datos del muestreo realizado para la Mecánica de suelos, mediante muestreos y perforación, así como a los ensayes de laboratorio efectuados a los materiales obtenidos con el muestreo, indicando tramo por tramo, las características de los suelos existentes:

Sondeo 1.

0 - 0.70	Material arenoso tipo arena limos color blanco clasificación SM
0.70 - 2.00	Arcilla plástica CL–CH con presencia de piedras
2.00 - 3.00	Arcilla arenosa color blanco plástica y piedras CL-SC
3.00 - 4.50	Arenas con gravas SP
4.50 - 15.00	Arcillas con arenas color gris plásticas consistencia media CL-CH SM

De acuerdo a lo anterior el tipo de suelo tiene características que lo hacen clasificarse como Vertisol.

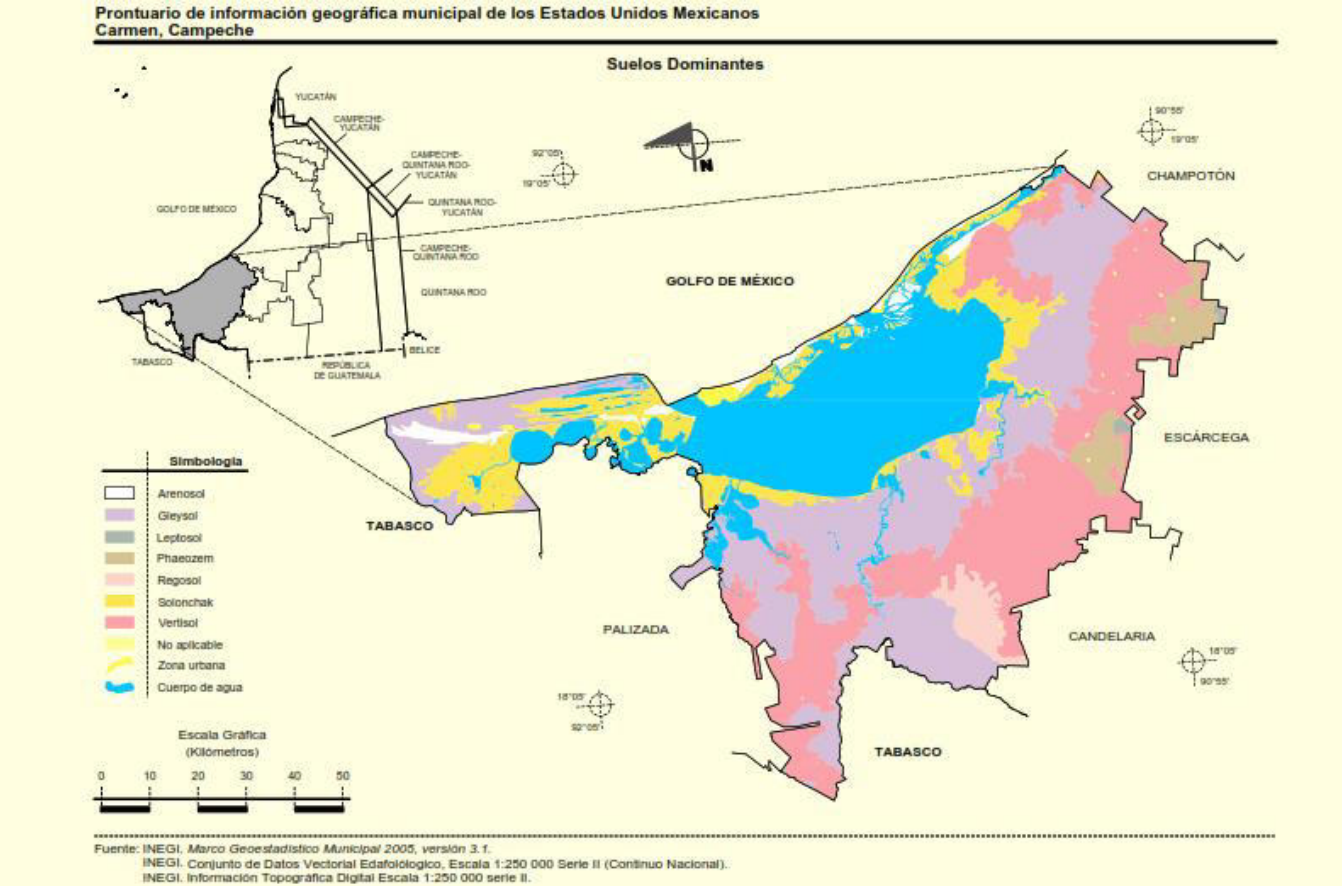


Ilustración 24. Imagen de suelos dominantes extraída del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche

Uso potencial de la tierra

Agrícola: No apta para la agricultura (56.49%), para agricultura mecanizada continua (28.04%), para la agricultura mecanizada estacional (15.47%)

Pecuaria: No apta para uso pecuario (47.36%), Para el establecimiento de praderas cultivadas con maquinaria agrícola (31.35%), Para el aprovechamiento de la vegetación de pastizal (11.24%), Para el aprovechamiento de la vegetación natural diferente de pastizal (10.05%)

Zona Urbana

Las zonas urbanas están sobre suelos del Cuaternario, en llanuras y playas; sobre áreas donde originalmente había suelos denominados Arenosol, Gleysol y Vertisol; tiene clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad, cálido húmedo con lluvias todo el año y cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media, y está en aéreas previamente ocupadas por selva y pastizales.

Uso del suelo y vegetación

Pastizal (21.91%), agricultura (3.15%), zonas urbanas (0.44%) y asentamientos humanos (0.04%)

Vegetación: Selva (22.83%), manglar (11.51%), tular (7.39%), sabana (6.55%), bosque (0.88%), sin vegetación aparente (0.83%), pastizal halófilo (0.29%) y vegetación halófila (0.29%)

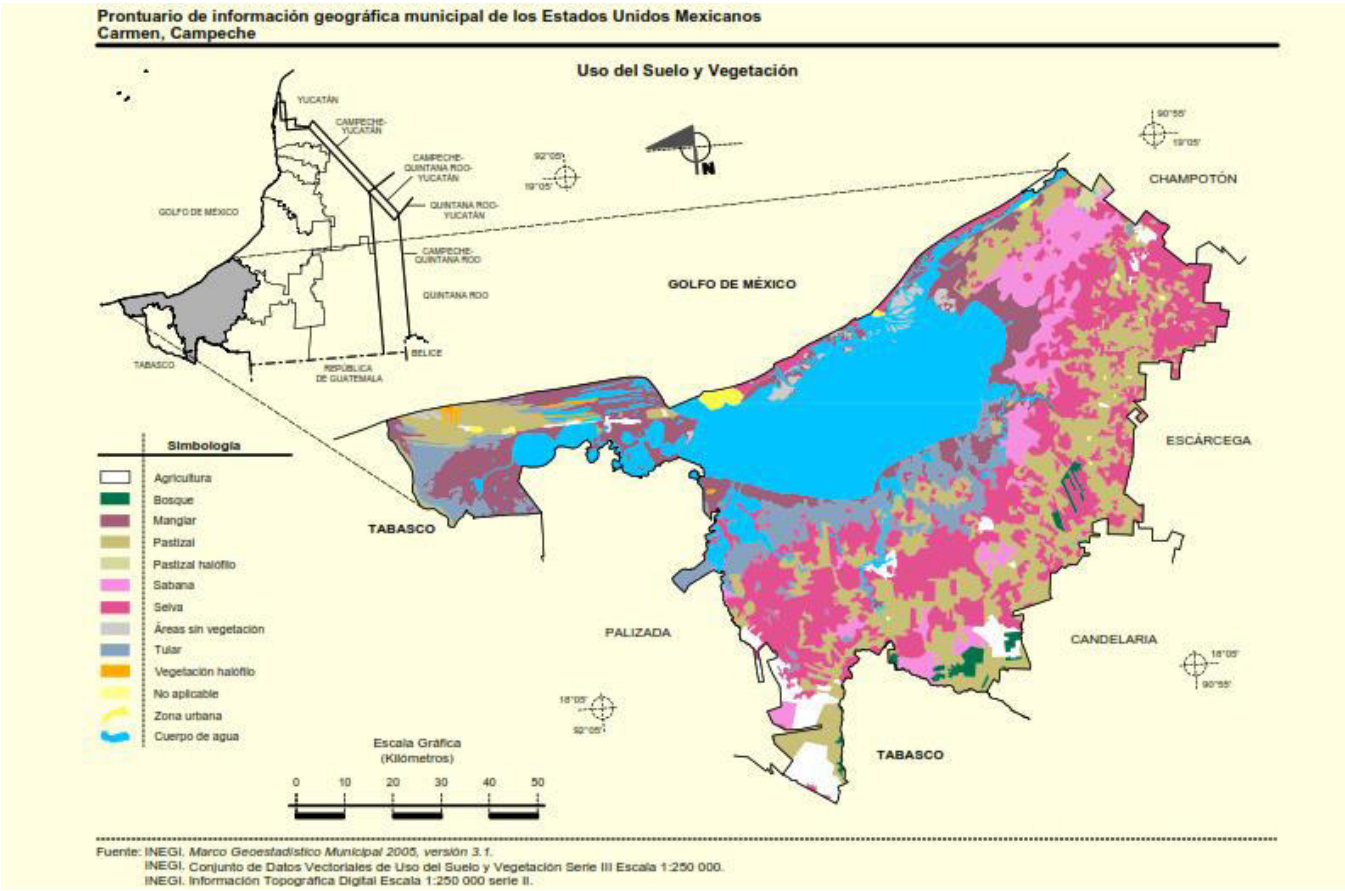


Ilustración 25. Imagen de uso de suelo y vegetación extraída del prontuario de información geográfica de Carmen, Campeche

3.4.3.1. Flora y fauna

El municipio del Carmen forma parte del trópico húmedo, en consecuencia presenta gran diversidad de ecosistemas y variedades vegetales.

Selva alta subperennifolia: Comunidad arbórea con un promedio de altura mayor de 30 metros, se localiza principalmente en barrancos. Tiene como componentes principales las siguientes especies: Ramón Capomo (brosimun aliscastrum), chicozapote (manilkara zapata), caoba (swetenia macrophyla) y pucte (bucida buceras).

Selva mediana subperennifolia: Localizada principalmente en hondonada, crecen ahí; el palo de tinte (haematoxyllum campechanium), chechen blanco (cameraria litifolia) y pucte (bucida buceras).

Sabanas: Compuesta principalmente de gramineas, ásperas amacolladas, cyperaceas, vegetación dispersa, andropogon y paspalum, entre las más importantes.

Manglares: Localizados en zonas bajas fangosas y con aguas. La altura aproximada de sus componentes es de 25 metros, en él crece el mangle (rhizophora).

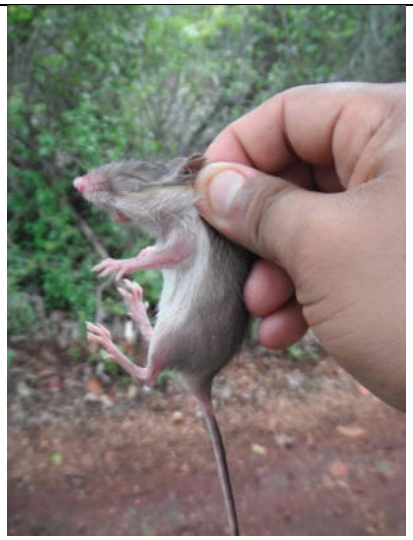
Tular: Localizado principalmente a orillas de lagos y lagunas, está compuesto por carrizales, tule, thypa-sp, circus-sp, phagmites.

La fauna se divide en tres grandes grupos: reptiles (lagartos, iguanas, culebras, víboras, cocodrilos y tortugas), mamíferos (conejos, venados, mapaches, ocelotes, armadillos, tapires y ardillas), y aves (codornices, gavilanes, palomas, chachalacas, loros, guacamayas, faisanes y lechuzas).

Es importante mencionar que en el sitio del proyecto dentro del área de influencia directa no se observaron especímenes de fauna sin embargo se realizó la investigación de información bibliográfica de aquellas especies que suelen encontrarse en el municipio de Carmen y se seleccionaron aquellos avistamientos más próximos a la zona del proyecto, de donde se generaron las siguientes fichas de flora y fauna próxima al proyecto:

Ototylomys phyllotis	Rata trepadora orejuda
	La rata trepadora orejuda (Ototylomys phyllotis) es una especie de roedor de la familia Cricetidae, nativa de América central y el sur de México. Es la única especie del género Ototylomys.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Artibeus lituratus	Sopichi
	Artibeus lituratus, es una especie de murciélago de la familia Phyllostomidae originaria de Sur y Centroamérica. Es encontrado desde México a Brasil y Argentina, así como también en Barbados, Grenada, Martinica, Santa Lucía, San Vicente y las Granadinas y en Trinidad y Tobago
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Heteromys gaumeri	Ratón de abazones
	Heteromys gaumeri es una especie de roedor de la familia Heteromyidae, nativa de la península de Yucatán en México y América Central.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Quiscalus mexicanus	Zanate Mexicano
	El zanate mexicano o clarinero (Quiscalus mexicanus) es una especie de ave paseriforme de la familia Icteridae que vive en América. A veces se llama informalmente cuervo a esta especie, pero en realidad no es pariente de los cuervos verdaderos, los cuales pertenecen a la familia corvidae. Se distribuye desde los Estados Unidos en el norte hasta Ecuador en el sur. Es común dentro de estas regiones e incluso está aumentando su distribución. Su hábitat suele ser las áreas agrícolas y las afueras, donde se alimenta de frutas, semillas e invertebrados.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Melanerpes aurifrons	Carpintero Cheje
	Melanerpes aurifrons es una especie de ave piciforme, perteneciente a la familia Picidae, subfamilia Picinae, del género Melanerpes. Comúnmente conocido como pájaro carpintero cheje. Esta especie de ave y las subespecies son localizadas en Estados Unidos, México y Guatemala, como también es posible verlas en la región Andina de Colombia.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Mimus gilvus	Cenzontle tropical
	El cenzontle tropical, sinsonte tropical o paraulata llanera (Mimus gilvus) es una especie de ave paseriforme de la familia Mimidae. Es residente y se reproduce desde el sur de México hasta el norte de Brasil, y en las Antillas Menores y otras islas del Mar Caribe. Los especímenes de Panamá y Trinidad podrían haber sido introducidos por el hombre. El cenzontle común (M. polyglottos) es el pariente vivo más cercano, pero el mímido de Socorro (Mimodes graysoni), que se encuentra en peligro crítico de extinción, parece estar más relacionado con el cenzontle tropical de lo que se creía tradicionalmente.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Tyrannus melancholicus	Tirano Pirirí
	El tirano melancólico (Tyrannus melancholicus) es una especie de ave paseriforme perteneciente al género Tyrannus, integrado en la familia Tyrannidae. Es nativo del Neotrópico y se distribuye desde el sur de Estados Unidos, por América Central y del Sur hasta el centro de Argentina.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Pitangus sulphuratus	Bienteveo común
	El bienteveo común o pitohué (Pitangus sulphuratus) es una especie de ave paseriforme perteneciente a la familia Tyrannidae. Es nativo de América, donde se distribuye ampliamente en todo el continente desde el sur de Estados Unidos hasta el centro de Argentina.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Setophaga petechia	Chipe amarillo
	La reinita de manglar (Setophaga petechia), también denominada reinita amarilla, reinita dorada, chipe amarillo y canario de manglar, es una especie de ave paseriforme de la familia Parulidae. Es la especie más ampliamente distribuida del género Setophaga, ya que cría en toda Norteamérica y migra hacia el sur hasta el norte de Sudamérica. Tiene 43 subespecies reconocidas, divididas en tres grupos principales.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Zenaida asiatica	Paloma Alas Blancas
	La paloma de alas blancas (Zenaida asiatica) es de tamaño mediano, en la parte superior es de color café y olivo, y en la parte de abajo es rosada, caracterizada por la presencia de una línea blanca en las alas. La especie es generalmente terrestre y no es tímida o inconspicua, puede encontrarse sola, en parejas o en parvadas grandes. Se distribuye desde el suroeste de Estados Unidos hasta el oeste de Panamá, pasando por México, las Indias Occidentales y el noroeste de Sudamérica
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Ardea alba	Garza blanca
	La garceta grande o garza blanca (Ardea alba) es una especie de ave pelecaniforme de la familia Ardeidae. Es una de las garzas más ampliamente distribuidas por el mundo, ya que ocupa todos los continentes salvo la Antártida. Es un ave acuática de plumaje blanco, grande y esbelta, que puede alcanzar el metro de altura. Vuela con su largo cuello retraído, pero suele caminar con él estirado.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Columbina talpacoti	Tortolita Canela
	La tortolita, columbina colorada[1] ó cocochita (Columbina talpacoti) es una pequeña Columbinae de América. Vive desde México hasta el norte de Argentina y Uruguay; también la encontramos en Puerto Rico y en Trinidad y Tobago. En ocasiones se puede ver tan al norte como en el sudeste de los Estados Unidos en el Sur de Tejas y en el Sur de California; principalmente durante el invierno.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Sporophila torqueola	Semillero de collar
	El semillero cuelliblanco o semillero de collar (Sporophila torqueola) es una especie de ave paseriforme de la familia Thraupidae endémica de México. Su talla adulta ronda los 10 u 11 cm de longitud. Se distingue esencialmente por su negro pico gordo, redondeado, fuerte y con una amplia base. Por lo demás, los machos son muy variables de acuerdo a la población. Generalmente, la cabeza es negra, lo mismo que las alas y la espalda, y el vientre y la rabadilla son amarillentos o rojizos. Hay un collar o medio collar blanco alrededor del cuello, lo que da origen al nombre de esta ave. El negro de la cabeza puede ser desde casi total hasta restringirse a una máscara.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Anolis sagrei	Abaniquillo pardo del Caribe
	Lagartija chipojo, el abaniquillo pardo o anolis pardo, (Anolis sagrei) es una especie de lagartija endémica de las islas de Cuba y Bahamas en el Mar Caribe, aunque también ha sido introducida en algunos otros lugares y se puede encontrar también en México, Panamá y Florida en Estados Unidos Posee un tamaño de 16-18 cm de largo y un extenso pañuelo rojo. Es de color carmelita o marrón, variando a veces más al gris. Tiene una lista dorada en el dorso y las hembras tienen la cabeza con una coloración algo más anaranjada. Tiene poco definidas unas listitas en los laterales del cuerpo y salpicaduras de manchas claras y oscuras en la cabeza y el cuerpo.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Holcosus undulatus	Lagartija arcoíris
	La ameiva arcoiris (Holcosus undulatus) es una especie de lagarto que pertenece a la familia Teiidae. Es nativo de Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belice, y el México neotropical. Su hábitat se compone de bosque húmedo y muy húmedo tropical y subtropical; prefiere áreas abiertas, incluyendo el borde de bosques, plantaciones, pastizales, y jardines. Su rango altitudinal oscila entre 0 y 1500 msnm. Es una especie terrestre y diurna que a menudo busca sus presas en la hojarasca.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Rhinella marina	Sapo gigante
	El sapo de caña (Rhinella marina), también conocido como sapo neotropical gigante o sapo marino, es una especie de anfibio anuro, de la familia Bufonidae. Es grande y terrestre, nativo de América Central y América del Sur. Es un miembro del género Rhinella, el cual incluye decenas de diferentes especies de sapos en diferentes hábitats en América. Está incluida en la lista 100 de las especies exóticas invasoras más dañinas del mundo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Leptodactylus melanonotus	Ranita hojarasca
	Leptodactylus melanonotus es una especie de ránidos de la familia Leptodactylidae. Se encuentra en Belice, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Incilius valliceps	Sapo costero
	El sapo de la costa del Golfo (Incilius valliceps) es una especie de sapo nativo de México y América Central (llegando hasta Costa Rica). También se le conoce como sapo, sapo común, sapo costero o sapo del golfo. Pertenece al género Incilius (sapos centroamericanos) y a la familia Bufonidae. Algunos autores consideran la existencia de dos subespecies: Incilius valliceps valliceps Wiegmann, 1833 e Incilius valliceps wilsoni Baylor & Stuart, 1961.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Smilisca baudinii	Rana arborícola mexicana
	Smilisca baudinii, rana arborícola mexicana, también conocida como rana arbórea de Baudin o rana trepadora, es una especie de anfibio anuro de la familia Hylidae; de esta familia deriva el género Smilisca (ranas de madriguera) y de ahí la especie baudinii. Es nativa de América Central y el sur de América del Norte.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Flora

Ficus benjamina	Ficus
	Llamado, boj o laurel de la india en Costa Rica, amate en México1, y en América del sur se le conoce como caucho benjamina o matapalo Alcanza 15 metros de altura en condiciones naturales, con gráciles ramas péndulas y hojas de 6 a 13 cm de largo, ovales con punta acuminada. En su rango nativo, sus pequeñas frutas son alimento favorito de varias aves. Esta especie en algunos paise, está vetada para siembra en espacios urbanos, debido al gran desarrollo de su sistema radicular que afecta gravemente a las tuberías de alcantarillado, causando el taponamiento y el consiguiente gasto en cambio y reparación de los sistemas de drenaje.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Coccoloba cozumelensis Hemsl	Cola de armadillo
	Taxón: Coccoloba cozumelensis Hemsl o también conocida como Coccoloba yucatana Lindau. Se encuentra en Belice, Guatemala, Nicaragua y en México en Quintana Roo, Yucatán y Campeche, su uso es Maderable, para dar sombra, melífera, para la construcción de casas típicas.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Lonchocarpus parviflorus	Lonchocarpus
	Árbol pequeño o arbusto, hasta de 10 m de altura. Hojas imparipinnadas, alternas con 5 a 9 folíolos, el terminal ligeramente mayor que los laterales, de 2 a 7.5 cm de largo por 1 a 2.6 y hasta 3.6 cm de ancho, angostamente elípticos a lanceolados, pelúcido punteadas. Inflorescencias racimos axilares de 5 a7.5 cm de largo. Flores rojo-marrón a azul rojizo, de 7.5-8.5 cm. Frutos legumbres indehiscentes, de 3.5 a 7.5 cm de largo por 1.5 a 1.8 cm de ancho, linear-oblongas, elípticas, obovadas, largo atenuadas y estipitadas en la base, aplanadas. Es similar a L. minimiflorus, pero este tiene los folíolos más pequeños y pubescentes, además los frutos son también de menor tamaño.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

Guazuma ulmifolia	Bellota de cuaulote
	Guazuma ulmifolia, llamado comúnmente guásimo, guásima, guácima, caulote, cuaulote (del náhuatl) o majahua, es un árbol de mediano porte de la familia de las malváceas, nativo de América tropical. Es un árbol de porte bajo y muy ramificado que puede alcanzar hasta 20 m (metros) de altura, con un tronco de 30 a 60 cm (centímetros) de diámetro recubierto de corteza gris. Savia incolora, mucilaginosa. Las hojas son simples, alternas, con estípulas, con la base asimétrica subcordada con pecíolos cortos, aovadas u oblongas, aserradas, de 6 a 12 cm de largo y con el ápice agudo. Produce flores pequeñas agrupadas en inflorescencias axilares y cortamente estipitadas; tiene 5 pétalos de color blanco-amarillento. El fruto es un cápsula subglobosa o elipsoidea, negro-purpúrea al madurar y con la superficie muricada.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : NO aparece en el listado	

De lo anterior se reporta que en el sitio del proyecto hay ejemplares arbóreos de *Ficus benjamina* que podrán observarse en las fotografías del predio, lo cuales no serán retirados por estar en el perímetro del predio, en caso de necesitar realizar la poda o derribo de algún ejemplar se realizara siguiendo el trámite de “PERMISO DE DERRIBE Y/O PODA DE ÁRBOLES”, tramitado en la Dirección del Medio Ambiente y Aprovechamiento sustentable, en el H ayuntamiento de Campeche.

Adicional se realizó la ficha técnica de una especie es de vital importancia y se constató que no hubiera ejemplares cerca del predio del proyecto, se reporta ya que en la región, cerca de la laguna de términos se pueden observar estos ejemplares, además de que se conoce que en el municipio se realizan trabajos de cultivo de esta especie para posteriormente integrarlos a su hábitat y perpetuar con los ecosistemas en los que habita.

Laguncularia racemosa	Mangle blanco
	Esta especie puede crecer en forma de arbusto, o de árbol con una altura de entre 12 a 18 m. Puede desarrollar tanto raíces tabulares (de apoyo) como neumatóforos dependiendo de las condiciones de su hábitat. Las hojas, amarillo verdosas y con textura coriácea, son opuestas, oblongo-elípticas, de 3–11 cm de largo por 2–6 cm de ancho; el ápice y la base son obtusos a redondeados. Pecíolos de 7–15 (–20) mm de largo con 2 glándulas basales en el envés que segregan azúcares. La inflorescencia es una espiga axilar o terminal con pequeñas flores hermafroditas de color crema a blanco. A diferencia de la mayoría de las plantas, cuyas semillas germinan al caer sobre suelo adecuado, las semillas de L. racemosa al igual que los demás mangles, empiezan a germinar cuando aún están en el fruto (característica llamada viviparidad), y una vez desarrollados los pequeños propágulos, caen al agua donde pueden mantenerse a flote durante 24 días hasta que encuentran un lugar donde enraizar.
Estatus den la NOM-059-SEMARNAT-2010 : Si aparece en el listado	

Nota: Dentro de las diversas comunidades que integran el municipio de Carmen, se desarrollan varias actividades como viveros para el desarrollo de los mangles y después de crecidos y llegados a cierta edad son trasladados a lugares de recuperación.

3.4.3.2. Características demográficas y socioeconómicas

Dinámica de la población

El municipio de Carmen cuenta con una extensión de 12 mil 570 km^2, limita al norte con el Golfo de México, al noroeste y este con el municipio de Champotón, al sur con el estado de Tabasco, y al oeste con el municipio de Palizada y el propio estado de Tabasco, la distribución espacial de sus habitantes se distribuye en 877 localidades distribuidas sobre la costa y la zona de selva.

De acuerdo a la Ley Orgánica de los municipios del estado de Campeche (H. Congreso de la Unión, 2005), la organización territorial del municipio de Carmen comprende:

I. La Ciudad del Carmen, cabecera del municipio;

II. La sección municipal de Atasta;

III. La sección municipal de Mamantel;

IV. La sección municipal de Sabancuy y,

V. Las comisarías municipales de Isla Aguada, Chekubul, Chicbul, Conquista Campesina, Aguacatal, San Antonio Cárdenas y Nuevo Progreso.

Dinámica demográfica

La población del Carmen se distribuye prácticamente por partes iguales entre ambos sexos, de acuerdo a cifras del INEGI (2010), de una población de 221 094 habitantes, 49.89 por ciento corresponde al sexo masculino (110 317) y 110 mil 777 habitantes (50.10 por ciento) corresponde a la población femenina. Respecto al total del estado, la población del municipio de Carmen representa el 26.88 por ciento. De ésta, un total de 89 324 habitantes son mayores de 18 años, lo que significa un 41% de la población municipal. Por cuestiones históricas y productivas, la población del municipio de Carmen está dispersa, concentrándose el 4.94 por ciento en 875 localidades de 1 a 499 habitantes, y el 87.99 por ciento en tan sólo seis localidades de 2 500 habitantes (INEGI, 2010). No obstante, la población es considerada eminentemente urbana.

Cuadro 1		
Número de habitantes	Población total	%
Población urbana	194,548	87.99
Población rural	26,546	23.35

Fuente: INEGI (2010), XIII Censo de Población y Vivienda 2010.

Cuadro 2		
Número de habitantes	Población total	%
Ciudad del Carmen	169 466	76.64
Resto de las localidades	51 628	23.35
Sumatoria	221 094	100

Fuente: INEGI (2010), XIII Censo de Población y Vivienda 2010.

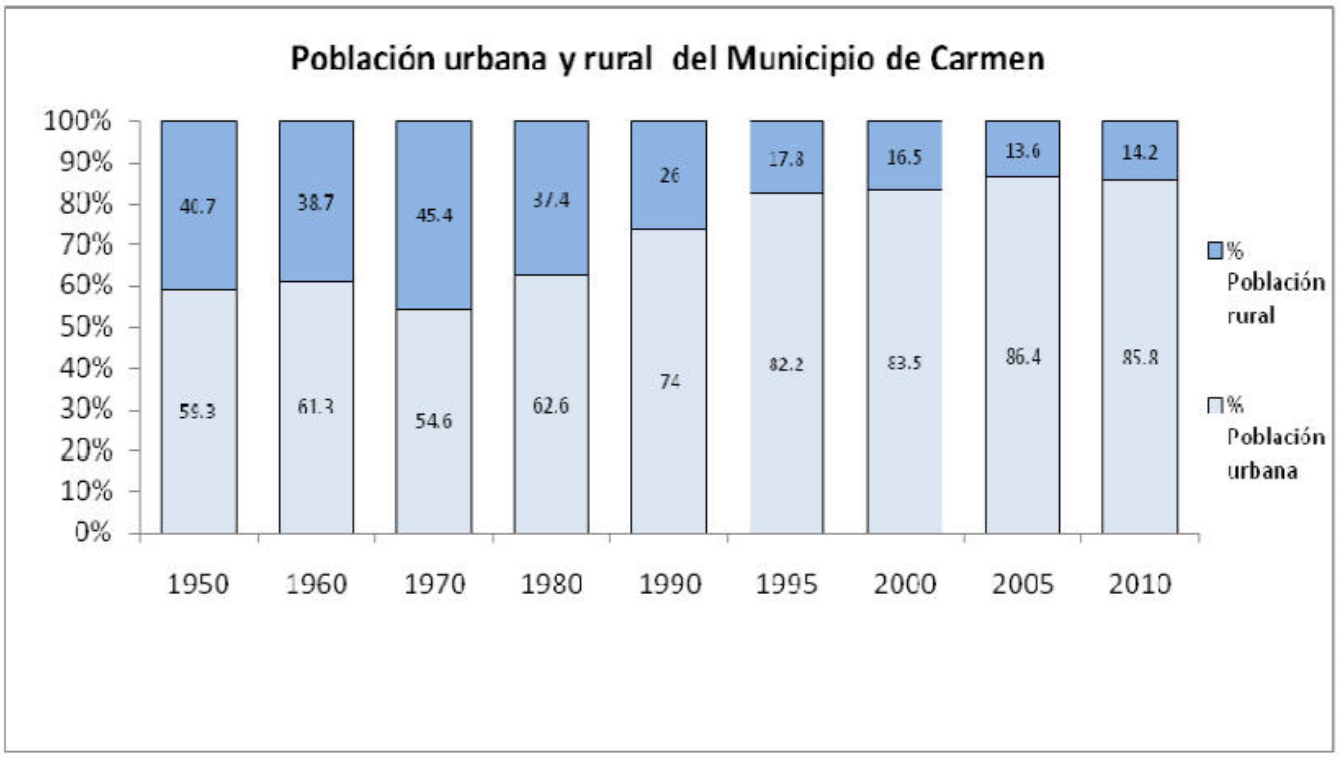


Ilustración 26. Gráfico de población del municipio de Carmen

Fuente: INEGI (2003), Cuaderno estadístico municipal; XIII Censo de Población y Vivienda (2010).

La migración en Carmen es alta, pues cuenta con un flujo migratorio proveniente principalmente de entidades como Tabasco, Veracruz, Yucatán, Chiapas, Oaxaca y Tamaulipas. Para el año 2006 la población flotante vinculada a las actividades administrativas y operativas relacionadas con el ramo petrolero fue de 19 mil 815 trabajadores foráneos (Toledo, s/f).

El municipio de Carmen ha sido de gran importancia para el desarrollo del estado de Campeche y del país, por su posición geográfica y la riqueza de sus recursos naturales; en un primer momento, vino la bonanza derivada de la explotación del palo de tinte y del chicle; más tarde, llegó la pesca del camarón. En la actualidad conserva su posición estratégica en la economía del país, pero ahora generada por una

fuente diferente, el petróleo. El petróleo es extraído de la Sonda de Campeche, teniendo como principal base de operaciones a Ciudad del Carmen, la cual se ha visto seriamente impactada por el acelerado crecimiento característico de los polos de desarrollo económico de rápida creación.

Las condiciones de educación en el estado y para el caso del municipio de Carmen presentan todavía rezagos importantes especialmente en localidades pequeñas y medianas. Si bien en la cabecera municipal de Carmen la población mayor a los 15 años de edad que sabe leer y escribir asciende al 93 por ciento, en tanto, localidades como Nuevo Progreso, Atasta, San Antonio Cárdenas, Isla Aguada y Sabancuy, la población adulta que no sabe leer alcanza proporciones significativamente mayores, desde el 12 por ciento en el caso de Nuevo Progreso, hasta poco más del 17 por ciento en Isla Aguada (INEGI, 2010).

En materia de salud en el municipio de Carmen existe una población de 53 674 habitantes (24%) que no cuentan con derechohabiencia; para su atención médica recurren a la cobertura que les brinda el Seguro Popular (ahora extinto y remplazado por el INSABI) y otra serie de programas de asistencia social, así como el servicio médico conocido como “Similares”. En tanto, 161 588 habitantes están inscritos en la Secretaria de Salud: 78 201 pertenecen al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y 6,270 al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para la los Trabajadores del Estado (ISSSTE) (INEGI, 2010).

Respecto al rubro de la vivienda, en el municipio de Carmen se registraron en el más reciente censo de población 58 990 viviendas particulares habitadas, en las cuales se desarrollan 57 656 hogares; de estos 43 061 están organizados con jefes de familia hombres y 14 595 con jefatura de familia femenil, es decir, el 25.3% del total de hogares en Carmen dependen de una mujer (INEGI, 2010).

En el contexto estatal, el municipio de Carmen ocupa el décimo lugar y presenta un grado de marginación bajo. Sin embargo las comunidades al interior presentan marginación que van de alto a bajo grado. Por ejemplo, las comunidades mayores a los 1000 habitantes presentan grados de marginación que van del medio hasta el muy alto.

Ahora veremos las características de las poblaciones contenidas dentro del área de influencia planteada.

En el área de influencia se encuentra la localidad de Mamantel (Pancho Villa) de acuerdo al sistema de microrregiones cuenta con clave del INEGI 040033333, tiene un conteo de 614 hombres, 648 mujeres para una población total de 1,262 habitantes que residen en un total de 314 viviendas con una población total de 1262 y está a una altura de 24 msnm.

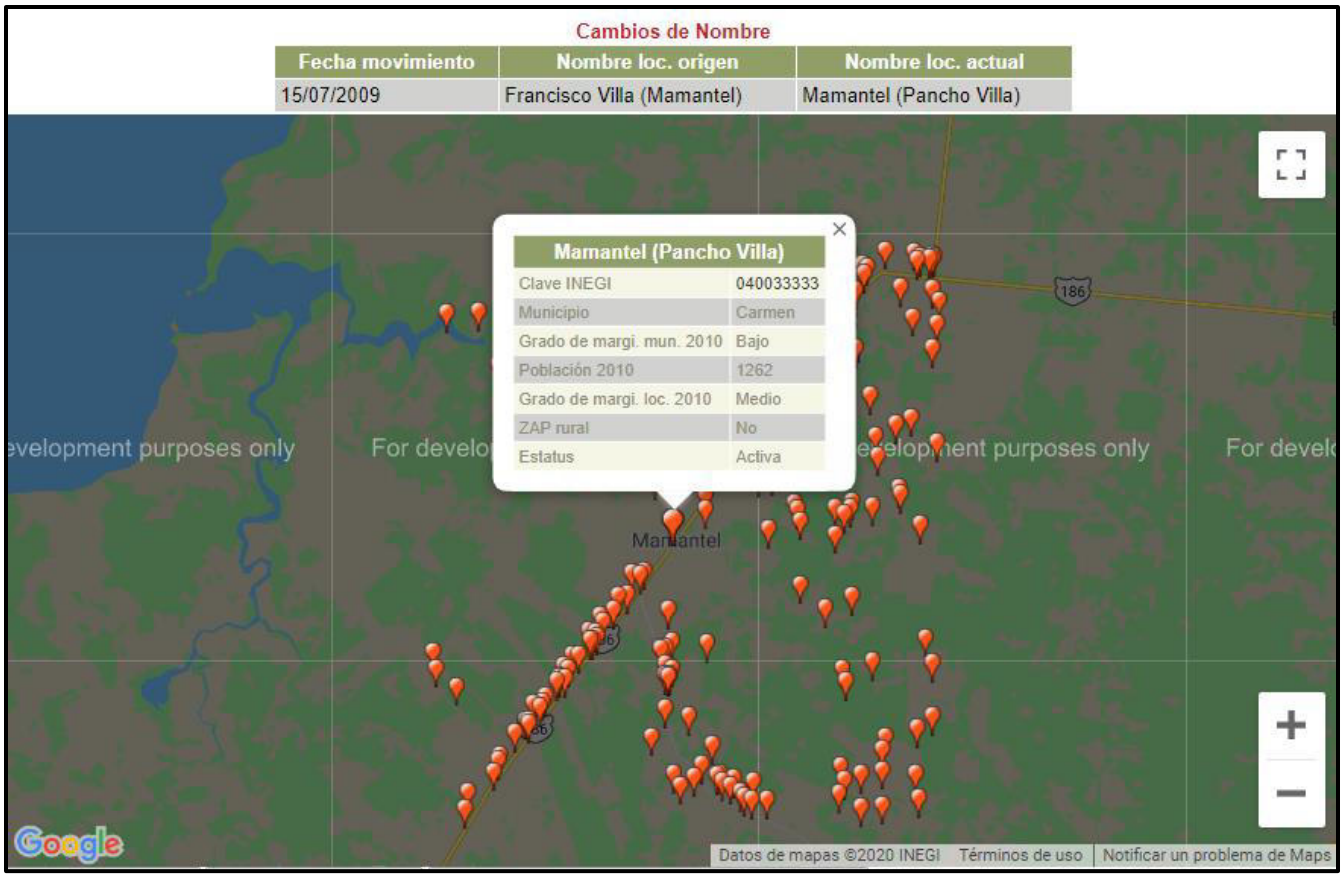


Ilustración 27. Comunidad Identificada en el catálogo de Microrregiones del INEGI

Tabla 14. Indicadores de Marginación

Mamantel (Pancho Villa)	2005	2010
Población total	1,208	1,262
% Población de 15 años o más analfabeta	11.84	9.10
% Población de 15 años o más sin primaria completa	31.21	28.88
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	9.25	5.81
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	3.56	2.26
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	3.62	8.44
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	37.86	1.26
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.93	0.97
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	16.37	18.06

Índice de marginación	-1.13994	-0.95491
Grado de marginación	Bajo	Medio
Lugar que ocupa en el contexto nacional		91,818

Tabla 15. Indicadores de rezago social

Mamantel (Pancho Villa)	2005	2010
Población total	1,208	1,262
% de población de 15 años o más analfabeta	11.84	9.1
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.64	2.96
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	58.01	51.42
% de población sin derecho-habiencia a servicios de salud	92.14	36.61
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.91	0.97
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	11.03	5.81
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	3.56	8.39
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	16.37	19.03
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	3.56	2.26
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	21	27.1
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	16.37	18.06
Índice de rezago social	-1.18403	-1.08367
Grado de rezago social	1 muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Tabla 16. Indicadores de carencia en viviendas

Mamantel (Pancho Villa)	2005 [1]		2010 [2]	
Indicadores	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	281		310	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	11	3.93	3	0.97
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	46	16.55	59	19.03
Viviendas sin luz eléctrica	10	3.56	7	2.26
Viviendas sin agua entubada	10	3.62	26	8.44
Viviendas sin sanitario	31	11.03	18	5.81

En la zona se reportan actividades relativas a ganadería, del INEGI se reporta lo siguiente:

Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, S/N, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche

Se ubica un comercio al por mayor de medicamentos veterinarios y alimento para animales, no se reporta ningún otro comercio formal en la zona por lo que podemos decir , que es una zona con nula actividad comercial, donde las construcción existentes son principalmente de casas habitacionales y la actividad económica de la localidad esta alrededor de la agricultura y ganadería.

3.4.4. d) Funcionalidad.

El desarrollo económico del estado de Campeche, a través del tiempo, se ha basado en la actividad primaria, es decir, en la explotación de sus recursos naturales, tales como el palo de tinte (Haematoxyilum campechianun), chicle, obtenido del zapote (Manikara zapota) y el camarón. La explotación del petróleo también representa una de sus principales actividades económicas, aunque ha ocasionado una grave contaminación ambiental marina. Otras actividades importantes son el turismo y el comercio.

Dentro de los ecosistemas presentes en el municipio hablaremos de tres, la Selva, el manglar y el Pastizal, este último siendo el que predomina en el área de estudio.

Las selvas son las comunidades vegetales más exuberantes del país, están formadas por árboles de hasta 30 m o más de alto, de muy diversas especies y que conservan su follaje todo el año en su mayoría. Las selvas son recursos maderables, han sido tradicionalmente fuente de maderas preciosas, leña y diversidad de plantas y animales para la subsistencia de comunidades rurales e indígenas. Además proporcionan sustento a los procesos de funcionamiento de los ecosistemas incluyendo ciclo de nutrientes y agua, retención y formación de suelos, naturalmente son hábitat de una gran variedad de especies y son fuente de gran biodiversidad, regulación del clima y erosión.

Otro de los ecosistemas de mayor importancia es el manglar, los humedales costeros, en particular los manglares, brindan una gran variedad de servicios ambientales: son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que sostienen gran parte de la producción pesquera, son utilizados como combustible (leña), poseen un alto valor estético y recreativo, actúan como sistemas naturales de control de inundaciones y como barreras contra huracanes e intrusión salina, controlan la erosión y protegen las costas, mejoran la calidad del agua al funcionar como filtro biológico, contribuyen en el mantenimiento de procesos naturales tales como respuestas a cambios en el nivel del mar, mantienen procesos de sedimentación y sirven de refugio de flora y fauna silvestre,

entre otros. A continuación algunos servicios ambientales que pueden presentarse en Laguna de términos:

- Zona de crianza, alimentación y refugio de especies con relevancia comercial y de gran importancia biológica, como poblaciones de aves acuáticas migratorias
- Zona receptora de nutrimentos y contaminantes
- Hábitat crítico de especies en peligro de extinción
- Zona con gran relevancia en la pesquería local y de la Sonda de Campeche
- Filtrado natural de aguas residuales
- Control de erosión
- Estabilización de la línea de costa
- Área que regula inundaciones
- Proporción de alimentos para los pobladores locales
- Usos locales
- Actividades recreativas y turísticas
- Controla el impacto de huracanes

Cabe mencionar que en el área de influencia no encontramos individuos de mangle, estos crecen próximos a los cuerpos de agua y en el área de influencia directa del proyecto no hay presencia de mangle.

El tercer ecosistema es el de pastizal, son comunidades vegetales donde predominan los pastos con pocos árboles y arbustos. La mayoría de los pastizales se utilizan para la cría de ganado bovino y equino.

Tienen valor cultural, espiritual y recreativo. Los pastizales son considerados uno de los ambientes más amenazados de América del Norte. Un pastizal sobrepastoreado significa desolación erosión, y ganado desnutrido.

En el área de influencia podemos encontrar zona de pastizal su importancia radica en su aptitud para la cría de ganado bovino y equino. Los pastizales, son fuentes de alimentos, fibras y combustibles,

contribuyen a la regulación del clima, la polinización, la purificación y recarga de acuíferos, el control de especies invasoras y la captura de carbono.

Se observa que la funcionalidad del sistema ambiental depende de la disponibilidad del agua tanto superficial pero primordialmente la subterránea, esta sostiene la biota sobre el suelo del sitio, al no haber tanto escurrimiento por la falta de pendientes debido a la orografía del lugar, depende mucho de la filtración del agua y los cuerpos superficiales existentes, la cadena ambiental depende mucho de los productores primarios que capturan el carbono atmosférica y fijan los nutrientes la suelo para ser aprovechados por otras especies de la cadena. Existe un equilibrio en la biota del suelo del sitio a pesar de ir sufriendo una pérdida de vegetación, la característica del suelo la hace ideal para agricultura, después de que al suelo le sea removido el exceso de humedad

Se deben conservar la calidad de los acuíferos y mantener áreas libres donde se conserven las zonas de pastizales, ya que preocupa la desforestación, fragmentación del hábitat, la contaminación, el impacto por la industria petrolera, el desarrollo de infraestructura, y el impacto ganadero.

Recursos Naturales

Un recurso importante lo representa el petróleo, cuya producción se ha incrementado notablemente en los últimos años, beneficiando tanto al municipio, como al estado y al país.

El petróleo ocupa a 6200 personas de la entidad que representan el 2% de la población económicamente activa (PEA), hecho que impacta el medio ambiente y la economía del estado.

3.4.5. e) Diagnóstico Ambiental:

El estudio del diagnóstico ambiental realizado en la zona del proyecto indica que el área en sí es un medio apto para estos fines, porque se trata de un predio carente de vegetación y fauna regional, se ajusta a los programa de ordenamiento territorial, por lo que el proyecto no cambiará la dinámica de los ecosistemas naturales y asentamientos humanos que confluyen en la zona.

A continuación se realiza un análisis con la información que se recopiló en la fase de caracterización ambiental, con el propósito de hacer un diagnóstico de concordancia de la realización del proyecto con el sistema ambiental

Temperatura. Por los altos valores de temperatura registrados, se consideró el modo en que el clima afectará la realización de los trabajos de construcción, particularmente en la selección de materiales

adecuados, la construcción de la obra misma y los equipos que se emplearán en la edificación de la obra.

Precipitación pluvial

No se debe pasar por alto el problema que puede ocasionar la lluvia en la ejecución de las obras, de modo que en la planeación de los trabajos se debe considerar esta, con el fin de evitar que se interrumpan y atrasen los trabajos.

Calidad del aire. No se conoce ningún estudio de la calidad del aire en la zona. Sin embargo, las características geográficas del sitio permiten la fácil dispersión de los contaminantes atmosféricos que pudieran ser emitidos, al no encontrarse barreras físicas como elevaciones orográficas.

Geomorfología Las características geomorfológicas del área de estudio resultan benéficas al momento de la realización de los trabajos de construcción, ya que, por las pocas irregularidades del terreno en cuanto a elevaciones y depresiones, se reducen al mínimo los trabajos de nivelación, se facilita el trazado y alineamiento de las actividades, así como los de cimentación.

Suelos Al igual que las características geológicas del suelo presente en la zona de estudio, se consideró el tipo de suelo para los trabajos de construcción, se cuenta con el estudio de mecánica de suelos que se encontrara anexo en el CD del presente estudio.

Cuerpos de agua. Al norte del predio se ubica un cuerpo de agua que deberá ser preservado, por la importancias de aun contar con fuentes superficiales de agua naturales sin contaminar. El municipio cuenta con suficiente disponibilidad de agua subterránea ya que el suelo de la región permite una fácil filtración de agua a los mantos acuíferos.

Flora y fauna. La vegetación en la zona es escasa y repetitiva mientras que la fauna es poco observada por la proximidad de la cartera que con el paso de vehículos ahuyenta la fauna local.

Aspectos socioeconómicos. El área de interés se encuentra ubicada en una zona de aparente rezago social y con marginación donde no se tiene ningún tipo de economía definida. Hay presencia de localidades indígenas en la zona y pocos servicios de apoyo, la principal infraestructura es la carretera por donde transitan los vehículos de Escárcega a Villahermosa.

3.4.6. f) Ilustraciones del estado de conservación y condiciones naturales de los componentes ambientales que fueron identificados tanto en el área de influencia como en las áreas que se verán afectadas por el proyecto.

Ilustración 28. Imagen de árbol alrededor del predio, (Ficus benjamina)

Ejemplares arbóreos localizados alrededor del predio, no será requerida el derribo para ejecutar el proyecto.

Ilustración 29. Vista del predio a un costado de la carretera

Ilustración 30. Otra vista de la colindancia

Ilustración 31 Condición actual del suelo del predio

Ilustración 32. Vista del predio

Ilustración 33. Vista del predio

Ilustración 34. Vista del predio

Ilustración 35. Vista del predio

Ilustración 36. Vista del predio

Ilustración 37. Vista del predio

Ilustración 38. Vista del predio

Ilustración 39. Vista del predio

Ilustración 40. Vista del predio

3.5.e) IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

3.5.1. a) Método para evaluar los impactos ambientales.

Con el objeto de identificar los impactos ambientales que serán provocados en el área de influencia, como consecuencia de la construcción y operación de las instalaciones del proyecto se utilizó un método considerado dentro de los sistemas de red y gráficos. Se decidió utilizar la Matriz causa y efecto (Leopold modificada), este método se considera suficiente para cubrir el objetivo y alcance del presente Informe Preventivo, toda vez que se trata de un pronóstico general de las afectaciones más probables y significativas que sucederán en el área del proyecto y su zona de influencia, misma que está incluida dentro del área de influencia del municipio del Carmen.

La metodología utilizada para la identificación y descripción de los impactos ambientales del presente proyecto, se basó en el análisis, procesamiento y ordenación de la información en campo, bibliográfica y de los diferentes componentes que integran el proyecto. Se observó la conveniencia de utilizar una técnica matricial en la que, por un lado, se establecieran las diferentes actividades del proyecto y por otro lado, se indicará cuáles son los factores ambientales que los circundan, a fin de que al cruzar la información del proyecto contra la del ambiente, fuera posible identificar los impactos ambientales y posteriormente se facilitará su evaluación preliminar y su descripción.

Tabla 17 Lista de actividades involucradas en el proyecto

Preparación del sitio	Limpieza
	Trazo y nivelación
	Excavaciones
Construcción	Cimentación, losas de tanques y superestructuras
	Pisos con asfalto y concreto armado
	Colocación de tanques superficiales
	Paredes de protección de tanques superficiales
	Columnas metálicas y techumbre en área de despacho
	Colocación de módulos dispensarios

	Iluminación perimetral tipo Leed
	Construcción de edificio y oficinas
	Instalación sanitaria
	Instalación hidráulica
	Instalación eléctrica
	Instalación mecánica, colocación de equipos y conexiones de tuberías de producto e instrumentos de seguridad
	Colocación de equipo contra incendios
	Cajones de estacionamiento
Operación y mantenimiento	Recepción de auto tanque
	Despacho de combustible
	Mantenimiento de la estación
	Actividades administrativas
Abandono	Remoción de infraestructura
	Restitución de áreas

Los factores ambientales son aquellos parámetros o componentes que actúan directamente sobre los seres vivos, y pueden ser bióticos (predación, competencia) y abióticos (climáticos, edáficos, químicos). En línea con esto, en una primera clasificación, existen dos tipos de factores ambientales:

- Factores Geobiofísicos. (Atmósfera / Agua / Flora/Suelo/ Fauna / Paisaje)

- Factores Socioeconómicos. (Valores culturales / Nivel de empleo/Calidad de vida / Demografía)

En la siguiente tabla se muestra la lista de factores ambientales que serán considerados para el proceso de evaluación de impacto ambiental

- Factores Geobiofísicos. (Atmósfera / Agua / Flora/Suelo/ Fauna / Paisaje)

- Factores Socioeconómicos. (Valores culturales / Nivel de empleo/Calidad de vida / Demografía)

Tabla 18 Lista de verificación de los factores ambientales

Entorno		Factores ambientales
Geo biofísicos	Atmosfera	Calidad del aire
	Agua	Calidad del agua
	Suelo	Calidad del suelo
	Flora	Cobertura
	Fauna	Presencia de individuos
	Paisaje	Calidad del paisaje
Socioeconómicos	Calidad de vida	Salud y bienestar
	Nivel de empleo	Generación de empleos

3.5.2. b) Identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales.

Dentro de cada factor ambiental se distribuyen los impactos identificados; la determinación de la lista de impactos se realizó en tres etapas:

1) Revisión de bibliografía y estudios de caso.
2) Discusión con el equipo de trabajo para definir una lista extensa de impactos mediante lluvia de ideas y analizando cada etapa del proyecto.
3) Depuración de la lista de impactos eliminando aquellos que se consideran no significativos por alguno de los criterios siguientes:

- La posibilidad de que se presente es muy remota o se encuentra regulada por algún otro instrumento estratégico como son el Estudio de Riesgo, el Programa de Protección Civil, Programa de Prevención de Accidentes, etc.

- La magnitud del impacto es muy cercana a cero (impactos neutros), este es el caso de impactos causados por las actividades cotidianas del lugar.
- La ocurrencia del impacto no está directamente ligada a alguna actividad del proyecto, como es el caso de factores climáticos, o actividades cotidianas del lugar.

Se definieron como parámetros de valoración, su magnitud e importancia con relación al estado actual del elemento afectado. Otro parámetro fue el tipo de impacto, determinando si se trataba de un impacto positivo (Benéfico) o negativo (Adverso).

Tabla 19 Parámetros de evaluación de impactos

Tipo de impacto		
Carácter	**Magnitud**	Valor
Benéfico (+)	Muy bajo (positivo)	+1
	Bajo (positivo)	+2
	Moderado (positivo)	+3
	Alto (positivo)	+4
	Muy alto (positivo)	+5
Adverso (-)	Muy bajo (negativo)	-1
	Bajo (negativo)	-2
	Moderado (negativo)	-3
	Alto (negativo)	-4
	Muy alto (negativo)	-5
No tiene signo	Muy poco relevante	1
	Poco Relevante	2

Tipo de impacto		
Carácter	**Magnitud**	Valor
	Moderadamente relevante	3
	Relevante	4
	Muy Relevante	5

De esta forma se generó la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales para cada etapa, asignándoles una calificación genérica de impactos significativos o no significativos, benéficos o adversos. De la matriz se obtiene un grupo de interrelaciones entre el ambiente y el proyecto que posteriormente son evaluadas.

El método de Leopold consiste en un cuadro de doble entrada (o matriz) donde, como filas se disponen los factores ambientales que pueden ser afectados, y como columnas las actividades del proyecto que potencialmente van a tener influencia sobre el medio. Utilizando una matriz lo más reducida posible, descartando aquellas filas y columnas que no tienen vínculo con el proyecto.

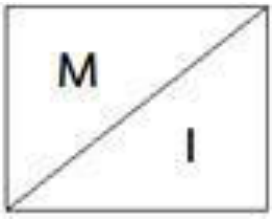
Posterior se identifican las interacciones existentes entre los elementos del medio y el proyecto, teniendo en cuenta todas las características propias de cada una de las actuaciones que lo componen.

Lo siguiente es identificar aquellos factores ambientales susceptibles de ser afectados significativamente, y se traza una diagonal en las cuadrículas donde se cruzan con la acción.

Cada cuadrícula señalada con una diagonal tiene dos valores, uno por encima de la línea y otro por abajo:

1º. Magnitud: Valora el impacto potencial de la alteración provocada por la actuación sobre el factor que se esté valorando, y se sitúa en la mitad superior izquierda. Se refiere al grado, a la extensión, a la intensidad y a la dimensión del impacto en sí mismo, y se califica del 1 al 5 de menor a mayor, precedido del signo **+** para los efectos positivos y del signo **-** para los negativos.

2º. Significancia: Hace referencia a la importancia relativa del impacto y coloca en la mitad inferior derecha del cuadro. Es un valor ponderado con respecto a la repercusión del impacto sobre la calidad del medio y a la extensión o zona territorial que se ve afectada. La importancia se valora del 1 al 10.



Una vez llenas las cuadrículas de los impactos con los números que valoran su magnitud e importancia, es el momento de valorar el impacto global del proyecto. La suma de todos los valores obtenidos en cada una de las cuadrículas de una fila nos dará una idea del impacto del proyecto sobre un factor ambiental concreto, proporcionándonos para el conjunto de factores, una medida de la fragilidad del medio de soporte. Por el contrario, si la suma se realiza por columnas, tendremos una idea de la agresividad de cada acción y en conjunto, de la perturbación que sobre el medio genera el proyecto completo.

Al cruzar la información anterior, se genera la Matriz de Impactos Ambientales, asignándoles una valoración con los parámetros anteriores, de dicha matriz se obtuvo un grupo de interrelaciones entre el ambiente y el proyecto, las cuales se presentan a continuación

Medio	Factor ambiental	Impacto	Limpieza		Trazo y nivelación		Excavaciones		Cimentación, losas de tanques y superestructuras		Pisos con asfalto y concreto armado		Colocación de tanques superficiales		Paredes de protección de tanques superficiales		Columnas metálicas y techumbre en área de despacho		Colocación de módulos dispensarios		Iluminación perimetral tipo Leed	
Geo biofísicos	Atmosfera	Emisión de polvo y partículas	-1	2	-1	2	-4	3	-3	3	-2	3			-1	2						
		Gases de combustión y vapores					-3	3	-2	3	-1	2			-1	2	-2	3	-2	2		
		Ruido y vibraciones					-4	3	-4	3	-2	3	-2	2	-2	2	-3	3	-1	1		
	Agua	Consumo de agua	-1	3			-3	3	-2	3	-2	3			-1	2						
		Descarga de agua residual																				
	Suelo	Calidad del suelo	-3	3			-2	3	-2	3	-1	3										
		Generación de residuos	-3	3	-1	2	-4	3	-2	3	-2	3			-1	2	-2	4				
		Modificación del terreno			-1	2	-4	2	-3	3												
		Permeabilidad							-4	4	-3	4										
	Flora	Cobertura	-3	4			-1	3														
	Fauna	Desplazamiento individuos	-1	4			-1	3														
	Paisaje	Calidad del paisaje	-2	2			-3	3	-2	3	-1	2					-1	2				
Socioeconómicos	Calidad de vida	Salud y bienestar									+1	3									+2	3
	Nivel de empleo	Uso de energía, combustibles y materiales					-3	2	-3	2	-1	2	-1	2			-3	2	-2	2	-3	2
		Generación de empleos	+1	3	+1	2	+3	3	+3	3	+3	3	+1	2	+2	2	+3	3	+2	3	-2	3
		Suma	-13		-2		-29		-24		-11		-2		-4		4		-3		-3	

Ilustración 41. Parte 1 de la matriz de Leopold

Construcción de edificio y oficinas		Instalación sanitaria		Instalación hidráulica		Instalación eléctrica		Instalación mecánica, colocación de equipos y conexiones de tuberías de producto e instrumentos de seguridad		Colocación de equipo contra incendios		Cajones de estacionamiento		Recepción de auto tanque		Despacho de combustible		Mantenimiento de la estación		Actividades administrativas		Remoción de infraestructura		Restitución de áreas		Suma
-3	3	-1	2	-1	2			-1	2			-1	2					-2	3			-3	3			-24
-2	2	-1	2	-2	3			-1	2			-1	2			-2	3	-1	3			-2	3			-23
-3	3	-2	2	-2	2			-3	3							-3	3	-2	3			-3	3			-36
-3	3			-3	3			-1	3			-1	3			-2	3	-4	3	-3	3	-2	3			-28
		-3	4					-2	3							-2	3	-4	3	-3	3	-1	3			-15
-2	3											-2	3			-3	4					+2	3	+4	3	-9
-3	3																			-3	2	-4	4			-25
								-1	3																	-9
-3	4							-2	3			-4	4											+3	4	-13
-1	3																	-1	3					+2	3	-4
-1	3															-1	3							+1	4	-3
-3	2											-3	3											+3	3	-12
1	2			+2	3	+3	2			+2	4	+1	3			+3	4									15
-1	2	-2	2	-2	2	-3	3	-2	3			-2	2	-2	3	-1	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-39
+4	3	+2	2	+2	2	+2	4	+3	4	+1	3	+3	3	+1	2	+4	4	+3	4	+2	3	+2	3	+2	4	48
-20		-7		-6		2		-10		3		-10		-1		-7		-13		-9		-13		13		

Ilustración 42. Parte 2 de la Matriz de Leopold

Tabla 20 Matriz de Leopold modificada

Etapas y actividades			Preparación del sitio						Construcción																												Operación y mantenimiento								Abandono				
Medio	Factor ambiental	Impacto	Limpieza		Trazo y nivelación		Excavaciones		Cimentación, losas de tanques y superestructuras		Pisos con asfalto y concreto armado		Colocación de tanques superficiales		Paredes de protección de tanques superficiales		Columnas metálicas y techumbre en área de despacho		Colocación de módulos dispensarios		Iluminación perimetral tipo Leed		Construcción de edificio y oficinas		Instalación sanitaria		Instalación hidráulica		Instalación eléctrica		Instalación mecánica, colocación de equipos y conexiones de tuberías de producto e instrumentos de seguridad		Colocación de equipo contra incendios		Cajones de estacionamiento		Recepción de auto tanque		Despacho de combustible		Mantenimiento de la estación		Actividades administrativas		Remoción de infraestructura		Restitución de áreas		Suma
		Emisión de polvo y partículas	-1	2	-1	2	-4	3	-3	3	-2	3			-1	2							-3	3	-1	2	-1	2			-1	2			-1	2					-2	3			-3	3			-24
	Atmosfera	Gases de combustión y vapores					-3	3	-2	3	-1	2			-1	2	-2	3	-2	2			-2	2	-1	2	-2	3			-1	2			-1	2			-2	3	-1	3			-2	3			-23
		Ruido y vibraciones					-4	3	-4	3	-2	3	-2	2	-2	2	-3	3	-1	1			-3	3	-2	2	-2	2			-3	3							-3	3	-2	3			-3	3			-36
	Agua	Consumo de agua	-1	3			-3	3	-2	3	-2	3			-1	2							-3	3			-3	3			-1	3			-1	3			-2	3	-4	3	-3	3	-2	3			-28
		Descarga de agua residual																							-3	4					-2	3							-2	3	-4	3	-3	3	-1	3			-15
	Suelo	Calidad del suelo	-3	3			-2	3	-2	3	-1	3											-2	3											-2	3			-3	4					+2	3	+4	3	-9
Geo biofísicos		Generación de residuos	-3	3	-1	2	-4	3	-2	3	-2	3			-1	2	-2	4					-3	3																			-3	2	-4	4			-25
		Modificación del terreno			-1	2	-4	2	-3	3																					-1	3																	-9
		Permeabilidad							-4	4	-3	4											-3	4							-2	3			-4	4											+3	4	-13
	Flora	Cobertura	-3	4			-1	3															-1	3																	-1	3					+2	3	-4
	Fauna	Desplazamiento individuos	-1	4			-1	3															-1	3															-1	3							+1	4	-3
	Paisaje	Calidad del paisaje	-2	2			-3	3	-2	3	-1	2					-1	2					-3	2											-3	3											+3	3	-12
	Calidad de vida	Salud y bienestar									+1	3									+2	3	1	2			+2	3	+3	2			+2	4	+1	3			+3	4									15
Socioeconómicos	Nivel de empleo	Uso de energía, combustibles y materiales					-3	2	-3	2	-1	2	-1	2			-3	2	-2	2	-3	2	-1	2	-2	2	-2	2	-3	3	-2	3			-2	2	-2	3	-1	3	-2	3	-2	3	-2	3	-2	3	-39
		Generación de empleos	+1	3	+1	2	+3	3	+3	3	+3	3	+1	2	+2	2	+3	3	+2	3	-2	3	+4	3	+2	2	+2	2	+2	4	+3	4	+1	3	+3	3	+1	2	+4	4	+3	4	+2	3	+2	3	+2	4	48
		Suma	-13		-2		-29		-24		-11		-2		-4		4		-3		-3		-20		-7		-6		2		-10		3		-10		-1		-7		-13		-9		-13		13		

Ilustración 43. Matriz de Leopold Completa (se anexa archivo digital)

De acuerdo al panorama global que se observa con ayuda de la Matriz de Identificación de Impactos diseñada se identificó que la matriz consta de 15 filas y 23 columnas, de las cuales se tiene un universo probable de 245 interacciones.

Se observa que de la matriz las actividades más impactantes son la excavación, la cimentación, losa de tanques y superestructuras, además de la construcción de edificios y oficinas. Esto se debe que el proyecto principalmente afecta al factor ambiental suelo y atmosfera, al suelo por la remosion de tierra y cambio en la permeabilidad del terreno, y en la atmosfera por la emisión de gases y partículas provenientes de maquinaria y movimiento de materiales además del ruido y vibraciones.

Estas actividades son las que más impactos de este tipo tendrán.

Por otra parte se observa que los impactos de Ruido y vibraciones junto a Uso de energía, combustibles y materiales y Generación de empleos son los de mayor magnitud.

La explicación es que prácticamente durante todas las etapas de construcción y operación se tendrá ruido proveniente de maquinaria o vehículos, además de la demanda de recursos energéticos o materiales para las obras de construcción o insumos para la operación de la estación.

El mayor impacto es el económico, la tratarse de una zona considerada como marginada la construcción de la estación generara fuentes de empleo temporales durante la construcción y permanentes durante su operación y hasta su abandono

Impactos ambientales generados

Afectaciones consideradas adversas

Etapa de preparación

- Alteración de la calidad del suelo debido a las actividades de nivelación y compactación.
- Emisiones de gases, polvo y partículas por el movimiento de vehículos y maquinaria.
- Generación de ruido por el trabajo en el sitio y por el uso de equipos móviles.
- Generación de residuos no peligrosos.
- Generación de residuos peligrosos.
- Alteración de la infiltración del agua debido a las actividades de compactación.

- Generación de aguas residuales sanitarias

Etapa de construcción

- Generación de ruido por el trabajo en el sitio y por el uso de equipos móviles.
- Generación de aguas residuales de tipo sanitarias.
- Generación de residuos no peligrosos.
- Generación de residuos peligrosos.
- Emisiones de polvo y partículas.
- Generación de gases de combustión por las actividades de la maquinaria.
- Alteración en la permeabilidad del suelo que evitará la infiltración del agua al subsuelo.

Etapa de operación y mantenimiento

- Generación de aguas residuales sanitarias.
- Contaminación del suelo, ocasionado por derrames que un momento determinado, pudiesen presentarse por las actividades propias del estacionamiento.
- Alteración en el suelo que evitará la infiltración del agua al subsuelo.
- Generación de emisiones a la atmósfera por gases de combustión
- Alteración de la infiltración del agua debido a los suelos pavimentados.
- Generación de residuos no peligrosos y ocasionalmente peligrosos.

Abandono

- Contaminación del suelo, ocasionado por derrames que un momento determinado, pudiesen presentarse por las actividades propias del estacionamiento.
- Alteración en el suelo que evitará la infiltración del agua al subsuelo.
- Generación de emisiones a la atmósfera por gases de combustión (mínimas).
- Generación de residuos no peligrosos.

Afectaciones Benéficas de baja intensidad

Etapa de preparación

- Generación de fuentes de empleo

Etapa de construcción

- Generación de fuentes de empleo

Etapa de operación y mantenimiento

- Generación de fuentes de empleo

Abandono

- Mejoramiento de la calidad del suelo por la restitución de áreas afectadas
- La generación de polvos se verá disminuida por el cierre de la actividad
- La flora se puede ver mejorada debido a que puede utilizarse el área para restitución de cubierta vegetal
- La generación de fuentes de empleo se ve afectada positivamente durante la etapa de contratación de personas para los trabajos de abandono del sitio

3.5.3. c) Finalmente, se deberán indicar los procedimientos para supervisar el cumplimiento de la medida de mitigación (diseño, operación, mantenimiento, etcétera).

A continuación, se presentan las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar las etapas de su desarrollo.

Tabla 21 Medidas de mitigación propuestas

Etapa	Actividades	Impacto	Medida de Mitigación
Preparación del sitio	• Limpieza, trazo y Nivelación • Excavaciones	Alteración de la calidad del suelo debido a las actividades de nivelación	En caso de utilizar material proveniente de banco de materiales verificar que el material de relleno sea de un banco autorizado.
		Emisiones de gases, polvo y partículas por el movimiento de tierra con vehículos y maquinaria.	Para evitar la dispersión de las partículas se deberá regar con agua tratada o cubrir con lonas. Para el caso de los gases se deberá contar con maquinaria

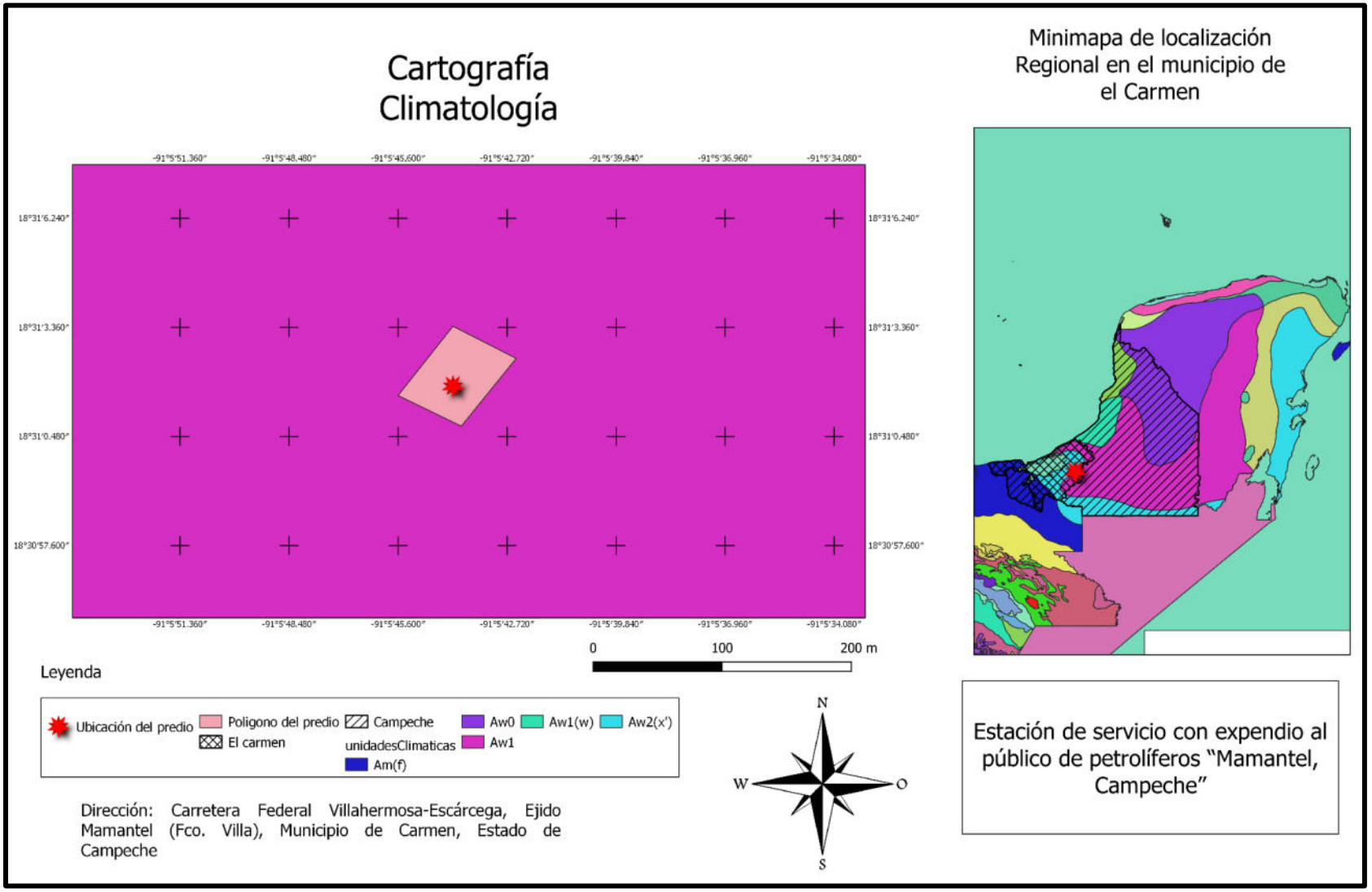
Etapa	Actividades	Impacto	Medida de Mitigación
			con bitácora de mantenimiento preventivo
		Generación de ruido por el trabajo en el sitio y por el uso de equipos móviles.	Contar con maquinaria con bitácora de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipos utilizados.
		Generación de residuos no peligrosos	Para evitar un manejo inadecuado de los residuos deberá realizarse un procedimiento de residuos no peligrosos acorde a la legislación aplicable.
		Afectación de la cobertura vegetal y	Triturar la merita orgánica de las capas de suelo removidas junto con vegetación y utilizarla como mejorador del suelo en las colindancias del terreno.
		Generación de aguas Residuales sanitarias	Usar letrinas portátiles y verificar que las aguas sanitarias sean recolectadas por un servicio especializado
Construcción	• Cimentación, losas de tanques y superestructuras • Pisos con asfalto y concreto armado • Colocación de tanques superficiales • Paredes de protección de tanques superficiales • Columnas metálicas y techumbre en área de despacho • Colocación de módulos dispensarios • Iluminación perimetral tipo Leed • Construcción de edificio y oficinas • Instalación sanitaria • Instalación hidráulica	Generación de ruido por el trabajo en el sitio y por el Uso de equipos móviles.	Contar con maquinaria con bitácora de mantenimiento preventivo de la maquinaria y equipos utilizados.
		Generación de aguas Residuales de tipo sanitarias.	Usar letrinas portátiles y verificar que las aguas sanitarias sean recolectadas por un servicio especializado y conectar el sistema sanitario a la red de drenaje municipal
		Generación de residuos no Peligrosos.	Para evitar un manejo inadecuado de los residuos deberá realizarse un procedimiento de residuos no peligrosos acorde a la legislación aplicable.
		Generación de residuos peligrosos	Se almacenaran los RP en un almacén temporal diseñado para tal fin, revisando su clasificación e incompatibilidad y los residuos serán removidos por una empresa autorizada

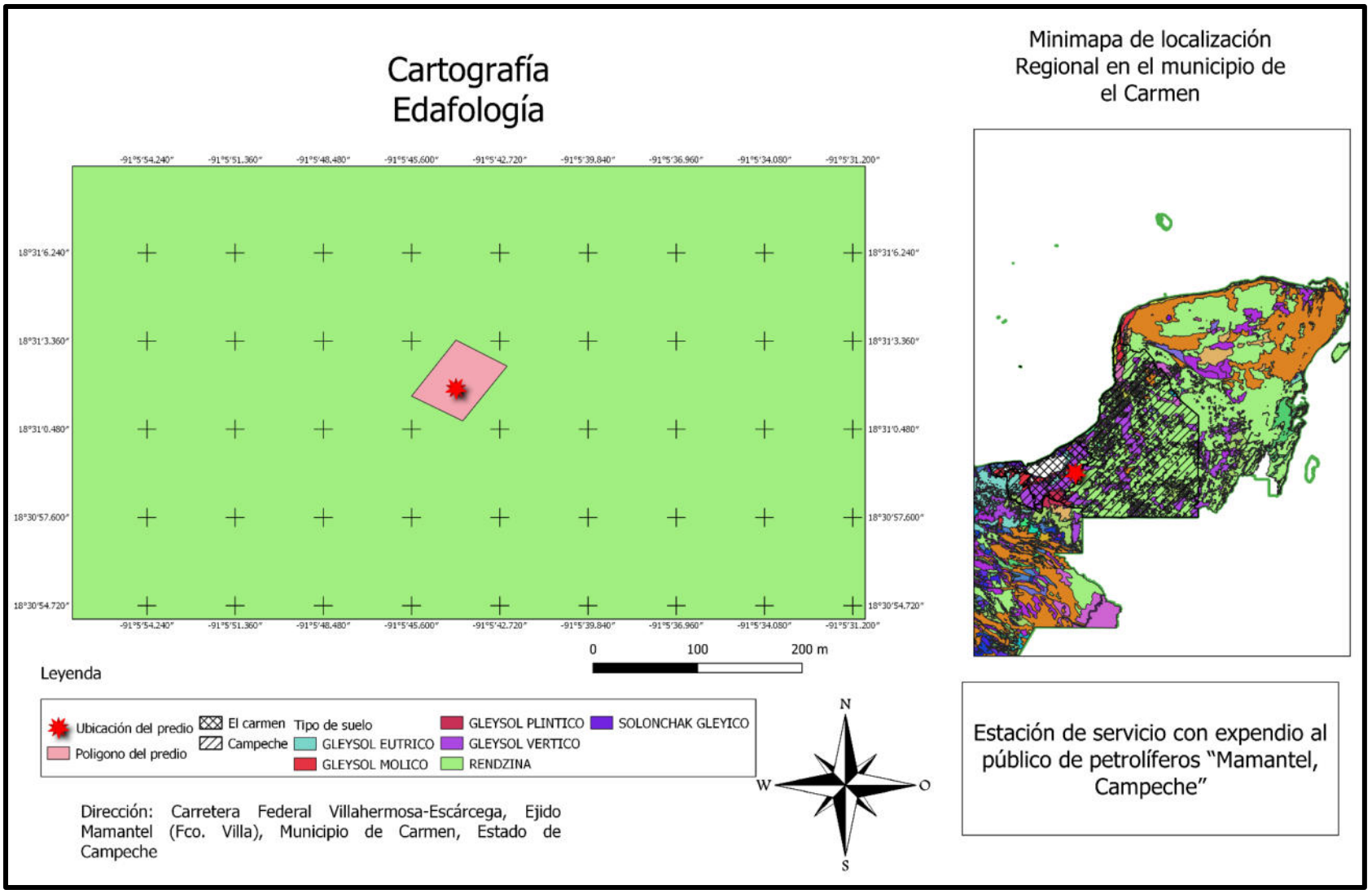
Etapa	Actividades	Impacto	Medida de Mitigación
	• Instalación eléctrica • Instalación mecánica, colocación de equipos y conexiones de tuberías de producto e instrumentos de seguridad • Colocación de equipo contra incendios • Cajones de estacionamiento		por SEMARNAT para su disposición final
		Emisiones de polvo y partículas.	Para evitar la dispersión de las partículas se deberá regar con agua tratada el terreno y cubrir con lonas los camiones de materiales o retiro de residuos.
		Generación de gases de Combustión por las actividades de la maquinaria.	Para el caso de los gases se deberá contar con maquinaria con bitácora de mantenimiento preventivo
		Alteración de permeabilidad del suelo que evitará la infiltración del agua al subsuelo	Preservar las áreas verdes y en las zonas pavimentadas dirigir las aguas pluviales a pozos de absorción para reintegrar el agua al subsuelo.
Operación y Mantenimiento	• Recepción de auto tanque • Despacho de combustible • Mantenimiento de la estación • Actividades administrativas.	Generación de aguas Residuales sanitarias.	Las aguas sanitarias serán vertidas en el colector municipal Realizar el registro de las descargas de agua residual, así como realizar análisis de la norma para verificar que se encuentre dentro de los límites permisibles. En caso de no poder conectar el drenaje de la estación al drenaje municipal se deberá instalar un pozo de absorción que contara con un tratamiento de aguas previos a ser reincorporadas al subsuelo.
		Contaminación del suelo, ocasionado por derrames que un momento determinado. pudiesen presentarse por las actividades propias de la estación	Contar con un procedimiento de actuación en caso de derrames y acorde a la legislación aplicable
		Alteración en el suelo que evitará la infiltración del agua al subsuelo.	Contar con procedimiento de limpieza en sitio para evitar la infiltración de sustancias al suelo. Contar con material

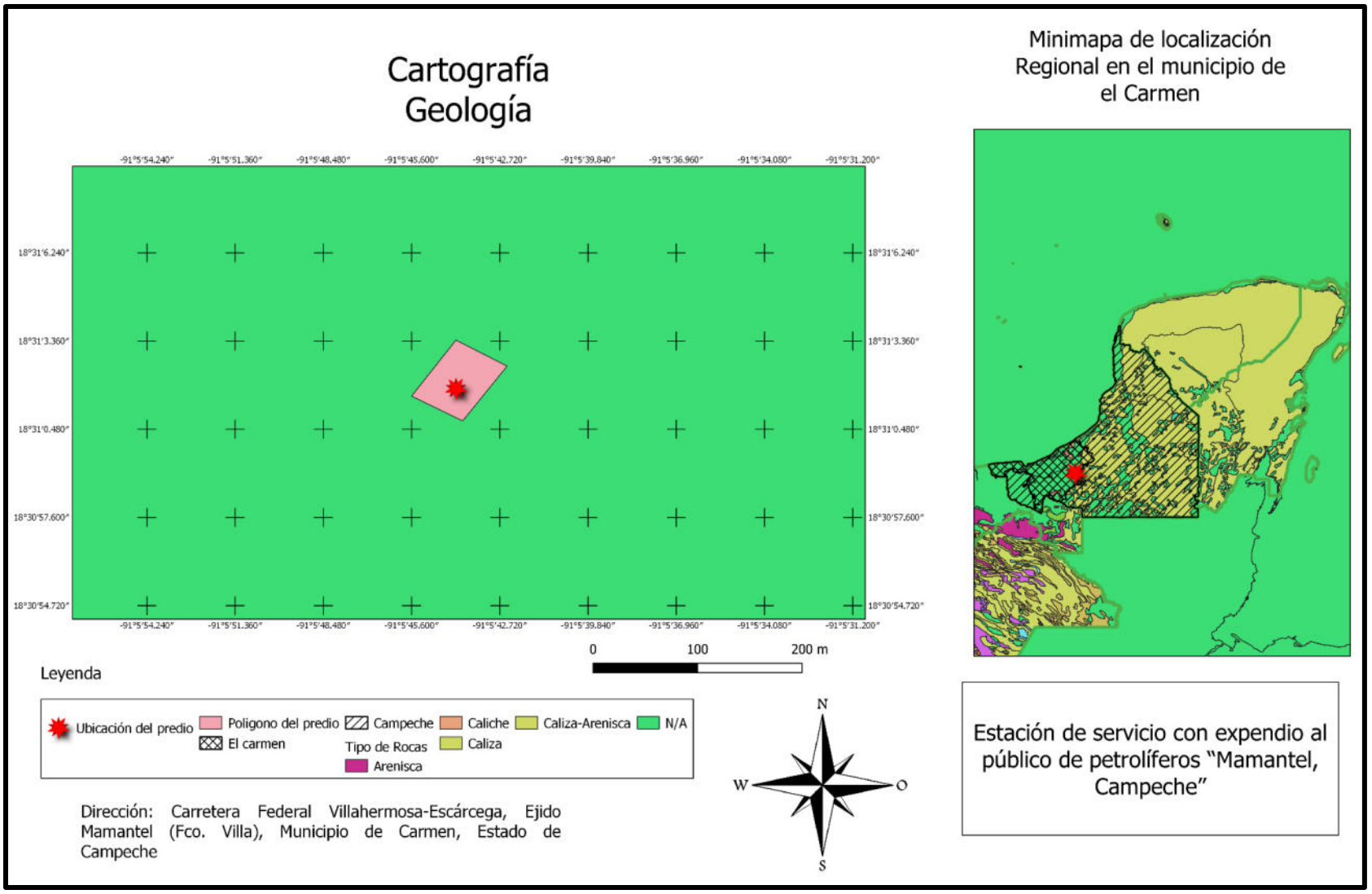
Etapa	Actividades	Impacto	Medida de Mitigación
			absorbente para limpiar cualquier posible derrame.
		Generación de emisiones a la atmósfera por gases de combustión	En caso de contar con vehículos utilitarios, se deberá contar con bitácora de operación y mantenimiento de vehículos. Para evitar emisiones de vapores de combustible se instalara un sistema de recuperación de vapores junto con las respectivas válvulas, accesorios y conexiones de seguridad para todos los elementos de la estación.
		Generación de residuos no peligrosos.	Para evitar un manejo inadecuado de los residuos deberá realizarse un procedimiento de residuos no peligrosos y contemplarse la implementación de un plan de manejo de residuos
		Generación de residuos Peligrosos	Para evitar un manejo inadecuado de los residuos deberá realizarse un procedimiento de residuos peligrosos acorde a la legislación aplicable con la finalidad de evitar la posible contaminación al suelo. Se tendrán contenedores destinados para ello, ubicados en un almacén temporal de residuos peligrosos.
Abandono	• Remoción de infraestructura • Restitución de áreas		Desarrollar un programa para las actividades de abandono del sitio. Previo al cierre de operaciones.

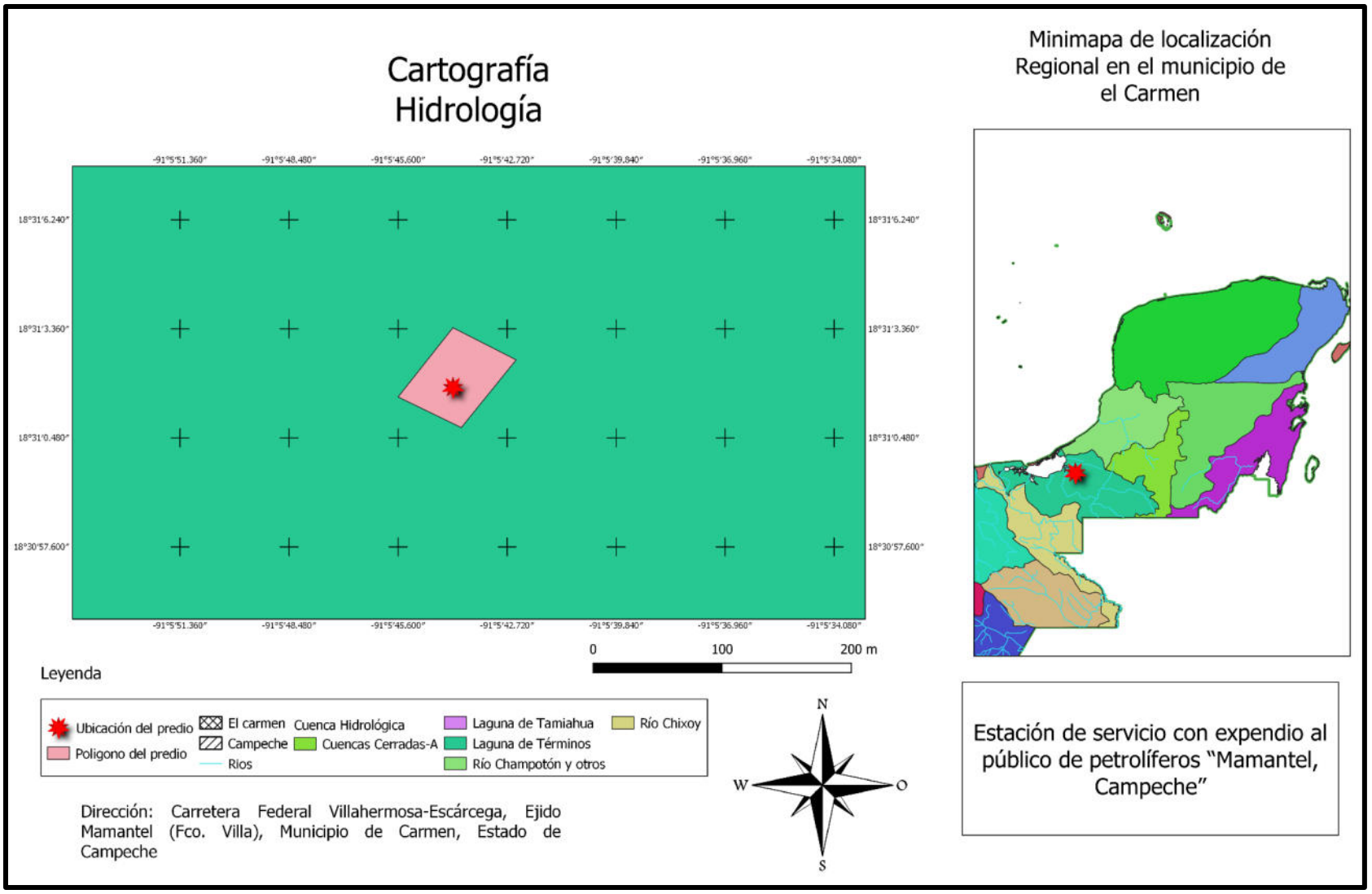
Por ultimo cabe señalar que se dará cumplimiento a la NOM-005-ASEA, donde se establecen medidas de seguridad y protección ambiental para garantizar una correcta operación de la estación en el entorno en el que se desarrollará.

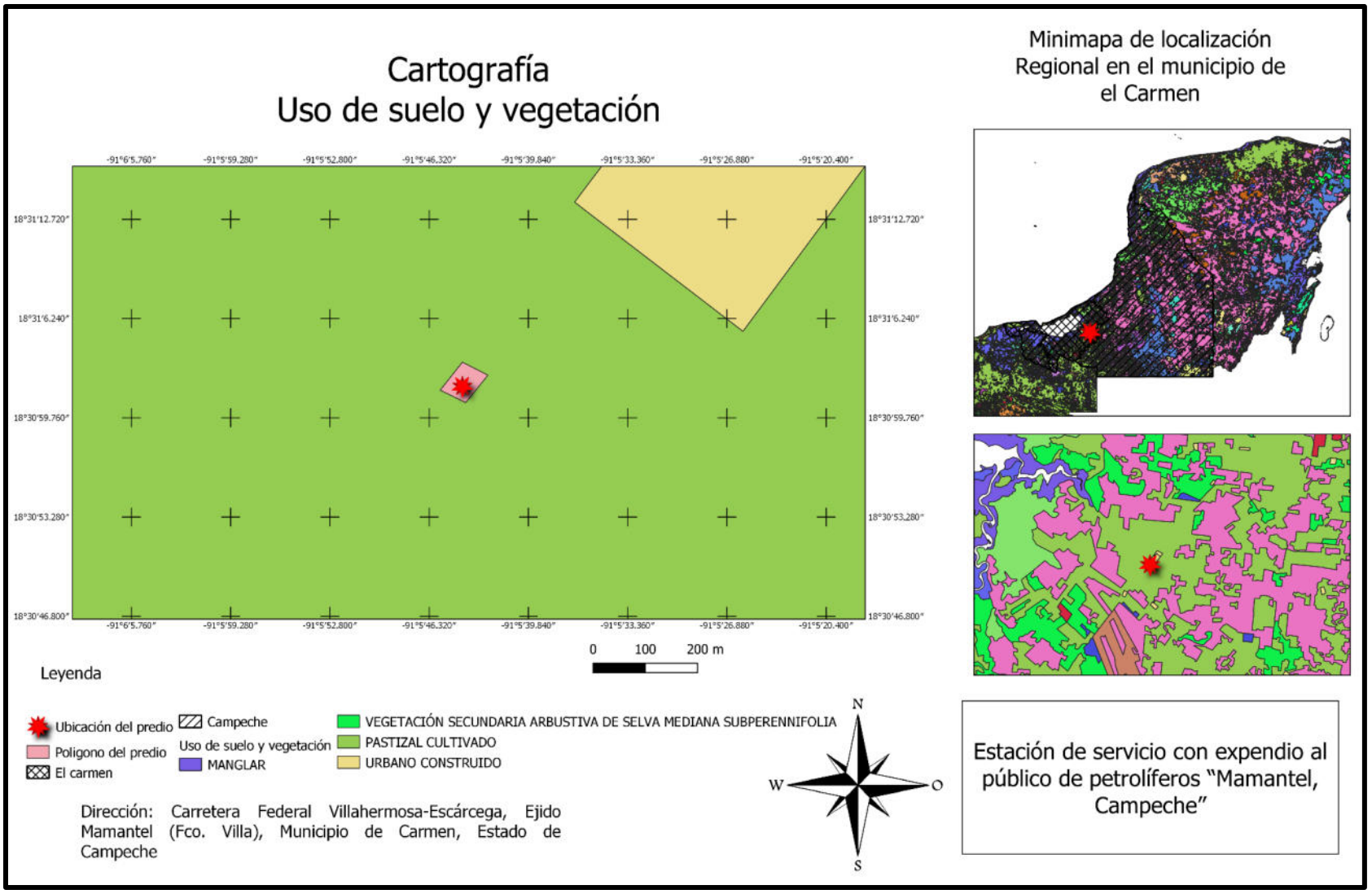
3.6. f) PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO




Cartografía
Edafología
-91°5'54.240"
-91°5'51.360"
-91°5'48.480"
-91°5'45.600"
-91°5'42.720"
-91°5'39.840"
-91°5'36.960"
-91°5'34.080"
-91°5'31.200"
18°31'6.240"
18°31'3.360"
18°31'0.480"
18°30'57.600"
18°30'54.720"
0
100
200 m
Leyenda
Ubicación del predio
Poligono del predio
El carmen
Campeche
Tipo de suelo
GLEYSOL EUTRICO
GLEYSOL MOLICO
GLEYSOL PLINTICO
GLEYSOL VERTICO
RENDZINA
SOLONCHAK GLEYICO
Dirección: Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche
N
W
O
S
Minimapa de localización Regional en el municipio de el Carmen
Estación de servicio con expendio al público de petrolíferos “Mamantel, Campeche”


Cartografía
Geología
-91°5'54.240"
-91°5'51.360"
-91°5'48.480"
-91°5'45.600"
-91°5'42.720"
-91°5'39.840"
-91°5'36.960"
-91°5'34.080"
-91°5'31.200"
18°31'6.240"
18°31'3.360"
18°31'0.480"
18°30'57.600"
18°30'54.720"
0
100
200 m
Leyenda
Ubicación del predio
Poligono del predio
El carmen
Campeche
Caliche
Caliza-Arenisca
N/A
Tipo de Rocas
Caliza
Arenisca
Dirección: Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche
N
W
O
S
Minimapa de localización Regional en el municipio de el Carmen
Estación de servicio con expendio al público de petrolíferos "Mamantel, Campeche"


Cartografía
Hidrología
-91°5'51.360"
-91°5'48.480"
-91°5'45.600"
-91°5'42.720"
-91°5'39.840"
-91°5'36.960"
-91°5'34.080"
18°31'6.240"
18°31'3.360"
18°31'0.480"
18°30'57.600"
0
100
200 m
Leyenda
Ubicación del predio
Poligono del predio
El carmen
Campeche
Rios
Cuenca Hidrológica
Cuencas Cerradas-A
Laguna de Tamiahua
Laguna de Términos
Río Champotón y otros
Río Chixoy
N
W
O
S
Dirección: Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche
Minimapa de localización
Regional en el municipio de
el Carmen
Estación de servicio con expendio al público de petrolíferos “Mamantel, Campeche”


Cartografía
Uso de suelo y vegetación
-91°6'5.760"
-91°5'59.280"
-91°5'52.800"
-91°5'46.320"
-91°5'39.840"
-91°5'33.360"
-91°5'26.880"
-91°5'20.400"
18°31'12.720"
18°31'6.240"
18°30'59.760"
18°30'53.280"
18°30'46.800"
0 100 200 m
Leyenda
Ubicación del predio
Poligono del predio
El carmen
Campeche
Uso de suelo y vegetación
MANGLAR
VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA DE SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA
PASTIZAL CULTIVADO
URBANO CONSTRUIDO
Dirección: Carretera Federal Villahermosa-Escárcega, Ejido Mamantel (Fco. Villa), Municipio de Carmen, Estado de Campeche
N
W
O
S
Minimapa de localización Regional en el municipio de el Carmen
Estación de servicio con expendio al público de petrolíferos “Mamantel, Campeche”

3.7. g) CONDICIONES ADICIONALES

En la tabla 21 se muestra la identificación de Impactos ambientales y medidas de mitigación, se establecieron las actividades tendientes a la preservación, protección o conservación de ecosistemas, no se consideran necesarias condiciones adicionales para la protección del ecosistema, debido a que no se encuentra inscrito en un área natural protegida o sitio con atención prioritaria, no obstante, el proyecto se acatará al cumplimiento de la normatividad aplicable en materia ambiental.

Para ello se dará cabal cumplimiento a la Norma NOM-005-ASEA-2016 y las memorias y planos autorizados junto a la elaboración del sistema de administración de seguridad industrial, seguridad operativa y protección al ambiente (SASIOPA), serán entregados a la ASEA previo al inicio de operación de la estación, conforme lo establece las DACG y la legislación del sector hidrocarburos.

4. Conclusiones

La construcción y operación de la estación de servicio no presenta algún tipo de riesgo al sistema ambiental. El predio donde se localiza el proyecto se encuentra dentro de la normatividad aplicable en relación al diseño y construcción de estaciones de servicio, así como el marco legal del municipio del Carmen.

El sitio de construcción se encuentra lo suficientemente alejado de la comunidad de Mamantel para afectar la actividad de dicha localidad, en el área de influencia prevalecen terrenos baldíos y de pastizal. No hay elementos dentro de la ejecución del proyecto que supongan un desequilibrio ecológico puesto que todos los impactos identificados son puntuales y cuentan con medidas de control y de mitigación aplicables.

En la construcción de la estación se atenuarán los impactos de baja significancia con medidas de mitigación que se mencionan en éste informe, por lo que durante la operación de la planta solamente se presentaran impactos negativos puntuales como son la generación de residuos, descarga de aguas residuales y liberación de gases contaminantes a la atmosfera, pero no representaran un impacto permanente severo sobre el ambiente puesto sus cantidades de generación no son tales que puedan alterar la funcionalidad del sitio al grado de generar un deterioro siempre que se respete la legislación aplicable y mencionada dentro del presente informe en sus diversos capítulos.