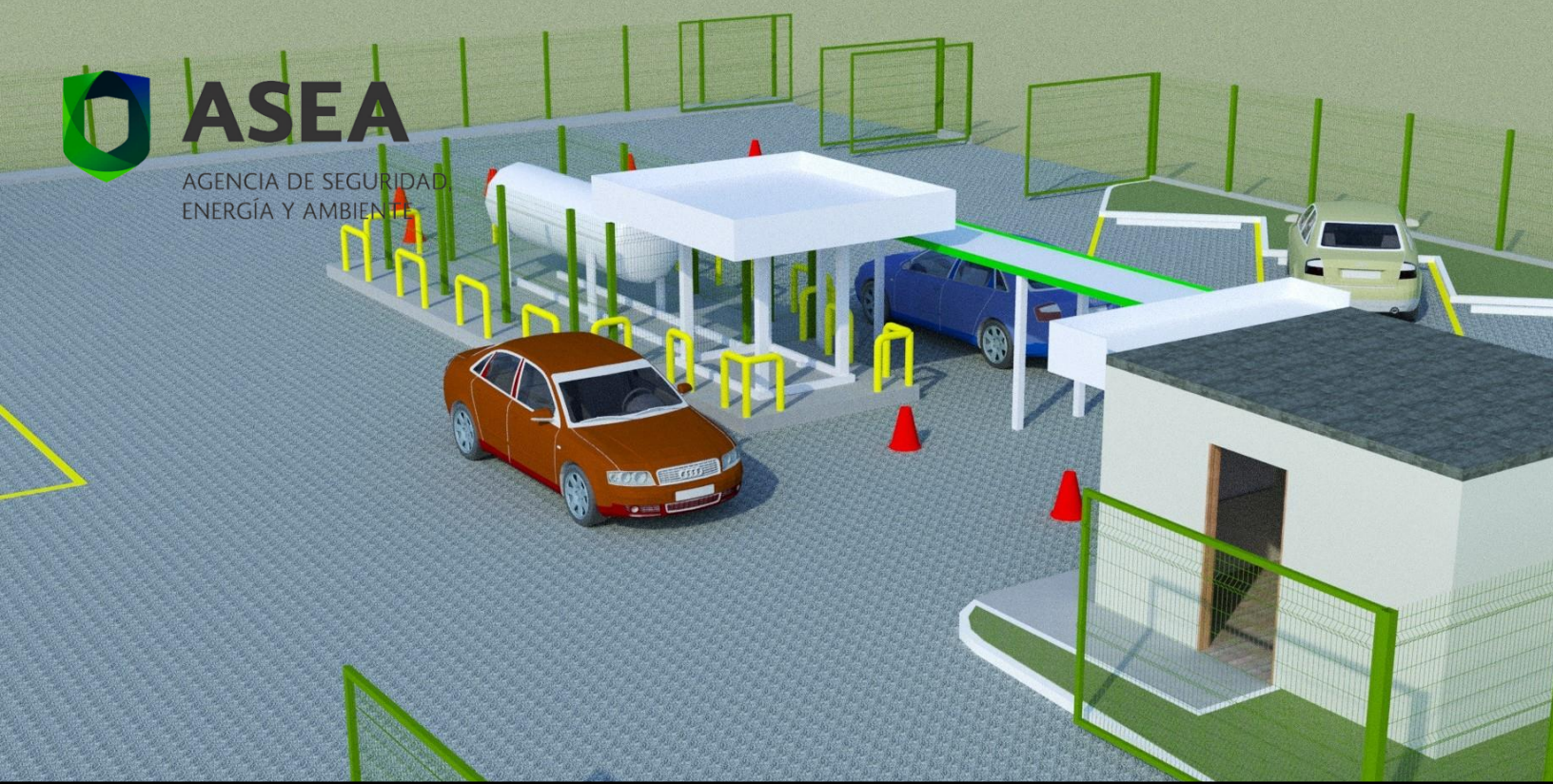


ASEA

AGENCIA DE SEGURIDAD
ENERGÍA Y AMBIENTE



ESTACIÓN DE SERVICIO CON FIN ESPECÍFICO PARA EL EXPENDIO AL PÚBLICO DE GAS LP

PUERTO AVENTURAS

GAS ZANNA S.A. DE C.V.

QUINTANA ROO

NOVIEMBRE 2021

Capítulo 1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio	6
1.1. Proyecto.....	6
1.1.1 Nombre del proyecto	6
1.1.2 Ubicación del proyecto	6
1.1.3 Superficie total del predio del proyecto	7
1.1.4 Inversión requerida	7
1.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto.....	8
1.1.6 Duración del proyecto.....	8
1.2 Promovente.....	8
1.2.1 Nombre o Razón social	8
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	8
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	9
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	9
1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	9
1.3.1 Nombre o Razón social	9
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	10
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	10
1.3.4 Profesión y número de cédula profesional	10
1.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio	10
Capítulo 2. Referencias de acuerdo a la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente.....	11
2.1 Normas oficiales mexicanas	11
2.2 Obras y/o actividades previstas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano u Ordenamiento Ecológico 15	
2.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....	15
2.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado	20
2.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe...20	
2.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Solidaridad	36
2.2.5 Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio de Solidaridad 2010-2050	53
2.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta dependencia.....	54
Capítulo 3. Aspectos técnicos ambientales.....	55

3.1	Descripción del proyecto.....	55
3.1.1	Información general del proyecto	55
3.1.2	Ubicación del proyecto y planos de localización.....	55
3.1.3	Dimensiones del proyecto.....	58
3.1.4	Características del proyecto	58
3.1.5	Uso actual de suelo	72
3.1.6	Programa de trabajo.....	72
3.1.7	Programa de abandono	74
3.2	Identificación de las sustancias o productos que pueden provocar un impacto al ambiente. Características físicas y químicas.	74
3.3	Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos. Medidas de control.....	75
3.3.1	Emisiones al ambiente	77
3.3.2	Descargas de aguas residuales.....	78
3.3.3	Residuos.....	78
3.4	Descripción del ambiente y la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto	79
3.4.1	Aspectos abióticos.....	81
3.4.2	Aspectos bióticos.....	96
3.5	Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes. Determinación de las acciones y medidas para su prevención mitigación.....	103
3.5.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	103
3.5.2	Resultados obtenidos con la Matriz de Leopold	108
3.5.3	Evaluación de los impactos ambientales generados	111
3.5.4	Determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación	112
3.5.5	Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas 115	
3.6	Planos de localización del área	116
3.7	Condiciones adicionales.....	116
Capítulo 4. Conclusiones		117
Referencias		119
Anexos		120

Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación del proyecto	7
Ilustración 2. Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y UAB's correspondientes	16
Ilustración 3. Región y Unidad Ambiental Biofísica correspondientes al proyecto.....	17
Ilustración 4. Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	21
Ilustración 5. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Solidaridad	22
Ilustración 6. UGA correspondiente al proyecto	22
Ilustración 7. Programa de Ordenamiento Ecológico Local.....	36
Ilustración 8. Programa de Ordenamiento Ecológico Local "Municipio de Solidaridad".	38
Ilustración 9. Delimitación de la UGA correspondiente al proyecto.	38
Ilustración 10. Representación cartográfica del proyecto.	56
Ilustración 11. Ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto.....	57
Ilustración 12. Vista del predio en el que se realizará el proyecto.	57
Ilustración 13. Diagrama de flujo del proceso.....	59
Ilustración 14. Diagrama de funcionamiento del proyecto	76
Ilustración 15. Clima	82
Ilustración 16. Temperatura Media Anual	83
Ilustración 17. Temperatura Máxima Promedio	83
Ilustración 18. Temperatura Mínima Promedio.....	84
Ilustración 19. Precipitación Media Anual	85
Ilustración 20. Precipitación Total Anual.....	85
Ilustración 21. Subprovincias fisiográficas	87
Ilustración 22. Sistema de Topoformas	88
Ilustración 23. Relieve	89
Ilustración 24. Suelos dominantes.....	90
Ilustración 25. Edafología	91
Ilustración 26. Hidrogeología	92
Ilustración 27. Regiones Hidrológicas.....	93
Ilustración 28. Cuencas Hidrológicas.....	94
Ilustración 29. Vegetación.....	101

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la ubicación del proyecto	7
Tabla 2. Normatividad vinculada al proyecto	11
Tabla 3. Descripción del POEGT correspondiente al proyecto.....	17
Tabla 4. Estrategias sectoriales aplicables a la REG. 17.32 (UAB 62).....	18
Tabla 5. Descripción de la UGA 139.....	23
Tabla 6. Vinculación de la UGA 139 con el proyecto.....	23
Tabla 7. Política asignada por UGA y la proporción del territorio que ocupan.....	37
Tabla 8. Descripción de la UGA 09 correspondiente al proyecto.....	39
Tabla 9. Vinculación de la UGA 09 con el proyecto.....	40
Tabla 10. Coordenadas de los vértices del polígono del proyecto	56
Tabla 11. Características generales del Gas LP.....	58
Tabla 12. Características del recipiente de almacenamiento	61
Tabla 13. Accesorios de los recipientes	62
Tabla 14. Accesorios de toma de suministro	63
Tabla 15. Especificaciones de la bomba	64
Tabla 16. Especificaciones del motor eléctrico.....	64
Tabla 17. Especificaciones del Medidor Volumétrico.....	65
Tabla 18. Colores de las tuberías	66
Tabla 19. Localización de extintores.....	70
Tabla 20. Insumos directos e indirectos que se utilizarán en las etapas del proyecto.....	75
Tabla 21. Flujo de entradas y salidas del proyecto	76
Tabla 22. Resumen de los aspectos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental.....	80
Tabla 23. Descripción de las especies encontradas en el predio	97
Tabla 24. Listado de actividades involucradas en el proyecto.....	105
Tabla 25. Listado de los factores ambientales.....	106
Tabla 26. Impactos negativos	107
Tabla 27. Impactos positivos	107
Tabla 28. Matriz de identificación de posibles impactos ambientales generados en las etapas de diseño, preparación del sitio, construcción	108
Tabla 29. Matriz de identificación de posibles impactos ambientales generados en las etapas de prearranque, operación y mantenimiento	109
Tabla 30. Matriz de identificación de posibles impactos ambientales generados en las etapas de cierre y desmantelamiento para abandono.....	110
Tabla 31. Posibles impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto en todas sus etapas	111
Tabla 32. Medidas de prevención y/o mitigación para los riesgos identificados.....	114

Capítulo 1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio

1.1. Proyecto

El proyecto consiste en una **Estación de Servicio con fin Específico para el Expendio al Público de Gas LP**; con una capacidad nominal de almacenamiento de 5,000 litros de agua al 100%, mediante un tanque horizontal de tipo intemperie y se tiene como objetivo obtener la autorización en materia de impacto ambiental mediante la descripción de los posibles efectos en el ecosistema que pudieran ser afectados por el proyecto, así como las medidas preventivas y de mitigación para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente, en todas sus etapas: diseño, preparación del sitio, construcción, equipamiento, pre arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento para abandono.

El proyecto se diseñó siguiendo los lineamientos de las Normas Oficiales Mexicanas, las disposiciones administrativas de carácter general y los criterios mínimos aplicables para el debido cumplimiento en materia de Gas LP.

1.1.1 Nombre del proyecto

El Proyecto recibe el nombre de: **“Estación de Servicio con fin Específico para el Expendio al Público de Gas LP, Puerto Aventuras”** y en lo sucesivo será denominado *Proyecto*.

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto no presenta elevaciones y se ubica en el predio Tulum, Lote 003, Puerto Aventuras, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, México, C.P. 77733. Se encuentra delimitado por las siguientes coordenadas:

Tabla 1. Coordenadas geográficas de la ubicación del proyecto

Coordenadas geográficas		Grados decimales		Coordenadas UTM Zona 16 Q	
Norte	Oeste	Latitud	Longitud	m E	m N
20°30'44.61"	87°14'13.29"	20.512394°	-87.237023°	475287.32	2268202.36

A continuación, se describe de manera gráfica la ubicación espacial del proyecto:



Ilustración 1. Ubicación del proyecto

1.1.3 Superficie total del predio del proyecto

El área del lote donde se ubicará y desarrollará el proyecto es de aproximadamente **1000 m²**.

1.1.4 Inversión requerida

El monto de inversión aproximado para todas las actividades desarrolladas en las etapas de construcción, operación y mantenimiento será de tres millones de pesos (\$3,000,000.00). Esto incluyendo la obra civil y la instalación de los equipos mecánicos, permisos, entre otros.

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

De manera directa, durante las etapas de diseño, preparación del sitio, construcción y equipamiento, se generarán entre 15 y 20 empleos, esto incluyendo ingenieros, supervisor de obra, albañiles, electricistas, pintores, soldadores, operadores de máquina pesada, entre otros. Además, durante las etapas de pre-arranque, operación y mantenimiento, se generarán de 5 a 7 empleos permanentes constituidos por los despachadores, cajeros y personal de seguridad.

Por otra parte, de manera indirecta se contratarán empresas autorizadas para llevar a cabo actividades relacionadas con cada fase del proyecto tales como: el manejo de maquinaria pesada, la recolección de residuos y aguas residuales en la etapa de preparación del sitio y construcción, así como también, gestores para la obtención de permisos de gobierno local y los requeridos por las dependencias federales, en caso de ser necesario.

1.1.6 Duración del proyecto

Se prevé un tiempo aproximado de dos meses para llevar a cabo las actividades en las etapas de preparación del sitio, construcción y equipamiento, así como el inicio de la etapa operativa del proyecto. Una vez que el proyecto se encuentre construido y en operación, su tiempo de vida útil será indefinido considerando su funcionamiento en condiciones óptimas por mantenimientos para seguir brindando el servicio requerido.

1.2 Promovente

1.2.1 Nombre o Razón social

Gas Zanna, S.A. de C.V. Se incluye copia del Acta Constitutiva (Véase Anexo).

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

GAZ151106743. Se incluye copia del RFC de la razón social (Véase Anexo).

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Ing. Luis Alfonso Galaviz Cota, quien se le acredita como la persona que tiene plena facultad para siniestros, cobranzas y actos de administración. Se incluye copia del Poder Notarial (Véase Anexo).

Así mismo, se incluye la identificación oficial Ing. Luis Alfonso Galaviz Cota quien se identifica con credencial para votar, expedida por el Instituto Nacional Electoral, con el **Clave Única de** (Véase Anexo).

Número de Credencial de Elector del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Firma

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal 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.

1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

1.3.1 Nombre o Razón social

Ing. María Paula Ayala Estrada.

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

Registro Federal de Contribuyentes del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. María Paula Ayala Estrada

Firma

1.3.4 Profesión y número de cédula profesional

Licenciatura en Ingeniería Ambiental con número de Cédula Profesional de 12213949. Se incluye copia (Véase Anexo).

1.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio

Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Responsable Técnico del Estudio, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Capítulo 2. Referencias de acuerdo a la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente

2.1 Normas oficiales mexicanas

Con fundamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, artículo 31, fracción I, del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, artículo 29, fracción I y de conformidad con el “ACUERDO por el que la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, hace del conocimiento los contenidos normativos, normas oficiales mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, el aprovechamiento de recursos naturales y, en general, todos los impactos ambientales relevantes que puedan producir las obras y actividades de las estaciones de gas licuado de petróleo para carburación, a efecto de que sea procedente la presentación de un informe preventivo en materia de evaluación del impacto ambiental”, las obligaciones ambientales a las que se encuentra sujeto el proyecto, en las etapas de diseño, preparación del sitio, construcción, equipamiento, pre arranque, operación, mantenimiento, cierre y desmantelamiento para abandono, son las Normas Oficiales Mexicanas que a continuación se enlistan:

Tabla 2. Normatividad vinculada al proyecto

Norma	Descripción	Vinculación con el proyecto
En materia de aguas residuales		
Con base a la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento		
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	No es Aplicable. No se realizarán descargas de aguas residuales en aguas o 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.	Aplicable. Las aguas residuales generadas provendrán únicamente de los sanitarios para uso del personal, así como también, del mantenimiento de las instalaciones; y debido a que el proyecto se encuentra en una zona de desarrollo urbano, el proyecto se conectará al sistema de alcantarillado municipal

		<p>respetando los límites máximos permisibles para el debido cumplimiento normativo.</p> <p>Durante la preparación y construcción del proyecto no se generarán descargas de aguas residuales ya que se rentarán sanitarios portátiles y una empresa autorizada para la recolección y transporte de dichos residuos hará la disposición final correspondiente.</p>
NOM-003-SEMARNAT-1997	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	No es aplicable. Se prevé que la generación de aguas residuales serán mínimas por lo que no será necesario implementar una PTAR.
NOM-004-SEMARNAT-2002	Protección ambiental. - Lodos y biosólidos. - Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	No es aplicable. El proyecto no llevará a cabo tareas de aprovechamiento o la disposición final de lodos y biosólidos.
<p>En materia de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos)</p> <p>Con base a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento</p>		
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<p>Aplicable. La cantidad de residuos peligrosos que se generarán en las etapas de construcción y operación de la estación será mínima y se generarán únicamente por el mantenimiento de equipos e instalación en general, los cuales consistirán principalmente en aceites lubricantes gastados, solventes degradados, resto de pinturas y algunos sólidos impregnados de los mismos como estopas y recipientes.</p> <p>No obstante, éstos no se almacenarán en el área del proyecto, ya que se mandarán a otra instalación que cumple con las características y norma aplicable para almacenar de manera temporal residuos de esta índole para su posterior disposición final mediante una empresa autorizada para realizar dicha actividad.</p>
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.	No es aplicable. No se prevé generar residuos incompatibles, sin embargo, esta norma será utilizada para corroborar lo anterior.
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	Aplicable. A pesar que el volumen total de los residuos sólidos generados en un año no rebasará las 10 toneladas, ni tendrán características que los conviertan de manejo especial, se

	inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	aplicará un Programa interno del Manejo Integral de Residuos aplicable en todas las etapas del proyecto.
NOM-001-ASEA-2019.	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, así como los elementos para la formulación y gestión de los Planes de Manejo de Residuos Peligrosos y de Manejo Especial del Sector Hidrocarburos.	Aplicable. De acuerdo a esta norma, a pesar que el volumen total de los residuos generados en un año no rebasará las 10 toneladas, se considerarán RME los plásticos, cartón, papel, entre otros residuos que se generarán diariamente, en la etapa operativa del proyecto, por el consumo de alimentos y bebidas tanto del personal como de los clientes. Por ende, todos los residuos generados en la instalación se les dará un manejo integral de acuerdo a los Programas internos establecidos en la empresa, y de ser necesario, se elaborarán Planes de Manejo. En la preparación del sitio y construcción del proyecto podría generarse escombros, pero se les dará el debido manejo para cumplimiento de la normativa aplicable.
En materia de emisiones a la atmósfera		
Con base a 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		
NOM-165-SEMARNAT-2013	Que establece la lista de sustancias sujetas a reporte para el registro de emisiones y transferencia de contaminantes.	No es aplicable. No se utilizará, ni generará ninguna de las sustancias enlistadas en el apartado 6 de la Norma, ya que en la etapa operativa solo se generarán emisiones mínimas y fugitivas del trasiego de Gas LP en la recepción y suministro, así como también, de los escapes de vehículos y maquinaria pesada en las etapas de preparación y construcción.
NOM-086-SEMARNAT-SENER-SCFI-2005(NOM-016-CRE-2016 actualmente)	Especificaciones de los combustibles fósiles para la protección ambiental.	Ya no es aplicable. De conformidad con lo establecido con la Comisión Reguladora de Energía (CRE) para las empresas que distribuyen y expenden Gas LP, es necesario realizar una prueba de densidad con respecto del estándar ASTM D1657.
En materia de ruido y vibraciones		
Con base a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente		
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos	Aplicable. Para garantizar el buen funcionamiento y, por tanto, cumplir con los límites máximos permisibles de ruido que indica la norma, se realizará un mantenimiento periódico a la maquinaria, vehículos y unidades en general, utilizados en las

	motorizados en circulación y su método de medición.	diferentes actividades durante todo el ciclo de vida del proyecto. Dicho mantenimiento se realizará fuera de la instalación, en el taller del proveedor externo contratado, y se llevará a cabo en todas las etapas que lo requieran. Así mismo, en la preparación del sitio y construcción del proyecto, únicamente se generará ruido por el manejo de maquinaria pesada y otros equipos, sin embargo, se respetarán los límites permisibles mencionados en la norma y se operarán en horario matutino y vespertino, establecido en el numeral 5.4 de la Norma, para no afectar, ni alterar el entorno.
NOM-081-SEMARNAT-1994 y Acuerdo por el que se modifica el numeral 5.4 de la NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Aplicable. A pesar de que el proyecto se considera como fuente fija, la generación de ruido en la etapa operativa del proyecto es mínima y poco significativa por lo que con el debido mantenimiento de los equipos e instalación en general, no se rebasarán los límites máximos permisibles de emisión de ruido.
En materia de vida silvestre		
Con base a la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento		
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.	Es aplicable. Se utiliza para determinar si existen especies dentro del predio del proyecto que se encuentren amenazadas o en peligro de extinción, sin embargo, la estrategia corporativa ha sido ubicar estaciones de servicio en zonas urbanizadas y sitios que han sido impactados. Por lo anterior, el predio del proyecto ya se encuentra significativamente impactado y en las visitas al mismo no se han identificado especies de flora o fauna que se encuentren bajo las categorías mencionadas en la norma.
En materia de suelo		
Con base a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento		
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.	Aplicable. La única actividad donde se pueden generar derrames al suelo en las etapas de preparación y construcción, es cuando se realiza el mantenimiento de la maquinaria y unidades, sin embargo, para evitar esto, en caso de que se requiera realizar algún servicio para el óptimo funcionamiento, estas se mandarían como un proveedor externo, a un taller especializado en realizar dicha actividad.

		Por otra parte, dadas las características físicas y químicas del Gas LP, al despresurizarse a temperatura ambiente de forma normal dicho gas se vaporiza. Por lo que no existe la probabilidad de algún derrame de hidrocarburo al suelo.
NOM-147-SEMARNAT/SSA1-2004.	Que establece criterios para determinar las concentraciones de remediación de suelos contaminados por arsénico, bario, berilio, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plata, plomo, selenio, talio y/o vanadio.	No es aplicable. En ninguna etapa se utilizarán sustancias químicas que tengan uno o más de los elementos mencionados en la Norma.

2.2 Obras y/o actividades previstas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano u Ordenamiento Ecológico

Para el análisis y vinculación de los diferentes Programas aplicables al proyecto, se utilizó el módulo de consulta del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (SIORE), el cual es un componente del Sistema Nacional de Información Ambiental y Recursos Naturales de la SEMARNAT (SNIARN), desarrollado con el objeto de dar transparencia y acceso público a los programas de ordenamiento ecológico vigentes en el territorio nacional, tal como lo establece el artículo 62 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en materia de Ordenamiento Ecológico (SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2018).

2.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT), con fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación el 28 de septiembre de 2010, es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la protección Ambiental (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. (SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2012).

EL POEGT dispone de dos componentes fundamentales los cuales son la Prioridad de atención y la Región, donde a su vez, este último se compone de dos elementos que son la Política ambiental y el Rector del desarrollo. La base para la regionalización ecológica, comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo y la interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

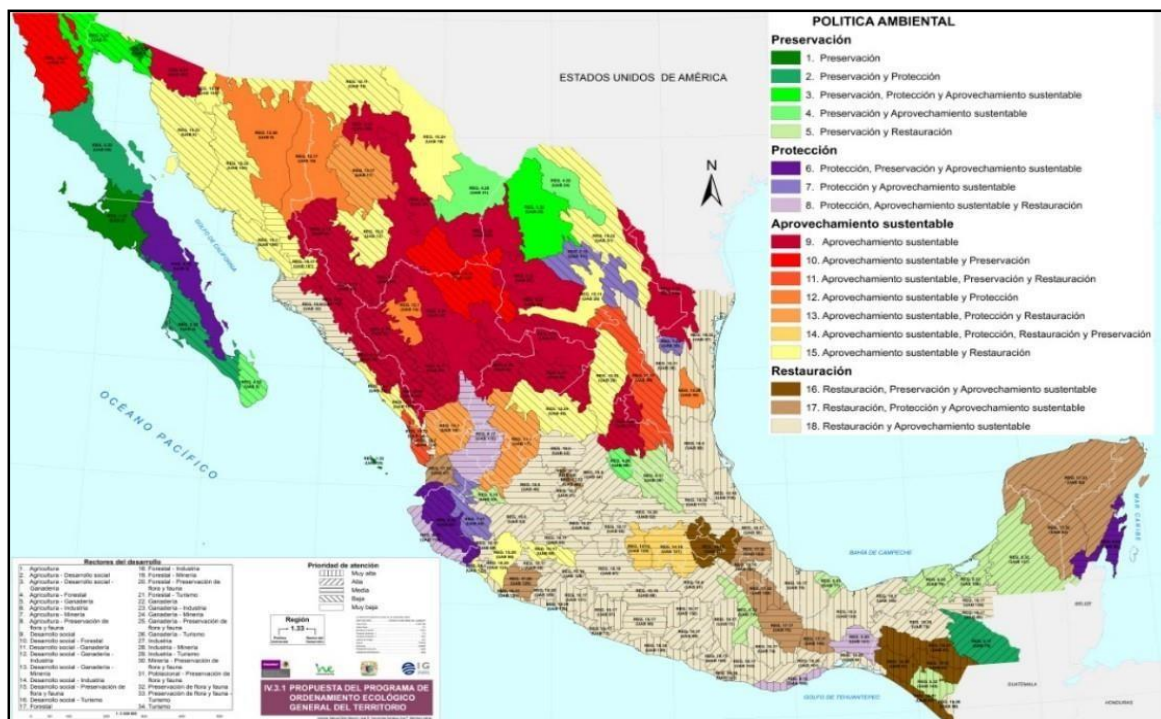


Ilustración 2. Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y UAB's correspondientes

Con relación a lo anterior, a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales. Por tanto, el proyecto delimitado dentro del recuadro rojo en la Ilustración 3, se encuentra en la REG.17.33 (UAB 62), teniendo una Prioridad de atención Alta y una región con la política ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable y un rector de desarrollo de Preservación de flora y fauna - Turismo.

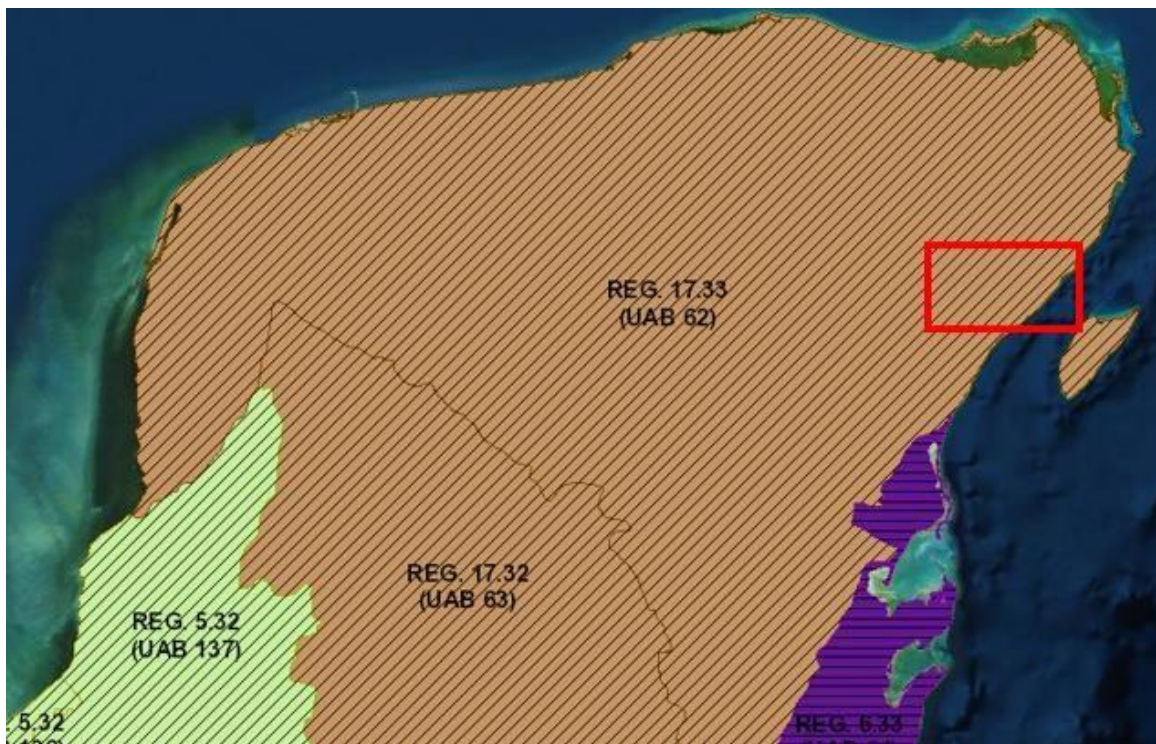


Ilustración 3. Región y Unidad Ambiental Biofísica correspondientes al proyecto

Lo anterior, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3. Descripción del POEGT correspondiente al proyecto

REG. 17.33 (UAB 62)	
Superficie	59,542.35 km ²
Población (2010)	2,982,494 hab.
Población indígena	Maya
Política ambiental	Restauración, Protección y Aprovechamiento sustentable
Rector del Desarrollo	Preservación de flora y fauna - Turismo
Prioridad de atención	Alta
Unidad Ambiental Biofísica (UAB)	Karst de Yucatán y Quintana Roo
Estrategias sectoriales	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44.

El POEGT a su vez, está integrado por la regionalización ecológica que identifica las áreas de atención prioritaria, las áreas de aptitud sectorial con los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización. En la Tabla 4 se describen las estrategias sectoriales que se vinculan con el proyecto.

Tabla 4. Estrategias sectoriales aplicables a la REG. 17.32 (UAB 62)

Estrategia sectorial	Descripción	Vinculación con el proyecto
Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio		
Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad.	Se pretende conservar un área verde en la superficie donde se construirá la instalación por lo que en caso de encontrarse árboles y/o arbustos, éstos se mantendrán, serán reubicados o se buscará la reposición del(los) mismo(s) en caso de ser removidos.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto ya se encuentra impactado por lo que, en las visitas realizadas en el área del proyecto no se identificaron especies consideradas en riesgo y/o peligro. Del mismo modo, no se observaron anidaciones de mamíferos o aves.
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El predio donde se desarrollará el proyecto ya se encuentra impactado, sin embargo, se contempla crear áreas verdes por lo que los árboles y/o arbustos que tengan que ser removidos por la construcción serán reubicados dentro del mismo predio o en espacios designados donde se comprometa su preservación o en dado caso, serán remplazados posteriormente por sus iguales.
Aprovechamiento sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	No aplicable al proyecto
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	No aplicable al proyecto
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	No aplicable al proyecto
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	No aplicable al proyecto
	8. Valoración de los servicios ambientales.	No aplicable al proyecto
Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	No aplicable al proyecto
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos.	No aplicable al proyecto
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administrativas por CONAGUA.	No aplicable al proyecto

	12. Protección de los ecosistemas.	No aplicable al proyecto
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	No aplicable al proyecto
Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	No aplicable al proyecto
Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	No aplicable al proyecto
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	No aplicable al proyecto
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	El proyecto propiciará la generación de empleos para habitantes locales y generación de ingresos públicos, así como también, mejorará la cobertura de la creciente demanda de combustible garantizando a los pobladores, negocios e industria el fácil acceso del Gas LP para sus vehículos, utilizándolo como combustible.
Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana		
Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La construcción y la posterior operación de la Estación ayudará a las personas a contar con una mayor oferta al momento de adquirir Gas LP, generando competencia con las demás empresas que realizan la actividad. De igual forma es una fuente permanente de empleo.
	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.	El predio donde se pretende construir el proyecto se encuentra en un área urbanizada, no obstante, se seguirán todas las medidas establecidas por las autoridades competentes para causar el menor daño posible al ecosistema durante todo el desarrollo del proyecto.
Desarrollo Social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	No aplicable al proyecto
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	No aplicable al proyecto
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto fomentará el crecimiento económico de la zona y será una fuente de trabajo para los habitantes locales.

	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	La empresa garantiza que las instalaciones en las que se encuentran los trabajadores son seguras, adecuadas e higiénicas.
	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.	La empresa cuenta con políticas para garantizar que las decisiones de contratación, colocación, remuneración, ascenso, formación, disciplina, jubilación y finalización dentro de la empresa se basan únicamente en factores objetivos y que no están relacionadas con el género, la edad, la nacionalidad, el estado civil, la orientación sexual, entre otros.
Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional		
Marco Jurídico	42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	No aplicable al proyecto
Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	No aplicable al proyecto
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	El predio donde se pretende construir el proyecto se encuentra en un área urbanizada por lo que el desarrollo del mismo no se contrapondrá con lo establecido en los diferentes Programas instaurados por la autoridad competente. Así mismo, se seguirán los criterios mínimos aplicables de las disposiciones administrativas y normativa según corresponda.

2.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado

No existe un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial para el Estado de Quintana Roo.

2.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

De acuerdo con los resultados del análisis espacial del Subsistema de Información sobre el Ordenamiento Ecológico (SIORE), se determinó que el instrumento jurídico vinculante que corresponde al sitio del proyecto es el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. El 24 de noviembre de 2012 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico

Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio Programa.



Ilustración 1. Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (Fuente: SIORE)

Este documento propone los lineamientos generales de política pública para la gestión integrada de las zonas costera y marina del país. El Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, es el instrumento de política ambiental que permitirá regular e inducir los usos de 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.



Ilustración 2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Solidaridad (Fuente: SIORE)



Ilustración 3. UGA correspondiente al proyecto (Fuente: SIORE)

Como se puede observar en las ilustraciones 4, 5 y 6, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA 139) Solidaridad. A continuación, se describe a detalle la UGA correspondiente al proyecto.

Tabla 5. Descripción de la UGA 139.

Unidad de Gestión Ambiental 139	
Tipo de UGA	Regional
Nombre	Solidaridad
Municipio	Solidaridad
Estado	Quintana Roo
Población	135,237 habitantes
Superficie	327,229.174 Ha.
Subregión	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Puerto Turístico	Presente
Puerto Comercial	Presente

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales y Específicas descritas a continuación:

Tabla 6. Vinculación de la UGA 139 con el proyecto.

UGA 139		
Acción	Definición	Vinculación con el proyecto
Acciones generales		
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	No aplica al proyecto, el suministro de agua se hará mediante pipa directo al tinaco cisterna.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica al proyecto, el suministro de agua se hará mediante pipa directo al tinaco cisterna.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica al proyecto.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y	Como se menciona en el Informe

	control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010)	Preventivo, dentro del predio no se encontraron especies (de flora y fauna) del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al proyecto.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Como se menciona en el Informe Preventivo, en el capítulo Tres, apartado 3.3.1 Emisiones al Ambiente, las emisiones de gases contaminantes se mantienen dentro de los parámetros permitidos. Se contempla un programa de mantenimiento preventivo a los motores de las unidades de trasvase (autotanques de distribución). Así mismo, se prevé cualquier fuga a través de una supervisión estricta y continua, proporcionando el mantenimiento periódico necesario o tanto a los autotanques de trasvase como a los tanques de almacenamiento, tuberías y equipos.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono	No aplica al proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica al proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	Todas las etapas del proyecto, incluida la de construcción, han sido planeadas con anticipación, apegándose a la normativa aplicable de seguridad ambiental.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al proyecto.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	No aplica al proyecto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica al proyecto, pues este si bien se localiza en un área previamente impactada, no se encuentra en un parque industrial.

G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No aplica al proyecto.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica al proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica al proyecto.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica al proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica al proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables	No aplica al proyecto.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos	Como se menciona en el Informe Preventivo, capítulo 2, apartado 2.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del municipio de Solidaridad y el apartado 2.2.4 Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050, el proyecto se vinculó y cumple tanto con lo establecido en ambos programas.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica al proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica al proyecto.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica al proyecto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	No aplica al proyecto.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático	No aplica al proyecto.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica al proyecto.

G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica al proyecto.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplicable al proyecto, ya que por su naturaleza, es necesario trabajar con combustibles fósiles.
G028	Promover el uso de energías renovables.	No aplica al proyecto.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	No aplica al proyecto.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	En todas las etapas del proyecto se busca la utilización de equipo altamente eficiente.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplicable al proyecto, ya que por su naturaleza, es necesario trabajar con combustibles fósiles.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	No aplica al proyecto.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	No aplica al proyecto.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	No aplica al proyecto.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	No aplica al proyecto.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	Se busca trabajar con el equipo más eficiente y con buenas prácticas para la conservación energética.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica al proyecto.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica al proyecto.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica al proyecto.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los	No aplica al proyecto.

	principales centros de población de los municipios.	
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	No aplica al proyecto.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	No aplica al proyecto.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica al proyecto.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales	No aplica al proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica al proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas	No aplica al proyecto.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Todos los colaboradores están capacitados para saber cómo reaccionar y actuar ante una emergencia o desastre natural.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	La instalación contará con su Programa Interno de Protección Civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica al proyecto.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	La empresa da constantes capacitaciones internas sobre el manejo adecuado de los RSU a todos los colaboradores.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No aplica al proyecto.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica al proyecto.

G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica al proyecto.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al proyecto.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica al proyecto.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Actualmente la empresa está implementando un Sistema Integral de manejo de Residuos; se cuenta con distintos proveedores certificados que se encargan de la recolección y disposición final de los mismos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	No aplica al proyecto.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No aplica al proyecto.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	No aplica al proyecto.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al proyecto.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica al proyecto.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No aplica al proyecto.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	No aplica al proyecto.

Acciones Específicas		
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	No aplica al proyecto.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	No aplica al proyecto.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	No aplica al proyecto.
A-005	Evitar las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	No aplica al proyecto.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica al proyecto.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica al proyecto.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	No aplica al proyecto.
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	No aplica al proyecto.
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	No aplica al proyecto.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica al proyecto.
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, -a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	No aplica al proyecto.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	No aplica al proyecto
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	No aplica al proyecto.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica al proyecto.

A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica al proyecto.
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica al proyecto.
A-018	Promover acciones de apoyo a la protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como las competencias del Consejo Técnico Consultivo Nacional para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.	Como se menciona en el Informe Preventivo, capítulo tres, punto 3.4.2.2 Fauna, dentro del predio no se encontraron especies (de flora y fauna) del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	No aplica al proyecto.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica al proyecto.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica al proyecto.
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	No aplica al proyecto.
A-023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	No aplica al proyecto.
A-024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores.	Como se menciona en el Informe Preventivo, en el capítulo Tres, apartado 3.3.1 Emisiones al Ambiente, las emisiones de gases contaminantes se mantienen dentro de los parámetros permitidos. Se contempla un programa de mantenimiento preventivo a los motores de las unidades de trasvase (autotanques de distribución). Así mismo, se prevé cualquier fuga a través de una supervisión estricta y continua, proporcionando el mantenimiento periódico necesario o tanto a los autotanques de trasvase como a los tanques de almacenamiento, tuberías y equipos.

A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica al proyecto.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica al proyecto.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	No aplica al proyecto.
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No aplica al proyecto.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	No aplica al proyecto.
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	No aplica al proyecto.
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No aplica al proyecto.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	No aplica al proyecto.
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	No aplica al proyecto.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica al proyecto.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica al proyecto.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	No aplica al proyecto.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no	No aplica al proyecto.

	contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica al proyecto.
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	No aplica al proyecto.
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica al proyecto, este no se encuentra en una comunidad rural.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para procesos de mejorar la comunicación.	No aplica al proyecto, este no se encuentra en una comunidad rural.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica al proyecto.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica al proyecto.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica al proyecto.
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica al proyecto.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica al proyecto.
A-057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.	El proyecto no se ubica en ninguna zona de esa índole.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica al proyecto.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	No aplica al proyecto.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Los colaboradores están capacitados en cuanto a cómo reaccionar ante una

		emergencia hidro-meteorológica.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica al proyecto.
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No aplica al proyecto.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica al proyecto.
A-064	Completar la conexión de todas las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica al proyecto.
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica al proyecto.
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica al proyecto.
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica al proyecto.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera	No aplica al proyecto.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en mar.	No aplica al proyecto.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	No aplica al proyecto.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	No aplica al proyecto.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica al proyecto.

A-077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica al proyecto.
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	No aplica al proyecto.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	No aplica al proyecto.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al proyecto.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	No aplica al proyecto.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	No aplica al proyecto.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	No aplica al proyecto.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	No aplica al proyecto.
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada	No aplica al proyecto.

	de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	No aplica al proyecto.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	No aplica al proyecto.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	No aplica al proyecto.
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	No aplica al proyecto.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	No aplica al proyecto.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de	No aplica al proyecto.

	Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	
--	--	--

2.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Solidaridad

De acuerdo con los resultados del análisis espacial del SIORE, se determinó que el instrumento jurídico vinculante que corresponde al sitio del proyecto es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, como lo muestra la Ilustración 7.



Ilustración 7. Programa de Ordenamiento Ecológico Local. Fuente SIORE

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Solidaridad (POEL), publicado en el Periódico Oficial el 25 de mayo de 2009, divide al municipio en 19 Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), a las cuales, se les asigna diferente política, vocación y uso del suelo, así como distintos criterios de regulación ecológica, con objeto de propiciar el aprovechamiento sustentable del territorio. En la Tabla 5 se presenta la proporción del territorio que ocupan las UGA's en relación con las políticas ambientales establecidas en dicho programa.

Tabla 7. Política asignada por UGA y la proporción del territorio que ocupan

Política	No. UGA's	Superficie	
		Extensión [ha]	Porcentaje [%]
Preservación del equilibrio ecológico	2	78,433.48	36.85
Conservación	6	103,763.46	48.76
Protección de los recursos naturales	2	2,819.67	1.32
Aprovechamiento sustentable	6	14,919.35	7.01
Aprovechamiento urbano	3	12,887.92	6.06
Totales	19	212,823.88	100.00

Lo anteriormente mencionado, se observa con la representación cartográfica del POEL del Municipio de Solidaridad y la UGA correspondiente al proyecto.

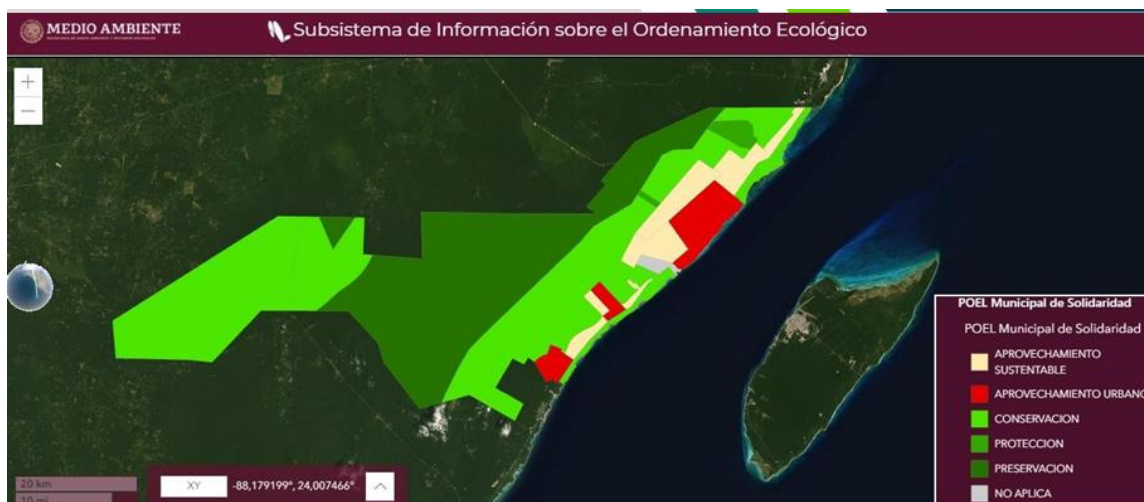


Ilustración 8. Programa de Ordenamiento Ecológico Local "Municipio de Solidaridad". Fuente: SIORE



Ilustración 9. Delimitación de la UGA correspondiente al proyecto. Fuente: SIORE

Por ende, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Gestión Ambiental (UGA 09) Zona de Reserva Urbana de Solidaridad, con Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable, vocación urbana (SEMA, Secretaría de Ecología y Medio Ambiente, 2016). A continuación, se describe a detalle la UGA correspondiente al proyecto.

Tabla 8. Descripción de la UGA 09 correspondiente al proyecto

Unidad de Gestión Ambiental 09			
Nombre	Zona Urbana de Ciudad Aventuras		
Política ambiental	Aprovechamiento urbano		
Superficie	1,369.92 hectáreas	Porcentaje Municipal	0.69%
Escenario Inicial	Este centro urbano, al igual que el de Akumal, presenta un incipiente desarrollo derivado de un antiguo campamento de trabajadores, adicionalmente existe un desarrollo de vivienda dentro del área, el resto de la zona se mantiene en condiciones naturales.		
Tendencias	Se considera que, en los próximos 10 años, el área presente una ocupación mayor, por lo que es posible que el área urbana llegue a ocupar un 40% de la superficie total de la unidad.		
Lineamiento Ambiental	Debido al incipiente desarrollo que presenta esta unidad se debe procurar que su crecimiento sea controlado y se tenga un manejo de las aguas residuales y los residuos por encima de los estándares que establece la normatividad teniendo como objetivo el establecimiento de una ecociudad.		
Estrategias Ambientales	<p>Estrategias ambientales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se deberá llevar a cabo una bitácora ambiental del cambio de uso del suelo para este centro urbano. • Se instalan oportunamente plantas de tratamiento y la red de drenaje sanitario. • Las aguas residuales se tratan con una eficacia del 95%. • Se establece un adecuado sistema de recolección, acopio y disposición final de residuos sólidos. • Se ofrecen espacios verdes suficientes a los habitantes (9 m² de área verde por persona) • Se instalan sistemas alternativos para la generación de energía eléctrica para el uso público (alumbrado público y de oficinas gubernamentales). <p>La ciudad cuenta con un sistema vial moderno y eficiente.</p>		
Vocación de uso de suelo	Urbana.		
Usos condicionados	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 de Ciudad Aventuras, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. (P.O. 1 de abril de 2002).		

Usos incompatibles	Los que establezca el Programa Director de Fortalecimiento Urbano 2002-2026 de Ciudad Aventuras, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. (P.O. 1 de abril de 2002).	
Criterios de Regulación Ecológica	Uso	Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas
	Urbano	1 al 33.

La Vocación de uso del suelo es la indicativa de la orientación del uso del suelo predominante o de la potencialidad de aprovechamiento del territorio que establece el POEL del Municipio de Solidaridad, por lo que considerando la vocación de uso de suelo urbano que tiene la UGA 09, el aprovechamiento del territorio al interior de los centros de población está permitido para el desarrollo de proyectos que cumplan con los usos y destinos del suelo en los términos que se indiquen en el Plan o Programa de Desarrollo Urbano vigente y de acuerdo con la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo y la Ley de Fraccionamiento del Estado de Quintana Roo.

Los Criterios de Regulación Ecológica aplicables al proyecto se describen a continuación.

Tabla 9. Vinculación de la UGA 09 con el proyecto

Clave	Descripción	Vinculación con el proyecto
Criterios de regulación ecológica de aplicación general		
CG-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de una manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	El proyecto se vinculó apropiadamente con los programas de Ordenamiento Ecológico correspondientes, así como de toda la Normatividad Ambiental aplicable, cabe mencionar que cumple con lo establecido en los mismos citados.

CG-02	<p>Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberán acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	<p>No aplica al proyecto. Dentro del predio del proyecto, no se encontró especies de Flora y fauna que requieran de reubicación o de trato especial, de igual forma, no se encontraron especies que formen parte del listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</p>
CG-03	<p>Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	<p>Todas las etapas del proyecto, incluida la de construcción, han sido planeadas con anticipación, apegándose a la normativa aplicable de seguridad ambiental.</p>
CG-04	<p>Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre planas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p>	<p>Se tiene previsto la integración de áreas verdes con especies nativas en las instalaciones del proyecto.</p>
CG-05	<p>Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</p>	<p>El desarrollo del proyecto cumplirá con los requerimientos relacionados con la cobertura vegetal.</p>
CG-06	<p>En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados -salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.</p>	<p>El desarrollo del proyecto cumplirá con los requerimientos relacionados con la cobertura vegetal.</p>

CG-07	Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuando éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.	No aplicable al proyecto. Las aguas residuales generadas se conectarán al sistema de alcantarillado municipal.
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Los canales de agua pluvial y los de drenaje sanitario serán distintos, evitando así la mezcla de estos.
CG-09	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de aguas superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).	No aplicable al proyecto.
CG-10	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.	Los materiales a utilizar durante la etapa de construcción del proyecto, provienen de fuentes y proveedores de materiales autorizados.
CG-11	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Se les dará un adecuado mantenimiento a las áreas verdes designadas y la materia orgánica generada, producto de podas y deshierbes, se incorporarán al suelo. No se utilizará ninguna sustancia química para el cuidado de las áreas verdes conservadas dentro del área del proyecto.
CG-12	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promotor deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.	No aplicable al proyecto.
CG-13	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o estado.	Se da un manejo integral a todos los residuos que se generan en sitio con base a lo establecido en el Protocolo para la Gestión Integral de Residuos y Aguas Residuales y el Programa para el Manejo Integral de Residuos.

CG-14	<p>Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.</p>	<p>Se tiene previsto la integración de áreas verdes con especies nativas que no se encuentren en ninguna categoría de riesgo en las instalaciones del proyecto.</p>
CG-15	<p>Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	<p>No aplicable al proyecto.</p>
CG-16	<p>Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.</p>	<p>Se contratará a la empresa Sanirent para el suministro de sanitarios portátiles, cubriendo las necesidades básicas de los trabajadores de la obra y previniendo cualquier tipo de contaminación. La empresa se encuentra autorizada para la recolección, transporte y disposición final de todos los residuos que se generan por el uso de la unidad de saneamiento. La limpieza del sanitario y la recolección de los residuos se realiza por lo regular, tres veces por semana.</p>
CG-17	<p>El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.</p>	<p>Queda estrictamente prohibido la quema de cualquier material en el área del proyecto, de caso contrario, los trabajadores involucrados recibirán una sanción administrativa.</p>
CG-18	<p>Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.</p>	<p>No aplicable al proyecto.</p>
CG-19	<p>Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.</p>	<p>No aplicable al proyecto.</p>

CG-20	El establecimiento de unidades de hospedaje de cualquier tipo deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 m medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.	No aplicable al proyecto.
CG-21	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación, y en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.	El personal recibirá las capacitaciones ambientales necesarias para evitar un incidente de esta índole y en caso de que suceda, se le tratará correctamente al material o superficie que contenga la sustancia potencialmente contaminante conforme a lo establecido a la normatividad aplicable.
CG-22	El uso de explosivos estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.	No aplicable al proyecto.
CG-23	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.	No se generan residuos peligrosos en ninguna etapa proyecto. En caso de que así fuera, se contactaría a una empresa autorizada en el manejo de los mismos para que les dé una correcta disposición final.
CG-24	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.	No aplicable al proyecto. El predio donde se pretende construir el proyecto se encuentra en un área urbanizada.

CG-25	<p>La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de qué consta en el proyecto, así como jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto. Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obliga reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto. Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	<p>El diseño del proyecto cumple con las especificaciones relacionadas a las superficies máximas permitidas que establecen los programas de ordenamiento territorial y normatividad aplicable. Además, se contempla la conservación de áreas verdes y la construcción de jardineras en el predio.</p>
CG-26	<p>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberán tenerse de manera previa al inicio de las obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.</p>	<p>En el caso de que algún trabajador localice algún vestigio antropológico, tiene la obligación de notificar de manera inmediata al jefe de obra y activar el protocolo de alerta para que se lleve a cabo el procedimiento que corresponda.</p>
CG-27	<p>Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.</p>	<p>El proyecto sigue los lineamientos establecidos dentro de la Normatividad Ambiental competente, así como de las autoridades correspondientes.</p>
CG-28	<p>Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que estos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable</p>	<p>No aplicable al proyecto.</p>

CG-29	Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.	Previo a la etapa de construcción, se realizan diversos estudios que garantizan la seguridad y estabilidad tanto de los colaboradores como de la misma instalación, así como del cuidado del medio ambiente.
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustres sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.	El personal recibirá las capacitaciones ambientales pertinentes.
CG-31	En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.	No aplicable al proyecto.
CG-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.	No aplicable al proyecto.
CG-33	Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.	No aplicable al proyecto.
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundables o cuevas secas.	No aplicable al proyecto.
CG-35	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	La cantidad de generación de residuos en la obra es mínima y corresponde a residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, los cuales se separan en dos contenedores diferentes provistos con su tapa y debidamente identificados para su almacenamiento temporal y correcta disposición posterior. Los residuos sólidos urbanos se conforman de aquellos desechos generados por los trabajadores por consumir alimentos y bebidas, mientras que los residuos de manejo especial corresponden al sobrante de material de construcción.
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.	No aplicable al proyecto. El proyecto se pretende llevar a cabo en un área urbanizada.
Criterios de regulación ecológica para uso urbano		

CU-01	<p>Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.</p>	<p>Se seguirán todos los criterios mínimos aplicables, instaurados por la autoridad competente, para el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas.</p>
CU-02	<p>Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a sus inicio la autorización correspondiente.</p>	<p>Se pretende conservar áreas verdes en las superficies donde se construirá la instalación por lo que en el caso de encontrarse árboles y/o arbustos, éstos se mantendrán, serán reubicados o se buscará la reposición del(los) mismo(s) en caso de ser removidos.</p>
CU-03	<p>Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>	<p>Queda estrictamente prohibido llevar a cabo cualquier tipo de manejo, diferente al que está contemplado para preservar la flora y fauna dentro del área del proyecto. En caso de incumplir esta obligación, se toman acciones pertinentes para sancionar al personal que realizó dicho incumplimiento.</p>
CU-04	<p>Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p>	<p>Se tiene previsto la integración de áreas verdes con especies nativas en las instalaciones del proyecto.</p>
CU-05	<p>Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.</p>	<p>El área donde se pretende desarrollar el proyecto ya se encuentra impactado, pero en caso de ser necesario, se aplicará un Programa de Reforestación y/o un Programa de Reubicación de flora y fauna.</p>

CU-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados -salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.	El predio donde se construirá la instalación conservará áreas verdes por lo que los árboles y/o arbustos que tengan que ser removidos por la construcción serán reubicados dentro del mismo predio o en espacios designados donde se comprometa su preservación o en dado caso, serán reemplazados posteriormente por sus iguales.
CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Los canales de agua pluvial y los de drenaje sanitario serán distintos, evitando así la mezcla de estos.
CU-08	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normativa aplicable.	No se canalizará el drenaje pluvial de manera directa hacia cuerpos de agua superficiales ni pozos.
CU-09	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.	Todos los materiales que se utilicen en cada una de las etapas que comprenden al proyecto serán adquiridos con proveedores autorizados para su distribución.
CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Se les dará un adecuado mantenimiento a las áreas verdes designadas y la materia orgánica generada, producto de podas y deshierbes, se incorporarán al suelo. No se utilizará ninguna sustancia química para el cuidado de las áreas verdes conservadas dentro del área del proyecto.
CU-11	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.	Se da un manejo integral a todos los residuos que se generan en sitio con base a lo establecido en el Protocolo para la Gestión Integral de Residuos y Aguas Residuales y el Programa para el Manejo Integral de Residuos.
CU-12	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.	Se contratará la empresa Sanirent para el suministro de sanitarios portátiles, cubriendo las necesidades básicas de los trabajadores de la obra y previniendo cualquier tipo de contaminación. La empresa se encuentra autorizada para la recolección, transporte y disposición final de todos los residuos que se generan por el uso de la unidad de saneamiento. La limpieza del sanitario y la recolección de los residuos se realiza por lo regular, tres veces por semana.

CU-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.	Queda estrictamente prohibido la quema de cualquier material en el área del proyecto, de caso contrario, los trabajadores involucrados recibirán una sanción administrativa.
CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.	Todos los residuos generados en las etapas de preparación y construcción que no se consideren como peligrosos, son recolectados por el servicio público de recolección, transporte, aprovechamiento, tratamiento y disposición final de residuos sólidos no peligrosos del municipio de Solidaridad, normalmente tres veces por semana.
CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.	La cantidad de generación de residuos en la obra es mínima y corresponde a residuos sólidos urbanos y residuos de manejo especial, los cuales se separan en dos contenedores diferentes provistos con su tapa y debidamente identificados para su almacenamiento temporal y correcta disposición posterior. Los residuos sólidos urbanos se conforman de aquellos desechos generados por los trabajadores por consumir alimentos y bebidas, mientras que los residuos de manejo especial, corresponden al sobrante de material de construcción.
CU-16	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.	El predio donde se pretende construir el proyecto se encuentra en un área urbanizada.
CU-17	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.	En el caso de que algún trabajador localice algún vestigio antropológico, tiene la obligación de notificar de manera inmediata al jefe de obray activar el protocolo de alerta para que se lleve a cabo el procedimiento que corresponda.
CU-18	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.	El proyecto sigue los lineamientos establecidos en el programa de desarrollo urbano y por las autoridades competentes.
CU-19	El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.	El proyecto no se desarrolla en un área de reserva urbana.

CU-20	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	No aplicable al proyecto
CU-21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.	No aplicable al proyecto
CU-22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.	La estación de Gas L.P. para carburación contará con servicios sanitarios para damas y caballeros los cuales tendrán una descarga a una fosa séptica. El suministro de agua se hará mediante pipa directo al tinaco cisterna.
CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.	No se contará con una PTAR en la instalación puesto que las cantidades generadas de aguas residuales son mínimas y estas se mandarían directamente al alcantarillado municipal, respetando los límites máximos permisibles de acuerdo a la NOM correspondiente. El consumo de agua que se tendrá será únicamente para higiene personal y mantenimiento de la misma instalación por lo que será mínimo. Así mismo, se tendrán campañas de concientización sobre el cuidado del agua y los recursos naturales en general.
CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El proyecto no se desarrolla en un área destinada a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento.

CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.	El proyecto sigue los criterios establecidos en el programa de desarrollo urbano.
CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.	No aplicable al proyecto
CU-27	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.	Los árboles de dicho diámetro y su ubicación fueron contemplados en el diseño del proyecto.
CU-28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.	No se instalarán equipos de esta índole ya que no es necesario por las dimensiones del proyecto.
CU-29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No aplicable al proyecto
CU-30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	Se contará con dicha malla en las etapas del proyecto correspondientes.
CU-31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	Con agua tratada mediante pipas se procura regar constantemente el área donde se esté trabajando para que los materiales se encuentren húmedos y el movimiento de estos produzcan el mínimo de polvo, evitando de esta manera, la dispersión de polvos y partículas suspendidas.

CU-32	En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables	No aplicable al proyecto
CU-33	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.	El personal recibirá las capacitaciones ambientales necesarias para evitar un incidente de esta índole. y en caso de que suceda, se le tratará correctamente al material o superficie que contenga la sustancia potencialmente contaminante conforme a lo establecido a la normatividad aplicable.

2.2.5 Programa de Desarrollo Urbano (PDU) del Centro de Población Playa del Carmen, Municipio Solidaridad 2010-2050

La UGA 9 y la UGA 11, denominadas Zona Urbana de Ciudad Aventuras y Área de reserva Urbana respectivamente, tienen una vocación de uso de suelo urbano, esto de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ciudad Aventuras, municipio de Solidaridad 2010-2050. El aprovechamiento del territorio está permitido para aquellos proyectos que cumplan con lo establecido en los usos o destinos de suelo señalados en su respectivo PDU y el tipo de fraccionamiento al que pertenezca dentro de la Ley de Fraccionamientos de Quintana Roo (en este caso, sección IV-Comerciales).

Además de que existen Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones que regulan las emisiones, descargas, aprovechamiento de recursos naturales y en general, los impactos ambientales relevantes que podría producir el desarrollo del proyecto en cualquiera de sus etapas.

El uso de suelo en el sitio del proyecto actualmente se considera como reserva urbana del municipio de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. Lo anterior queda de manifiesto en la Autorización de Uso de Suelo expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Fisonomía del H. Ayuntamiento de Solidaridad, donde se establece el uso de suelo MIXTO BARRIAL DENSIDAD ALTA.

Según lo señalado por la sección 3.4 Compatibilidad de Usos, Destinos y Reservas del Suelo, del capítulo III. Políticas y Estrategias, el uso Comercial Mixto del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ciudad Aventuras, municipio de Solidaridad 2010-2050, este uso de suelo le corresponde a zonas donde la habitación deja de ser predominante, mezclada con usos comerciales y de servicio de carácter urbano general, que sirven a la totalidad o a un amplio sector de la población. Entre las actividades o giros permitidos para el Uso de Suelo COMERCIAL- MIXTO BARRIAL, se encuentra el **establecimiento de estaciones de servicio de combustibles** y el cual resulta aplicable también para establecer una **estación de servicio de Gas L.P.**

La información antes presentada se confirma con lo establecido en la Autorización de Uso de Suelo expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Fisonomía del H. Ayuntamiento de Solidaridad, Quintana Roo, con el Número de Oficio SOTMyS/DDUyF/SPU/0859/2021 y de fecha del 31 de marzo de 2021 donde se establece con uso de suelo **MIXTO BARRIAL DENSIDAD ALTA**, que se anexó en el Informe

Preventivo, la cual tiene fundamento legal en el artículo 115 párrafo primero fracción V inciso d) de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; artículos 126, 145 y 155 inciso d) de Constitución Política del Estado y Soberano de Quintana Roo; artículos 1 fracción I, II, III y IV, 3 fracción XXXVI, 7, 11 fracciones I, II, XI, XVII y XIX de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo; artículo 6 fracción I de la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo; artículo 76 fracción XIII del Reglamento Orgánico de la Administración Pública del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo; artículos 1, 3 fracción VII, 43, 44, 45, 46 y 47 del Reglamento de Construcción del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo y los Programas de Desarrollo Urbano Municipal y de Centros de Población de Playa del Carmen vigentes.

Asimismo, se ratifica mediante el oficio SOTMy/DDUyF/02330/2021 expedido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Fisonomía del H. Ayuntamiento de Solidaridad, Quintana Roo, con fecha del 20 de septiembre del 2021, que de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ciudad Aventuras, municipio de Solidaridad 2010-2050, que es factible el **giro comercial de Expendio de Gas L.P.** en la ubicación del proyecto, de conformidad con los artículos 126, 127, 128 fracción VIII, 155 y 156 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo; artículos 65, 66 y 90 de la Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo; artículos 1, 5 y 9 de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, artículos 10, 72, 73 y 76 del Reglamento Orgánico de la Administración Pública del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, artículos 1, 3, 42, 43, 44, 45, 46, 49, 54, 55, 56, 57 y demás correspondientes del Reglamento de Construcción para el municipio de Solidaridad, así como los Programas de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad; la cual anexamos al presente Informe Preventivo.

Con lo mencionado anteriormente podemos dar sustento de que el proyecto cumple con la normatividad correspondiente y los programas desarrollados por las diferentes autoridades. Así mismo, se cuenta con programas internos de trabajo que garantizan las buenas prácticas en temas de medio ambiente y seguridad de la empresa.

2.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta dependencia

No aplica al proyecto.

Capítulo 3. Aspectos técnicos ambientales

3.1 Descripción del proyecto

3.1.1 Información general del proyecto

De conformidad con lo establecido por el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el proyecto tiene como fin desarrollar la actividad establecida en el artículo 5, del inciso D, fracción VIII, correspondiente a la construcción y operación de instalaciones para transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas licuado de petróleo, el proyecto contará con un recipiente de tipo intemperie horizontal para el almacenamiento de Gas LP con capacidad nominal de 5,000 litros de agua al 100%.

De acuerdo con los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDEG-2004, *Estaciones de gas L.P. para carburación. Diseño y construcción*, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de abril del 2005, **el proyecto se clasifica como Tipo B (Comercial), Subtipo B.1. (Almacenamiento exclusivo de la estación)** y por su capacidad total de almacenamiento se categoriza en el **Grupo I (Con capacidad de almacenamiento hasta 5 000 L de agua)**.

3.1.2 Ubicación del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubicará en el predio Tulum, Lote 003, Localidad de Puerto Aventuras, municipio de Solidaridad, estado de Quintana Roo y de acuerdo con la Memoria Técnico-Descriptiva del Proyecto Civil el predio colinda:

- Al Noreste; Propiedad privada. Terreno baldío (sin actividad).
- Al Sureste; Propiedad privada. Terreno baldío (sin actividad).
- Al Noroeste; Propiedad privada. Terreno baldío (sin actividad).
- Al Suroeste; Calle de terracería (sin nombre).

A continuación, se presenta la información cartográfica de la ubicación del predio donde se instalará el proyecto.



Ilustración 10. Representación cartográfica del proyecto. Elaboración propia

La superficie donde se encuentra el proyecto está delimitada por un polígono de cuatro lados. Las coordenadas de los vértices que conforman dicho polígono se describen a continuación:

Tabla 10. Coordenadas de los vértices del polígono del proyecto

Vértice	Coordenadas Geográficas		Coordenadas UTM Zona 16 Q		Coordenadas en Grados Decimales	
	Latitud N/+	Longitud O/-	X m E	Y m N	Latitud	Longitud
1	20°30'45.45"	87°14'13.50"	475281.00	2268228.00	20.512625	-87.237084
2	20°30'44.90"	87°14'14.12"	475263.00	2268211.00	20.512471	-87.237256
3	20°30'44.44"	87°14'12.57"	475308.00	2268197.00	20.512346	-87.236825
4	20°30'43.89"	87°14'13.15"	475291.00	2268180.00	20.512192	-87.236987

Así mismo, se presenta la ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto señalados en la Tabla 10.

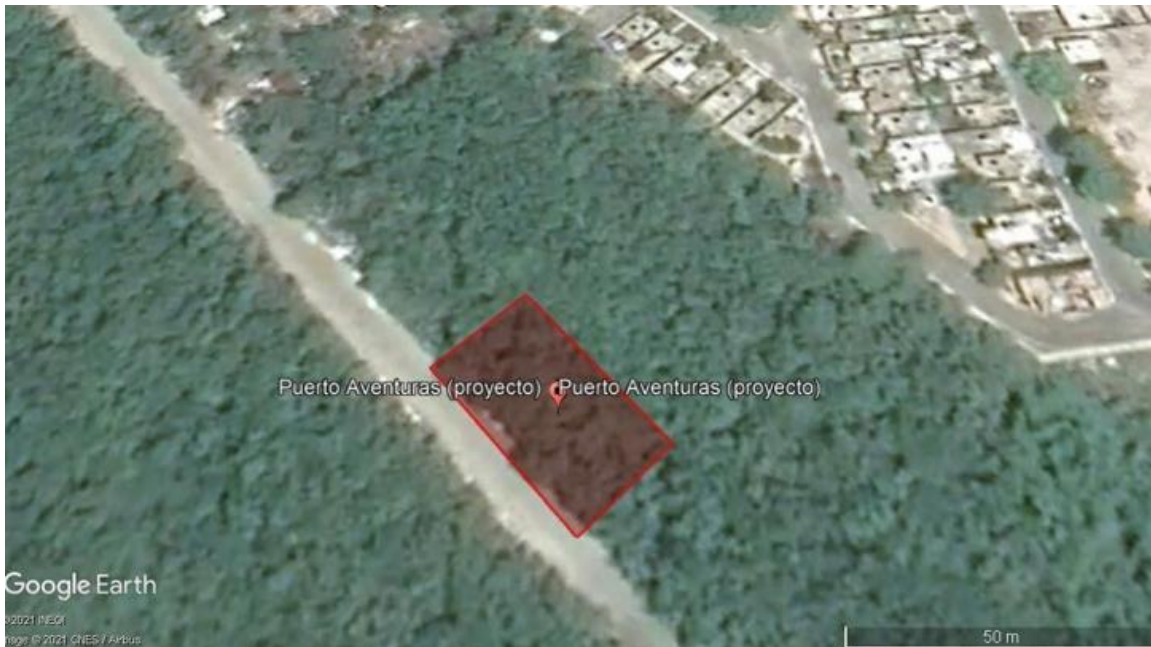


Ilustración 11. Ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto.

Por otra parte, se presentan imágenes de la vista actual del predio donde se observa que, debido a las lluvias, se ha desarrollado principalmente vegetación herbácea y arbustiva en el sitio, pero cabe mencionar que estas especies no se encuentran catalogadas como amenazadas o en peligro. En un radio de 30 m de la tangente del recipiente más cercano, no existen centros hospitalarios, educativos, lugares de reunión, ni unidades habitacionales multifamiliares por lo que las actividades en las colindancias de la estación no representarán ningún riesgo para la operación de esta.

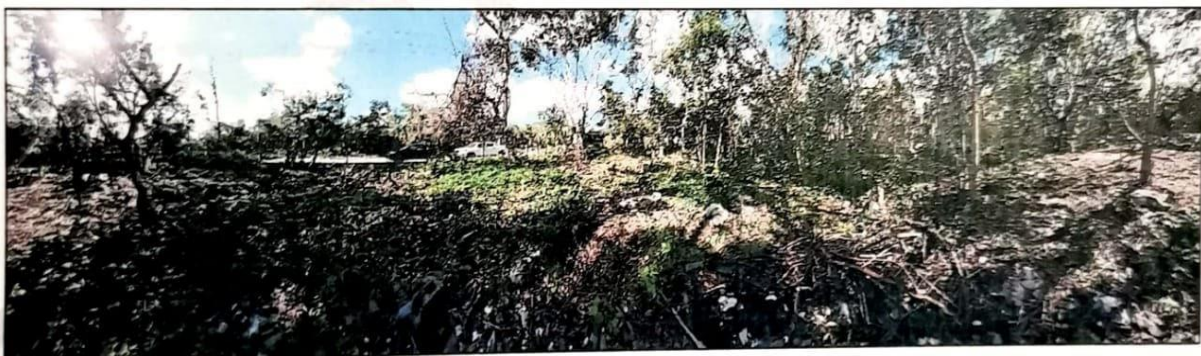


Ilustración 12. Vista del predio en el que se realizará el proyecto.

3.1.3 Dimensiones del proyecto

El área total donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una extensión aproximada de 1,000 m² y se delimitará del siguiente modo:

- Al Noreste; Murete de block de 0.60 m, malla ciclónica de 2.2 m y una longitud de 41.15 m
- Al Sureste; Murete de block de 0.60 m, malla ciclónica de 2.2 m y una longitud de 20.59 m
- Al Noroeste; Murete de block de 0.60 m, malla ciclónica de 2.2 m y una longitud de 20.60 m
- Al Suroeste; Murete de block de 0.60 m, malla ciclónica de 2.2 m y bordes libres con una longitud de 41.16m

La estación de servicio de Gas L.P. contará con rampas de acceso vehicular construidas, sobre la guarnición, de concreto hidráulico, y dentro de la estación con terminación de terreno natural.

Además, contará con lo siguiente:

3.1.4 Características del proyecto

El proyecto consiste en una instalación para el trasiego de Gas LP de un tanque de almacenamiento a los tanques de los vehículos automotores por lo que la única materia prima que se manejará será el gas licuado de petróleo, el cual no sufrirá ningún proceso de transformación. Las características generales del Gas LP son las siguientes:

Tabla 11. Características generales del Gas LP

Nombre de la sustancia	Cantidad máxima de almacenamiento [L]	Flujo [m ³ /hr]	Concentración	Tipo de almacenamiento	Equipo de seguridad
Gas LP	5,000	Variable	800 ppm butano	Tanque de acero de doble pared	Extintores y paros de emergencias

3.1.4.1 Proceso

El proyecto consiste en una instalación para el trasiego de Gas LP de un recipiente de almacenamiento a los recipientes estacionarios de los vehículos automotores. Durante el proceso de llenado del recipiente de almacenamiento o del suministro, no existirá un cambio en las condiciones de operación, derivado de que solo se realiza el trasvase de Gas LP.

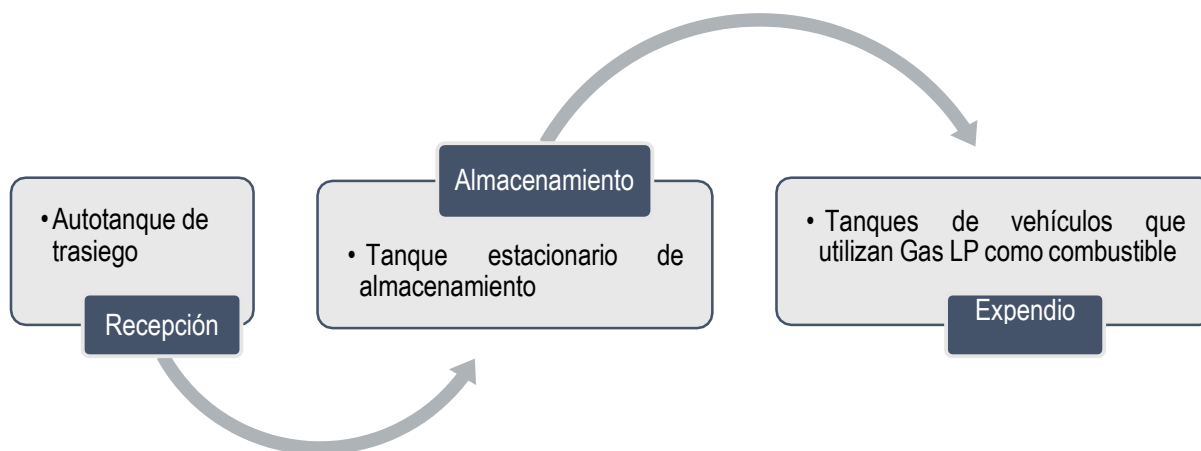


Ilustración 13. Diagrama de flujo del proceso.

Siguiendo los lineamientos de las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes en materia de Gas LP y con base a las Memorias Técnico-Descriptivas de los proyectos Civil, Mecánico, Eléctrico y Sistema contra incendio a continuación se presenta a detalle el sustento técnico del proyecto.

3.1.4.2 Construcciones

Se contempla la construcción de un área de almacenamiento de Gas LP mediante un tanque horizontal de tipo intemperie que se va a interconectar al área de suministro para el Expendio del Gas LP, así como edificaciones que estarán construidas con materiales incombustibles como tabique, varilla, concreto y estructuras metálicas.

Así mismo, el proyecto contará con la nivelación superficial y pendientes mínimas necesarias para el desalojo de las aguas pluviales para evitar inundaciones y drenaje sanitario conectado al drenaje municipal. Además, no existen, ni existirán líneas eléctricas de alta tensión que crucen el proyecto, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la estación.

El área de circulación de los vehículos de la estación de Gas LP, será con piso de terminación de terreno natural compactado y piso de concreto en la zona donde se estaciona el vehículo para el trasiego de Gas LP, además tendrá las condiciones necesarias que permitirá el tránsito seguro de los vehículos. El proyecto contará con la nivelación superficial y pendientes mínimas necesarias para el desalojo del agua pluvial y de esta manera evitar inundaciones. Además, no existen, ni existirán líneas eléctricas de alta tensión que crucen el proyecto, ni tuberías de conducción de hidrocarburos ajenas a la estación.

3.1.4.3 Equipo y accesorios

El equipo y los accesorios que se utilizarán para el almacenamiento y manejo de Gas LP, serán para la presión de diseño seleccionada de 2.74 MPa (28 kg/cm³) y cumplen con las Normas Oficiales Mexicanas aplicables. El recipiente, tuberías y todas las estructuras metálicas superficiales estarán protegidos contra la corrosión.

3.1.4.4 Recipiente de almacenamiento de Gas LP

El recipiente de almacenamiento de Gas LP tipo horizontal que utilizará la estación para el suministro de este combustible, cumplirá con la NOM-009-SESH-2011 en su diseño y fabricación; y tendrá las siguientes características:

Tabla 12. Características del recipiente de almacenamiento

Características del recipiente de almacenamiento		
Datos	Tanque	Unidad
Fabricante	Por definir	
Tara	1092	kg
Tipo de cabezas	Semielíptica	
Diámetro exterior	118.7	cm
Longitud total	473.8	cm
Capacidad de agua nominal	4913	l
Presión de diseño	17.58	Kg/ cm ³

3.1.4.4.1 Escaleras y pasarelas

A un costado del recipiente de almacenamiento se instalará una escalerilla fija soportada en plataforma metálica para el acceso a la parte superior y de esta manera poder hacer las lecturas de los instrumentos de control y seguridad, así como la operación de llenado del recipiente.

3.1.4.4.2 Nivel de domos

El recipiente de almacenamiento estará instalado nivelando su domo para evitar acumulación de líquido en los extremos y diferenciales en su lectura de volumen.

3.1.4.4.3 Accesorios

Los recipientes de almacenamiento contarán con los siguientes accesorios de control y seguridad:

Tabla 13. Accesorios de los recipientes

Accesorios de los recipientes		
Accesorio	Diámetro	Cantidad
Indicador magnético	25 mm (1)	1
Válvula de alivio de presión	32 mm (1 ¼")	1
Válvula de servicio	19 mm (¾")	1
Válvula de máximo de llenado	6.3 mm (¼")	1
Válvula de llenado	32 mm (1 ¼")	1
Válvula de drene	19 mm (¾")	1
Válvula de exceso de flujo para gas líquido	51 mm (2")	1
Válvula de no retroceso para retorno de gas líquido	32 mm (1 ¼")	1
Válvula de exceso de flujo para gas vapor	19 mm (¾")	1

3.1.4.4.4 Pintura de recipiente de almacenamiento

Los recipientes de almacenamiento de Gas LP estarán pintados de color blanco y en cada uno de los casquetes tendrá pintado un círculo de color rojo; también tendrá marcados en caracteres no menores de 15 cm el contenido, la capacidad de agua, número económico es opcional la rotulación de la razón social (opcional).

3.1.4.5 Toma de recepción de Gas LP

La estación de Gas LP no contará con toma de recepción ya que el llenado del recipiente de almacenamiento con Gas LP se llevará a cabo por medio de la manguera de suministro de un autotanque conectada directamente a la válvula de llenado del recipiente.

3.1.4.6 Toma de suministro de Gas LP de carburación

La estación de Gas LP contará con una toma para el suministro de Gas LP. Cuando hablamos de la toma para el suministro de Gas LP, nos referimos a la sección de la tubería de recepción donde se conecta la manguera proveniente del vehículo que abastece Gas LP a los tanques de almacenamiento de la estación.

La toma de suministro de Gas LP para carburación, contará con los siguientes accesorios de seguridad y control:

Tabla 14. Accesorios de toma de suministro

Accesorios de seguridad y control de toma de suministro		
Accesorio	Diámetro	Cantidad
Conector flexible	25 mm (1")	1
Válvula de globo	25 mm (1")	1
Válvula de no retroceso	19 mm (¾")	1
Medidor másico para líquido	15 mm (½")	1
Válvula de relevo hidrostático	13 mm (½")	2
Válvula de cierre rápido	25 mm (1")	1
Válvula de cierre rápido con actuador electrónico	25 mm (1")	1
Manguera flexible	25 mm (1")	1
Separador mecánico	25 mm (1")	1
Válvula de pérdida mínima	25 mm (1")	1

La toma de suministro estará protegida contra impacto vehicular con protecciones en U (grapas) construidas de tubo de acero al carbón, cédula 40, enterrados a no menos de 0.90 m del nivel de piso y una altura de 0.60 m sobre el nivel de piso terminado.

3.1.4.6.1 Equipo de bombeo (Bombas y compresores)

Para el suministro de Gas LP a la toma de suministro de carburación, la estación contará con dos bombas para uso exclusivo de ese producto, estas se localizarán dentro de la zona de protección del área de almacenamiento. Las características de las bombas y sus motores eléctricos serán las siguientes:

Tabla 15. Especificaciones de la bomba

Bomba para Gas LP	
Marca:	CORKEN
Modelo:	C12-FD2A
Capacidad Nominal:	45.4 l/min (12 gal/min)
Diámetro de succión:	38 mm (1 ½ in)
Diámetro de descarga:	25 mm (1 in)

Tabla 16. Especificaciones del motor eléctrico

Motor eléctrico	
Marca:	CORKEN
Modelo:	RVN 56B34G15505AP
Potencia:	2 C.P. (H.P.)
Voltaje:	110/220 Volts
Corriente:	20/10 AMP
Velocidad:	3450/2850 r.p.m.

Las bombas y los motores eléctricos estarán sujetos a una base metálica fija, la cual se encontrará soportada y anclada al bloque de concreto reforzado. El par bomba-motor eléctrico, estarán conectados a tierra. La bomba contará con un filtro y cople flexible en la tubería de succión. La estación de Gas LP no tendrá compresor.

3.1.4.6.2 Medidor volumétrico

La estación de Gas LP contará con una zona de despacho con dos tomas de suministro para carburación. En cada una de las tomas de suministro de Gas LP para carburación, se encontrará un medidor con las siguientes características:

Tabla 17. Especificaciones del Medidor Volumétrico

Medidor volumétrico	
Marca:	Endress+Hauser
Tipo:	LPGMass (Másico)
Diámetro de entrada y salida:	13 mm (1/2")
Capacidad máxima:	0 – 6500 kg/hr
Presión de trabajo:	102.00 kg/cm ²

3.1.4.6.3 Soportes

El medidor volumétrico y la toma de suministro de Gas LP para carburación estarán debidamente sujetos con un cople cédula 40 soldado a un soporte de acero de sección PTR de 76 x 51 x 4.8 mm grado 36 con capacidad de esfuerzo de 32968 kg anclado 90 cm al piso de concreto del área de suministro. Todos los accesorios de control y seguridad de la toma estarán debidamente protegidos contra jalones bruscos de las mangueras.

3.1.4.7 Sistema de tuberías

El sistema de tuberías se proyectó para una presión de diseño de 2.74 MPa (28 kg/cm²).

Las tuberías que serán utilizadas para la conducción de Gas LP, tanto en fase líquida como en fase vapor, se instalarán aéreas sobre soportes metálicos debidamente anclados al piso. Cumplirán con la Norma Mexicana NMX-N-177-1990. “Tubos de acero al carbono con o sin costura, negros o galvanizados por inmersión en caliente”.

Tanto las tuberías soldadas como las roscadas, tendrán diámetros de 51 mm (2"), 32 mm (1 ¼"), 25 mm (1") y 19 mm (¾"), sin costura y serán de acero al carbón cédula 40 y 80, respectivamente. Las conexiones de las tuberías roscadas serán de acero, hierro maleable o hierro dúctil y las bridas de las soldadas serán clase 150 como mínimo.

Así mismo, los empaques utilizados en las uniones bridadas y el sellador utilizado en las uniones roscadas, serán a base de materiales resistentes a la acción del Gas LP, con temperatura de fusión mayor a 800 °C.

3.1.4.7.1 Prueba de hermeticidad

Antes del inicio de operaciones del sistema de tuberías, se efectuará una prueba de hermeticidad con aire a la presión de 1.5 kg/cm² durante un lapso de 30 minutos.

3.1.4.7.2 Colores de las tuberías

Las tuberías de la estación estarán pintadas con diferentes colores dependiendo el fluido o material que conduzca y posteriormente, se aplicará un recubrimiento primario de PIROXILINA y la pintura tipo anticorrosivo *Nanoprotech*.

Así mismo, se instalarán letreros con el código de colores los cuales se colocarán en el área de almacenamiento y en el acceso de la estación en relación con lo presentado a continuación:

Tabla 18. Colores de las tuberías

Colores de las tuberías	
Tubería	Color
Gas en fase líquida	Blanco
Gas en fase líquida en retorno	Blanco con banda color verde
Gas en fase vapor	Amarillo
Aire o Gas inerte	Azul
Tubería eléctrica	Negro

3.1.4.7.3 Accesorios de las tuberías

Las tuberías contarán con los siguientes accesorios:

- Válvula de retorno automático: Se instalará una válvula de retorno automático en la tubería de descarga de la bomba que suministrará Gas LP al medidor volumétrico. La válvula de retorno automático se calibrará para abrir a la presión diferencial de 6.7 kg/cm^2 (75 psi).
- Conectores flexibles: Se instalará un conector flexible metálico con diámetro de 51 mm en la tubería de succión de cada bomba.
- Filtros: Se instalará un filtro con diámetro de 51 mm en la tubería de succión de las bombas para evitar que partículas sólidas lleguen a dañarlas.
- Válvulas: Las válvulas de cierre a instalar, son para uso de Gas LP y para la presión de trabajo de 28 kg/cm^2 (398.16 psi).
- Válvulas de relevo hidrostático: Se instalarán en los tramos de tubería, tubería y manguera en que pueda quedar atrapado Gas líquido entre dos válvulas de cierre. Las válvulas se calibrarán de fábrica para abrir a 28.123 kg/cm^2 (400 lb/pulg²).
- Válvulas de exceso de flujo y válvulas de no retroceso: Las válvulas de estos tipos que se instalarán en el sistema de Gas LP, cumplen con las especificaciones que establece la Norma Mexicana NMX-X-13-1965.
- Mangueras y sus conexiones: Se utilizará una manguera flexible de 25 mm (1") de diámetro, en la toma de suministro de Gas LP para carburación y cumplirán las especificaciones que establecen las Normas Mexicanas NMX-X-29-1985 y NMX-X-4-1967.

El tanque, bombas y tubería que conduce Gas LP estará protegido contra impacto vehicular con murete de block de concreto reforzado, el cual será corrido y tendrá ventilación en la parte inferior con orificios rectangulares y una separación entre ventanillas.

3.1.4.7.4 Control de la bomba de gas

Los motores se controlan a través de los dispensarios de gas. Los conductores de alimentación de los motores de las bombas van hasta el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado de la zona de almacenamiento y trasiego.

3.1.4.7.5 Sistema general de conexiones a tierra

El sistema de tierras tendrá como objetivos proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento y de disponer de caminos francos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

Los equipos conectados a tierra son: gabinetes de interruptores, gabinetes de arrancadores, tableros de alumbrado, contactos polarizados, carcasas de los motores y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en la NOM-001-SEDE-2012, Artículo 250.

3.1.4.7.6 Alumbrado

El alumbrado en la zona de trasiego y almacenamiento se encontrará instalado bajo la techumbre de esta área y consistirá en cuatro luminarias, con focos led de 18w, a prueba de explosión. Así mismo, se encontrará uno más adentro de la zona de almacenamiento, montado sobre un poste metálico de 5 m de alto y seis lámparas, a prueba de explosión, con focos led de 18w bajo la techumbre del muelle de llenado de cilindros. Por otra parte, el alumbrado perimetral consiste en cuatro lámparas con reflectores de 200w de led y estará montado sobre postes metálicos de 7 m de altura protegidos con un murete de 1 m de alto contra daños mecánicos.

3.1.4.7.7 Alimentación para la bomba de gas

La acometida eléctrica junto con el interruptor principal se encuentra por el frente y del lado izquierdo de la estación de carburación y de ahí, alimenta al centro de carga y a las bombas de gas.

El sistema está equipado con tres estaciones de botones de paro de emergencia, ubicadas en la zona de trasiego de gas, junto al centro de carga en el muelle de llenado de cilindros, los cuales accionan una alarma sonora de 110 dB.

3.1.4.7.8 Áreas peligrosas

De acuerdo a la NOM-001-SEDE-2012, se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de Gas LP hasta una distancia horizontal de 6 m a partir de los mismos y 0.45 m de distancia vertical.

Por lo anterior, en estos espacios se usan solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes. Además, cuando los arrancadores de los motores no estén a la vista y se encuentren retirados, junto con los motores se colocan desconectores a prueba de explosión.

Todos los equipos eléctricos para utilizar son los apropiados para usarse en clase I, grupo D y las instalaciones eléctricas cumplen con lo descrito en la NOM-SEDE-2012, Artículos 500 y 501.

3.1.4.8 Sistema contra incendio

De conformidad a las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes a la materia a continuación, se describe la protección contra riesgos y peligros de incendio que tendrá la instalación.

3.1.4.8.1 Extintores

La protección contra incendios de las diferentes áreas de riesgo de la estación se efectuará por medio de extintores portátiles con capacidad mínima nominal de 9 kg de polvo químico seco del tipo ABC y Bióxido de Carbono para incendios tipo C los cuales se requieren para los tableros eléctricos.

Se instalarán a una altura máxima de 1.50 m y mínima de 1.30 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor. Se sujetarán de tal forma que se puedan descolgar fácilmente para ser utilizados y los que estén a la intemperie se protegerán adecuadamente. Se colocarán en sitios visibles de fácil acceso, libres de obstáculos y con la señalización que establecela NOM-027-STPS-1994. La estación de Gas LP contará con los siguientes extintores:

Tabla 19. Localización de extintores

Extintores	
Ubicación	Cantidad
Toma de recepción	No aplica
Área de almacenamiento	2
Toma de suministro	2
Despachador	No aplica
Tablero eléctrico	1 (CO ₂)
Oficinas y/o almacenes	2

3.1.4.8.2 Dispositivos de seguridad

Se instalará una alarma eléctrica sonora para prevenir al personal de la estación, en caso de que ocurra alguna emergencia.

3.1.4.8.3 Señalamientos y rótulos

El código de colores estará colocado en la entrada de la estación y en la zona de almacenamiento. Además, se instalarán en las diferentes áreas de la estación los siguientes rótulos preventivos (en idioma español) y de información visibles a los usuarios y a los propios operarios de la instalación:

- Alarma contra incendio (Pictograma)
- Prohibido estacionarse / Estacionarse de reversa (Pictograma)
- Prohibido fumar (Pictograma)
- Hidrante (Pictograma)
- Extintor (Pictograma)
- Peligro Gas Inflamable (Pictograma)
- Se prohíbe el paso a vehículos o personas no autorizadas (Pictograma)
- Se prohíbe encender fuego (Pictograma)
- Código de colores de las tuberías (Letrero)
- Salida de emergencia (Pictograma)
- Velocidad máxima de 10 km/h (Pictograma)
- Indicaciones de los diferentes pasos de maniobras (Letreros)
- Monitor contra incendio (No aplica)
- Prohibido cargas gas si hay personas a bordo (Letrero)

Los topes, postes y protecciones estarán pintados con franjas diagonales alternadas de amarillo y negro.

3.1.4.8.4 Programas

Se contará con un Programa de revisión periódica de los extintores instalados en las áreas de riesgo, con el objetivo principal de verificar su estado físico y funcionalidad, con un Programa anual para la revisión y recarga de cada uno de los extintores portátiles y con un Programa de capacitación del personal que labora en la misma, sobre las operaciones de trasiego de Gas LP, manejo de extintores portátiles y atención a contingencias.

3.1.5 Uso actual de suelo

El uso de suelo en el sitio del proyecto actualmente se considera como reserva urbana del municipio de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

Lo anterior queda de manifiesto en la Autorización de Uso de Suelo expedida por la Dirección de Desarrollo Urbano y Fisonomía del H. Ayuntamiento de Solidaridad, con el Número de Oficio SOTMyS/DDUyF/SPU/0859/2021 y de fecha del 31 de marzo de 2021 donde se establece el uso de suelo **MIXTO BARRIAL DENSIDAD ALTA**, en el cual se encuentra entre sus actividades y giros permitidos el **establecimiento de estaciones de servicio de combustibles** y el cual resulta aplicable también para establecer una **estación de servicio de Gas L.P.**. Asimismo, se ratifica mediante el oficio SOTMy/DDUyF/02330/2021 expedido por la Dirección de Desarrollo Urbano y Fisonomía del H. Ayuntamiento de Solidaridad, Quintana Roo, con fecha del 20 de septiembre del 2021, que de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ciudad Aventuras, municipio de Solidaridad 2010-2050, que es factible el **giro comercial de Expendio de Gas L.P.** en la ubicación del proyecto. Ambos documentos se anexan al presente estudio.

3.1.6 Programa de trabajo

La preparación de sitio, construcción y equipamiento del proyecto se pretende realizar en tres meses. El detalle de actividad queda registrado a continuación donde se muestra la calendarización de las principales actividades que se llevarán a cabo durante ese tiempo programado.

Posterior a dichas etapas se dará inicio a la etapa operativa de la estación de Gas LP para Carburación, teniendo como actividades iniciales las pruebas de equipo y la capacitación del personal previo a la venta de Gas LP.

3.1.7 Programa de abandono

Como se mencionó anteriormente, se estima que la vida útil de la estación es indefinida considerando su operación y funcionamiento en condiciones óptimas y teniendo en cuenta el mantenimiento de los accesorios y equipos que por norma deben reemplazarse en la fecha de caducidad, así como la supervisión en todo momento de aquellos accesorios que sufran desgaste mecánico o por fricción y así brindar el servicio requerido. No obstante, en caso de abandono se seguirá el procedimiento para el desmantelamiento y abandono del proyecto, así como también, se dará aviso a la autoridad competente.

3.2 Identificación de las sustancias o productos que pueden provocar un impacto al ambiente. Características físicas y químicas.

En la Estación de Gas L.P. para Carburación se almacena y distribuye suministra gas licuado de petróleo, el cual es una mezcla de hidrocarburos compuesta principalmente de propano y butano en diferentes proporciones. El gas licuado tiene un nivel de riesgo alto, sin embargo, cuando las instalaciones se diseñan, construyen y mantienen con estándares rigurosos, se consiguen óptimos atributos de confiabilidad y beneficio.

Cuando el gas licuado se fuga a la atmósfera, vaporiza de inmediato, se mezcla con el aire ambiente y se forman súbitamente nubes inflamables y explosivas, que al exponerse a una fuente de ignición (chispa, flama y calor) producen un incendio o explosión. Las conexiones eléctricas en malas condiciones son las fuentes de ignición más comunes. En espacios confinados, las fugas de gas LP se mezclan con el aire formando nubes de vapores explosivos, éstas desplazan y enrarecen el oxígeno disponible para respirar. Su olor característico puede advertir de la presencia de gas en el ambiente, sin embargo, el sentido del olfato se perturba a tal grado que es incapaz de alertar cuando existen concentraciones potencialmente peligrosas.

Por ello, se prevendrá cualquier tipo de riesgo en la instalación ya que el personal contratado contará con capacitaciones relacionadas al manejo adecuado del equipo y el mantenimiento del mismo para su buen funcionamiento. Así mismo, se implementarán y llevarán a cabo simulacros; programas de: prevención de accidentes, vigilancia ambiental, entre otros; y se tendrán manuales de apoyo para el manejo de las sustancias que puedan significar un peligro para el medio ambiente.

A continuación, se describen los insumos directos e indirectos que se emplearán para garantizar la operación funcional en las diferentes etapas del proyecto y que pueden provocar un impacto al ambiente si se maneja de forma inadecuada.

Tabla 20. Insumos directos e indirectos que se utilizarán en las etapas del proyecto

Nombre de insumo			Etapa en la que se empleará	Punto(s) de consumo	Estado físico	Forma de almacenamiento
Comercial	Clasificación CRETIB	Clave de identificación de RP				
Insumos directos						
Gas LP	E ¹ , Th ² , I ⁴	NA	Operativa	Suministro, almacenamiento y recepción	Gas	Tanques cap. 5000 L
Insumos indirectos						
Aceite lubricante	Tt ³	O1, O2, O3	Construcción/ Operativa	Mantenimiento de tanque y equipo	Líquido	Contenedores metálicos
Solventes	Tt ³	S1, S2	Construcción/ Operativa	Mantenimiento de tanque y equipo	Líquido	Contenedores de metálicos
Pintura	Tt ³	L5	Construcción/ Operativa	Mantenimiento de tanque y equipo	Líquido	Contenedores metálicos
Sólidos impregnados	Tt ³	NA	Construcción/ Operativa	Mantenimiento de tanque y equipo	Sólido	Contenedores metálicos

3.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos.

Medidas de control

El único insumo directo que se maneja en la Estación es el Gas LP para Carburación es el gas licuado de petróleo y no sufre ninguna transformación. Solo se realizan operaciones de trasvase, por lo que no existe consumo de alguna materia prima o agua en el proceso general y, por ende, no se tiene generación de residuos peligrosos ni emisiones contaminantes al aire o agua en grandes cantidades.

A continuación, se hace una descripción general de las actividades principales que se realizarán en la Estación en las etapas de operación y mantenimiento, en donde se indican las entradas y salidas que se tendrán en cada proceso en relación a los insumos que se utilizarán y las emisiones atmosféricas, aguas o residuos que se generarán.

Tabla 21. Flujo de entradas y salidas del proyecto

Área	No.	Actividad	Entradas				Salidas (Emisiones y transferencias)			
			Insumo directo	Insumo indirecto	Agua	Energía	Aire	Aguas residuales	Residuos sólidos	Residuos peligrosos
General	1	Recepción (Auto tanques)					X			
	2	Almacenamiento (1 Tanque estacionario Cap. 5000 L)	X							
	2.1	Mantenimiento de tanque y equipo		X						X
	3	Suministro (Tanques en vehículos)	X				X			
Admón.	4	Oficinas administrativas/Cajas		X					X	
S.A.	5	Sanitarios		X	X			X	X	

Así mismo, se presenta el diagrama funcionamiento de la actividad principal del proyecto que es el manejo del gas LP para su distribución.

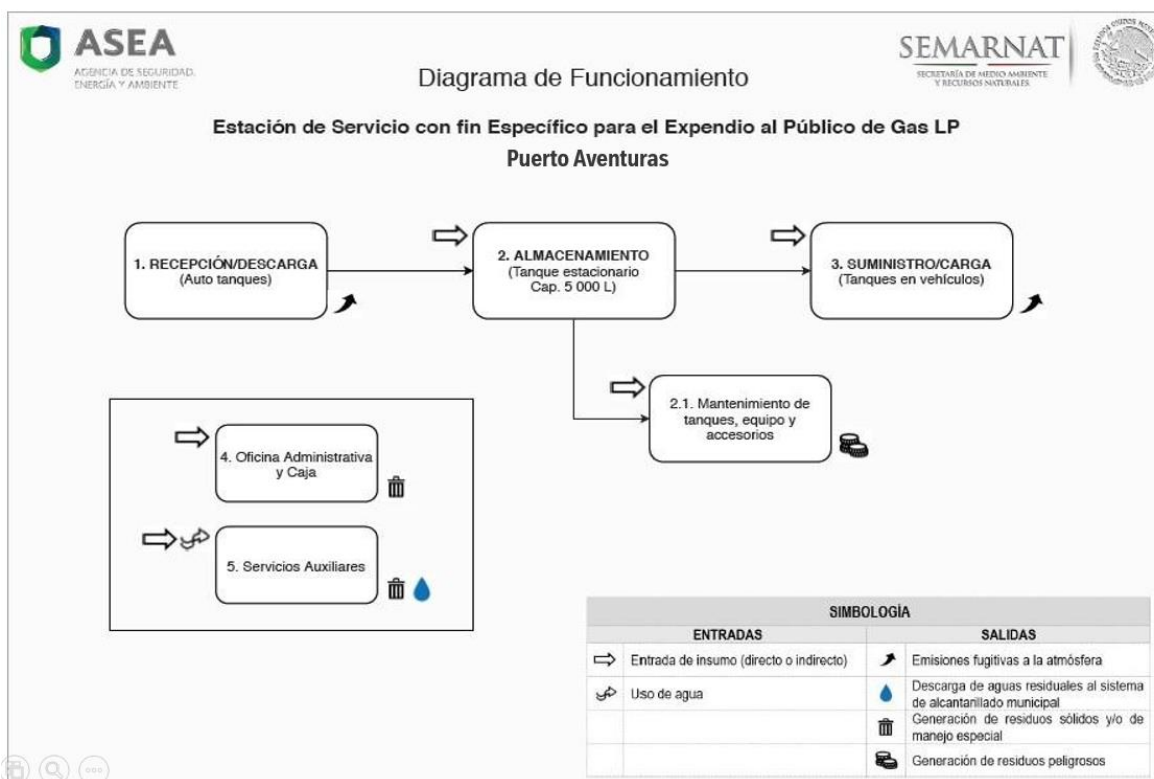


Ilustración 14. Diagrama de funcionamiento del proyecto

Para abatir los riesgos de posibles accidentes en general, se cuenta con planes, programas, equipos contra incendios y mantenimiento periódico del sistema y equipos, así como un programa de capacitación en seguridad que incluye: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios y manejo de basura.

3.3.1 Emisiones al ambiente

Para las etapas de preparación del sitio y construcción se contemplan emisiones fugitivas provenientes de los escapes de la maquinaria pesada y vehículos en general, sin embargo, estas serán mínimas y no rebasarán los límites máximos permisibles porque un proveedor externo autorizado realizará el mantenimiento de las unidades.

También, se regará el área del proyecto y se cubrirán con una lona los camiones de carga de material cuando sea necesario para evitar la esparsión de polvos y partículas suspendidas que se podrían generar por el levantamiento de tierras y el acarreo de material.

En la etapa de operación y mantenimiento se pueden presentar emisiones fugitivas de gas L.P. al momento de llevar a cabo la recarga del tanque de almacenamiento, y al momento de cargar combustible a los vehículos automotores que soliciten el servicio. Además, se tendrán emisiones provenientes de los motores de combustión interna que accedan a la Estación. Estas emisiones están compuestas por gases de combustión como CO₂, CO, hidrocarburos no quemados y NO_x.

Para minimizar los efectos derivados de la emisión fugitiva de gases a la atmósfera se contempla un programa de mantenimiento preventivo a los motores de las unidades de trasvase (autotanques de distribución), manteniendo la emisión de gases dentro de los parámetros establecidos. Los autotanques se someterán a la verificación que establece la Secretaria de Comunicaciones y Transportes.

Así mismo, se prevé la mitigación y prevención de cualquier accidente por fuga, incendio o explosión en la zona de almacenamiento, recepción y distribución de la estación a través de una supervisión estricta y continua, proporcionando el mantenimiento periódico necesario tanto a los autotanques de trasvase como a los tanques de almacenamiento, tuberías y equipos, minimizando el riesgo de un accidente y garantizando la calidad del aire y la protección del medio ambiente en general.

3.3.2 Descargas de aguas residuales

No se contempla la descarga de aguas residuales en las etapas de diseño, preparación del sitio, construcción y equipamiento, ya que estas únicamente provendrán por el uso del personal y por ello se contratarán sanitarios portátiles los cuales serán sanitizados y una empresa autorizada realizará la recolección, transporte y disposición final de estos residuos.

Durante la operación de la estación, las aguas residuales que se generarán solo procederán de los sanitarios y del mantenimiento de la instalación teniendo parámetros similares a los de cualquier agua residual doméstica mismas que serán conducidas a la red de drenaje municipal (sistema de alcantarillado). Así mismo, las aguas pluviales se canalizarán para prevenir su contaminación. Estas acciones garantizarán el cumplimiento de la normatividad en la materia.

3.3.3 Residuos

Durante las diferentes etapas del proyecto, se prevé principalmente la generación de los siguientes residuos.

3.3.3.1 Residuos Sólidos Urbanos

Los residuos que principalmente se generarán son los que continuación se enlistan:

- Orgánicos: Consisten en restos de alimentos, jardinería y en la preparación del sitio por el desmonte de la vegetación;
- Papel y cartón: Provenientes de sacos de cemento, yeso, arena, cal y cajas de cartón donde se contengan los accesorios y equipos que se instalarán en la estación, así como papeles desechados de las oficinas administrativas y cajas;
- Plástico: Correspondientes al consumo de bebidas y alimentos del personal, lonas, cintas de teflón, restos de conductos eléctricos, cinta para aislar y bolsas;
- Vidrio: Restos de recorte de vidrios y cristales;
- Madera: Tablas utilizadas para la construcción, montado de muros y restos de corte;
- Metales: Utilizados para el montado de muros, clavos, alambres para la sujeción temporal y restos de tuberías;
- Otros, los cuales no pueden ser reutilizados nuevamente y serán llevados al relleno sanitario municipal.

Cabe mencionar, durante todo el desarrollo del proyecto se colocarán en áreas estratégicas contenedores identificados para la adecuada disposición, promoviendo la separación de los residuos en orgánicos e inorgánicos.

3.3.3.2 Residuos de Manejo Especial

Son los correspondientes a los generados en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto por su cantidad de generación y manejo.

- Inertes o pétreos: Se contempla la generación del escombro limpio proveniente del levantamiento de tierra y piedras que se ubican dentro del terreno, ladrillos que se desechen durante la construcción, así como restos de arena, mortero y hormigón endurecidos.

3.3.3.3 Residuos Peligrosos

En cuanto a residuos peligrosos, la cantidad que se generará será mínima y corresponderán al mantenimiento de los equipos y la instalación en general, los cuales principalmente consistirán en aceites lubricantes gastados, solventes, pintura y algunos sólidos impregnados de los anteriores. Cabe resaltar que estos no serán almacenados en sitio.

3.4 Descripción del ambiente y la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto

Para el desarrollo de esta sección se analizarán de una manera integral los componentes ambientales, factores abióticos (clima, fisiografía, topografía, hidrografía, entre otros) y bióticos (flora y fauna) que se interrelaciona con el área de estudio.

La delimitación del sistema ambiental para el área de estudio se realiza con la intención de definir un área relativamente homogénea en cuanto a los componentes ambientales, tomando en cuenta las propiedades de continuidad y uniformidad en el sistema. En el caso de este proyecto se optó por delimitar el sistema ambiental, tomando como base la Unidad de Gestión Ambiental definida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. El Sistema Ambiental se ubica en el noroeste de la ciudad de Playa del Carmen, municipio de Solidaridad, y las condiciones bióticas y abióticas del área estudiada se describen a continuación:

Tabla 22. Resumen de los aspectos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental

Característica	Descripción
Municipio	Solidaridad
Sistema Ambiental	UGA 09
Clima	Aw2(x') Cálido subhúmedo con lluvias en verano. La temperatura media anual se encuentra en un rango de 24°C a 26°C y la precipitación pluvial anual oscila entre los 1200 y 1500 milímetros anuales con estación de lluvia de marzo a octubre. Los vientos predominantes son los del sureste. El clima se ve afectado por los ciclones, aumentando la cantidad de lluvias que se presentan en el verano. La temporada de huracanes se extiende del 1 de junio al 30 de noviembre de cada año.
Fisiografía	Carso yucateco
Topografía	Se encuentra sobre una planicie de origen tectónico, las máximas elevaciones son inferiores a los 25 metros sobre el nivel del mar, estas elevaciones disminuyen hacia la zona de la costa.
Edafología	Los suelos de rendzina son los más extendidos, se presentan en áreas de poca pendiente; son suelos de poca profundidad, con buena estructura, drenaje y aireación, erosionable fácilmente por el aire y lluvia excesiva.
Hidrogeología	La roca caliza, sumamente permeable, que forma el suelo de esta región no permite la existencia de corrientes de aguas superficiales, pero existen varias lagunas, en la parte sur del municipio, denominadas Chumpoko, Laguna Campechen, Boca Paila, San Miguel y Catoche; en la parte oeste del municipio se localizan las lagunas: Cobá, Verde y Nochacam.
Hidrografía	El sistema ambiental se localiza en la Región Hidrológica Administrativa RHA XII Península de Yucatán, Región Hidrológica RH 32 Yucatán Norte, Cuenca Quintana Roo 32 ^a y subcuenca Menda.
Flora	La vegetación se conforma por selva mediana perennifolia y subperennifolia que son particularmente valiosas para la explotación forestal debido a la presencia de maderas preciosas como la caoba y el cedro. En zonas próximas a las áreas inundables y al mar se han desarrollado comunidades de manglares, aunque la superficie que ocupan es relativamente pequeña. La zona costera posee manchones de vegetación de dunas.
Fauna	Los animales de la región corresponden mayoritariamente de origen neotropical, sin embargo, están presentes animales de origen neártico como el venado. Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Así mismo, para la elaboración de los mapas se hizo uso de datos tipo “shape” obtenidos de diversas fuentes, dentro de las cuales destacan CONABIO, CONAGUA, SEMARNAT e INEGI.

3.4.1 Aspectos abióticos

3.4.1.1 Clima

Quintana Roo tiene climas cálidos subhúmedos en la mayor parte de su territorio debido, entre otros factores, a que está situada al sur del trópico de Cáncer, a que el relieve es plano con ligeras ondulaciones y a que su altitud es baja (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011).

Los climas cálidos se clasifican en tipos y subtipos con base en el régimen de humedad, la precipitación y temperatura:

- Cálido subhúmedo con lluvias en verano. Es el clima predominante en casi 99% del territorio de Quintana Roo. Se distribuye en la zona continental y en las islas Contoy e Isla Mujeres, la temperatura media anual varía entre 24 y 28°C, con una precipitación de entre 700 y más de 1,500 mm anuales.
 - Cálido subhúmedo; corresponde a la zona ubicada en el extremo norte del estado, entre Puerto Morelos y Chiquilá, al Oeste de Felipe Carrillo Puerto y en otra zona al Oeste de la laguna de Bacalar. Es el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano, su temperatura media anual es de 26.6°C, con una variación de la media mensual menor a 5 °C entre el mes más frío y el mes más caliente y un promedio de precipitación anual de 1,012.87 milímetros.
 - Humedad intermedia; abarca la mayor extensión del estado, se presenta al Oeste prolongándose en Campeche y Yucatán, así como también, en la franja costera occidental, desde Puerto Morelos hasta Xcalak. La temperatura media anual es de 25.5 °C, con diferencias de media mensual de 5 y 7 °C entre el mes más caliente y el mes más frío y una precipitación promedio de entre 1,224.70 mm y 1,504.3 mm al año, respectivamente.
- Cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. Este clima a poco más de un 1% del estado de Quintana Roo y se presenta en la isla de Cozumel, cuya temperatura media anual es de 26 a 28 °C, con una precipitación anual de 1,504.3 milímetros.

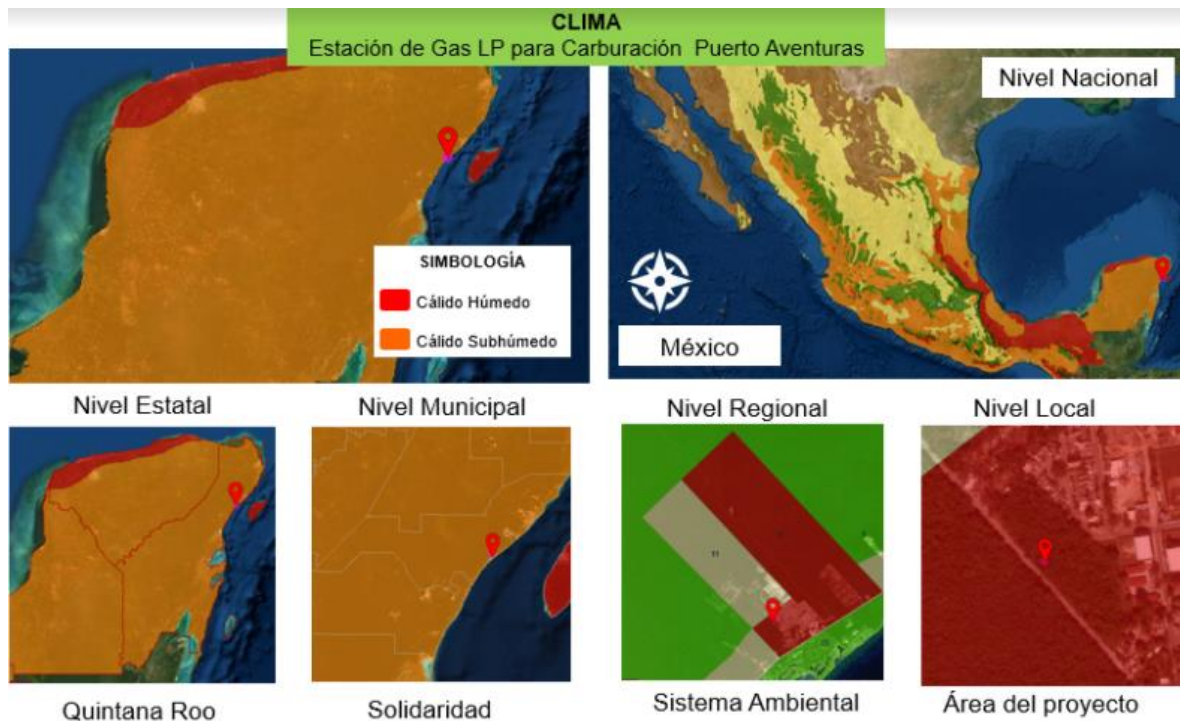


Ilustración 15. Clima

El Municipio de Solidaridad y, por tanto, el Sistema Ambiental se ubican dentro del área de influencia de dos unidades climatológicas clasificadas en el Grupo A por Köppen y Geiger como Aw1(x') y Aw2(x'). Sin embargo, el proyecto se localiza en un tipo de clima cálido subhúmedo Aw2(x'), la cual se caracteriza a grandes rasgos por presentar un tipo de clima cálido subhúmedo con lluvias en verano y con las características de temperatura y precipitación que se presentan a continuación:

3.4.1.1.1 Temperatura

La temperatura media anual del estado de Quintana Roo es de 26°C, la temperatura máxima promedio es de 33°C y se presenta en los meses de abril a agosto, la temperatura mínima promedio es de 17°C durante el mes de enero (INEGI, Instituto Nacional de Geografía, s.f.).

Con lo anterior y las imágenes presentadas a continuación, se observó que el Sistema Ambiental presenta una temperatura media anual cálida, las máximas temperaturas se alcanzan en el mes de agosto en un rango de entre 32°C a 34°C y las temperaturas más bajas se registran en el mes de enero oscilando en un rango de 18°C a 20°C.

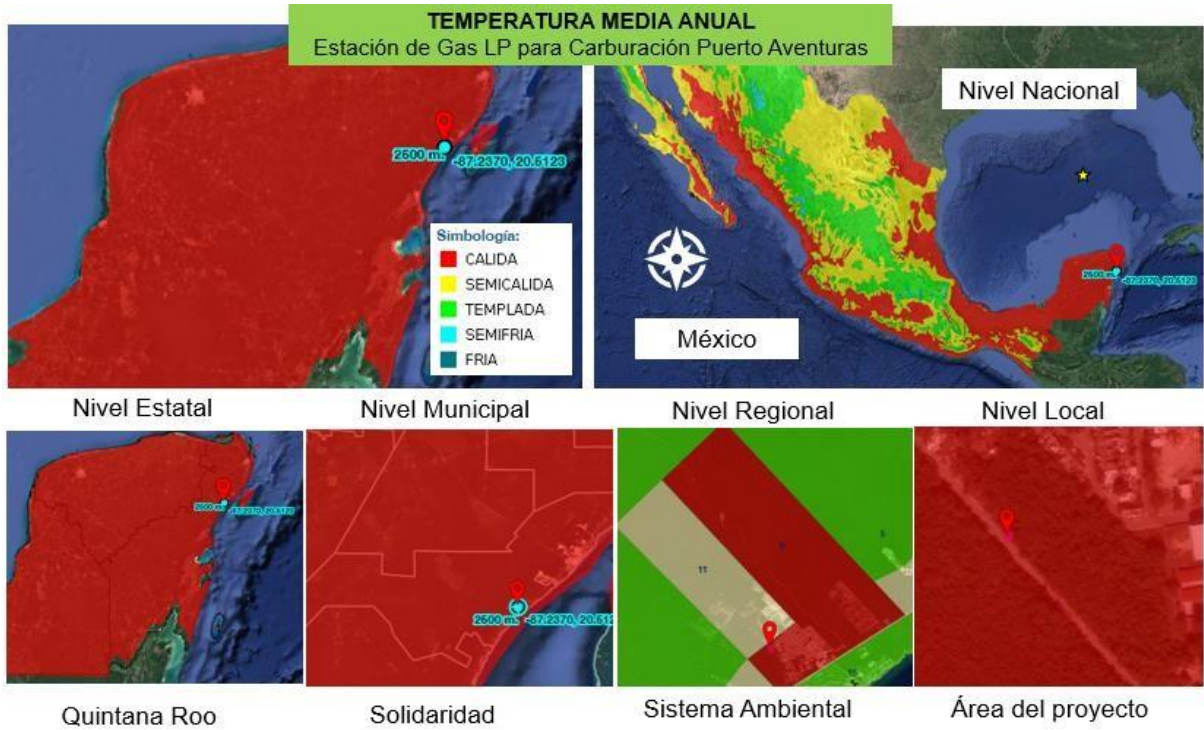


Ilustración 16. Temperatura Media Anual

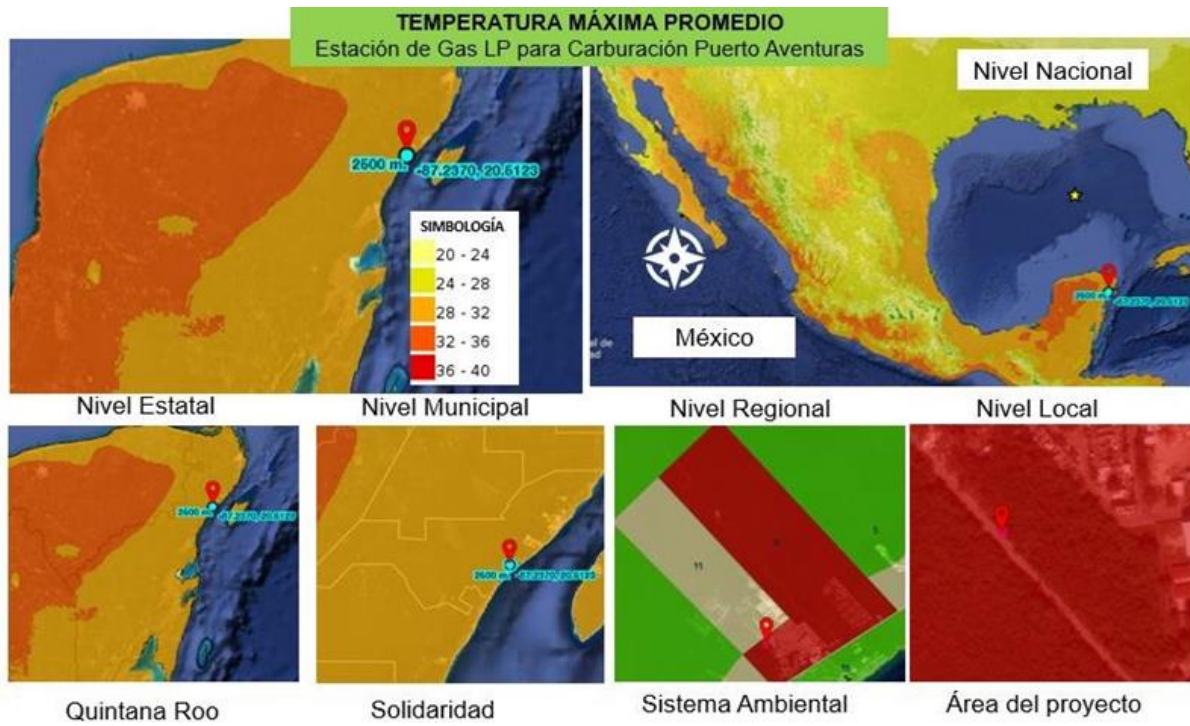


Ilustración 17. Temperatura Máxima Promedio

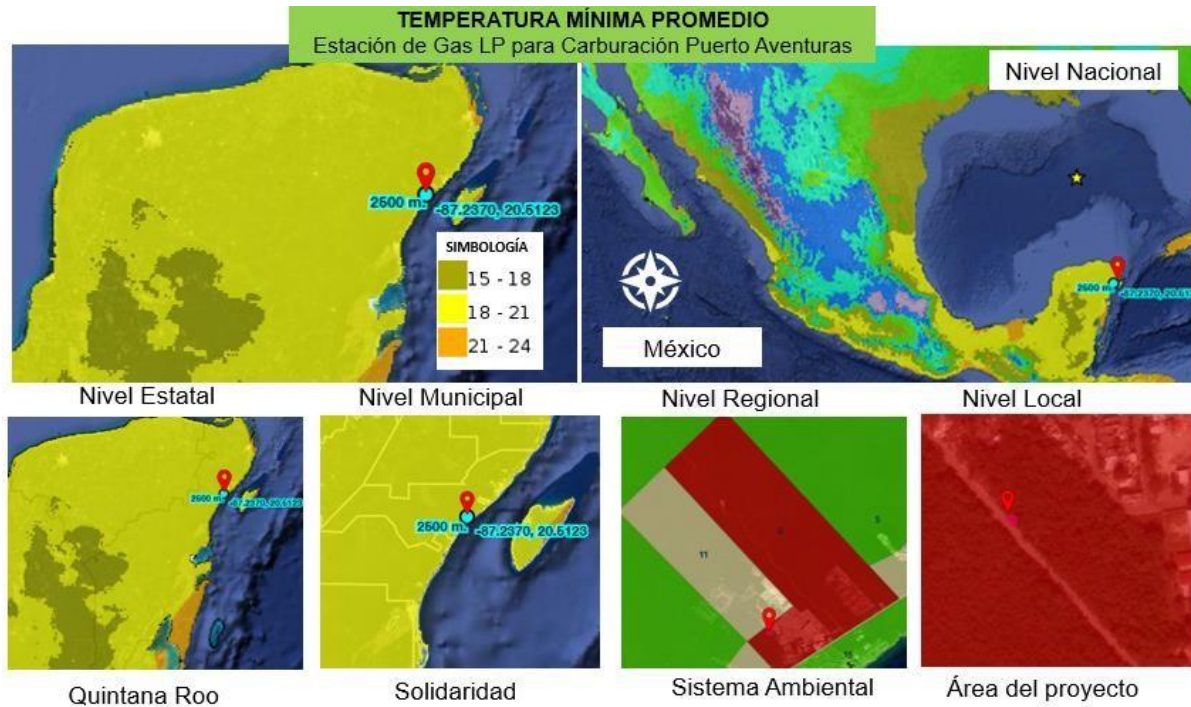


Ilustración 18. Temperatura Mínima Promedio

3.4.1.1.2 Precipitación

En el estado de Quintana Roo las lluvias se presentan durante todo el año, siendo más abundantes en los meses de mayo a octubre, prolongándose en ocasiones hasta noviembre.

La precipitación media estatal es alrededor de 1300 mm teniendo que la precipitación anual varía entre los 800 a 1500 mm, con tendencia creciente en sentido norte-sur y oeste-este, con mayores precipitaciones en la costa este, en una franja de 35 km de ancho desde Playa del Carmen hasta la península de Xcalak (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011).

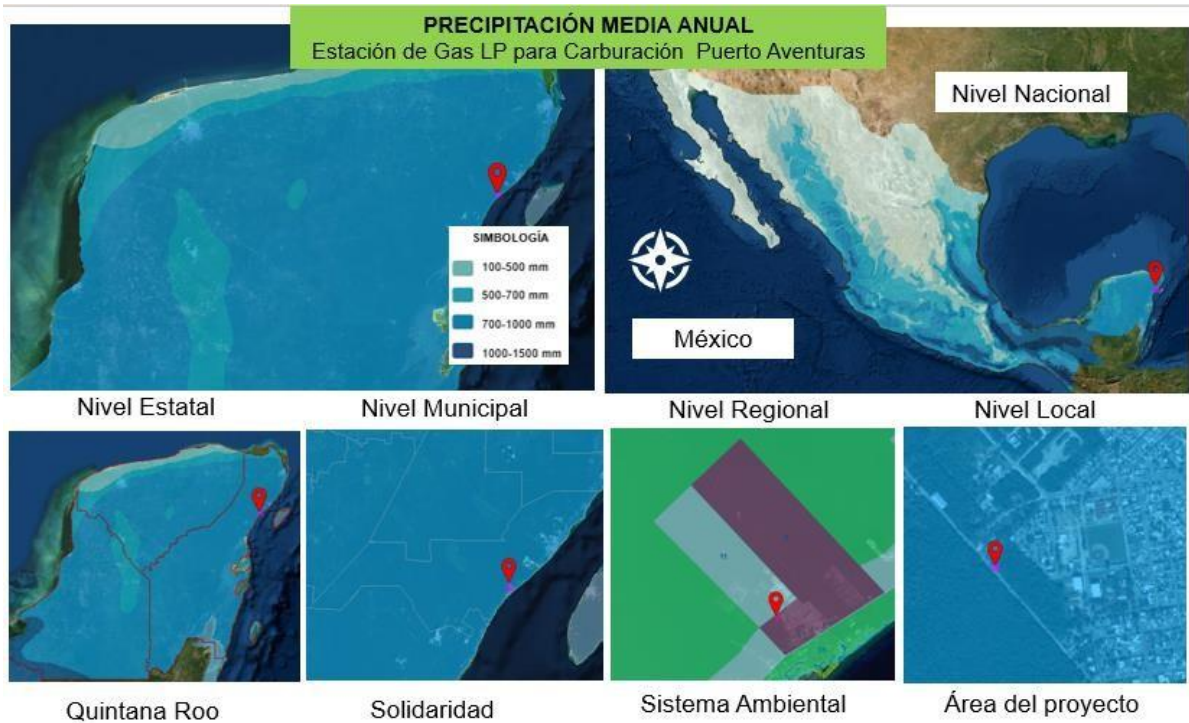


Ilustración 19. Precipitación Media Anual

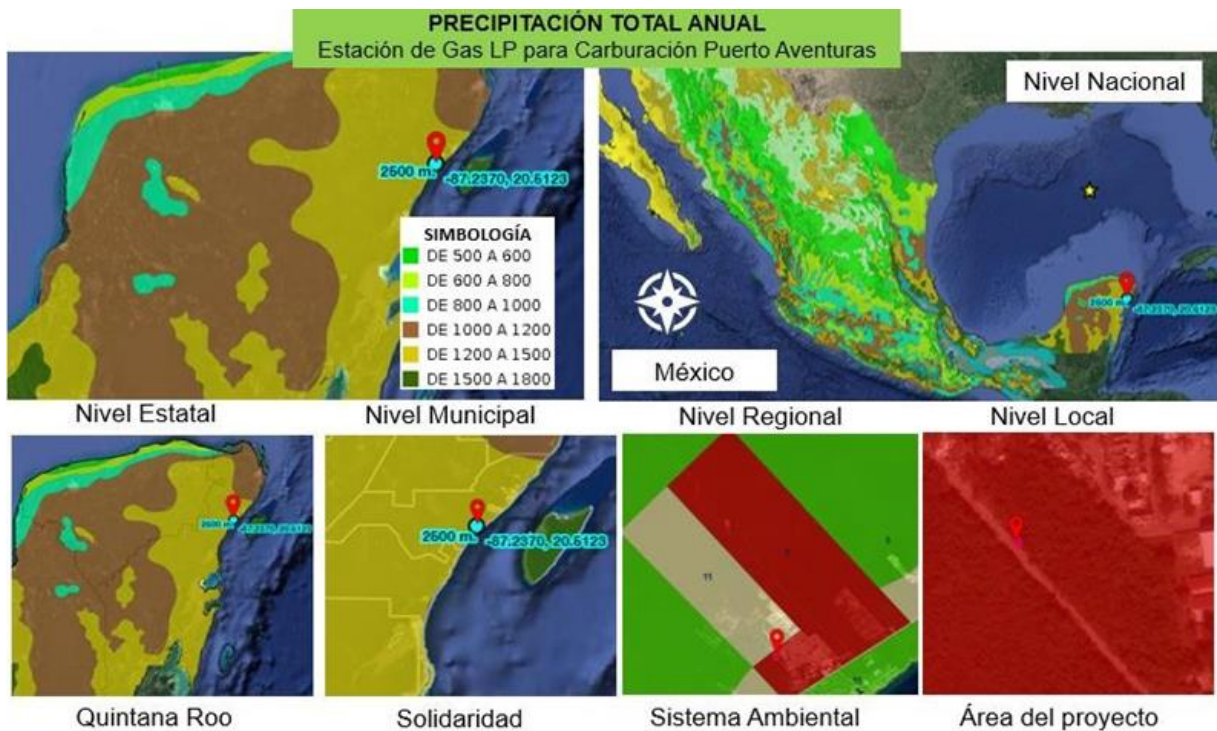


Ilustración 20. Precipitación Total Anual

3.4.1.1.3 Fenómenos meteorológicos

Las depresiones tropicales y ciclones se manifiestan durante los meses de junio a octubre, siendo los meses de mayor riesgo y actividad septiembre y octubre, ya que la península se halla cerca de cuatro regiones de huracanes: el Golfo de Tehuantepec, la Sonda de Campeche, el Caribe Oriental y la región Atlántica; en las dos últimas se originan los que más afectan a la entidad, con vientos de entre 150 y 300 km/h (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011).

Por tanto, Quintana Roo ocupa el tercer lugar en incidencia de huracanes, después de Baja California Sur y Sinaloa; en la Península de Yucatán, es el estado donde impactan con mayor fuerza y poder destructivo. Los huracanes salen por las costas yucatecas y campechanas, a su paso aumenta el caudal de las rías yucatecas o se crean nuevos bancos arenosos (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011).

Una vez construido, el proyecto contará con el equipo e instalaciones adecuadas para prevenir cualquier siniestro como equipo compuesto de materiales anticorrosivos, edificaciones que estarán construidas con materiales incombustibles y pendientes mínimas necesarias para el desalojo de las aguas pluviales para evitar inundaciones. Además, se implementará un Programa de atención a Contingencias para prevenir y mitigar los impactos que podrían afectar el área del proyecto por esta razón.

3.4.1.2 Fisiografía

El país se divide en 15 provincias fisiográficas, cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. El Estado de Quintana Roo está enclavado en la provincia fisiográfica XI. Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011). Esta provincia comprende a su vez tres subprovincias:

- Carso y Lomeríos de Campeche: Es la parte más elevada y corresponde al Sur del estado y se encuentran los únicos cerros de Quintana Roo. El paisaje está formado por lomeríos y

pequeñas llanuras. La altitud desciende de poniente a oriente, en forma escalonada, desde 300 msnm en el borde occidental del estado hasta unos cuantos metros en el límite oriental.

- Carso Yucateco (es la más extensa abarcando el centro y norte de la entidad): Ocupa la porción Nororiente y es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado, se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas, casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial.
- Costa Baja de Quintana Roo: La subprovincia se extiende a lo largo del borde oriental y se caracteriza por su relieve escalonado que desciende de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. En esta subprovincia existen grandes cenotes como el Cenote Azul, varias lagunas; Bacalar, San Felipe, La Virtud, Chile Verde y Laguna Guerrero, entre otras, y vastas áreas inundables, algunas permanentes casi todo el a

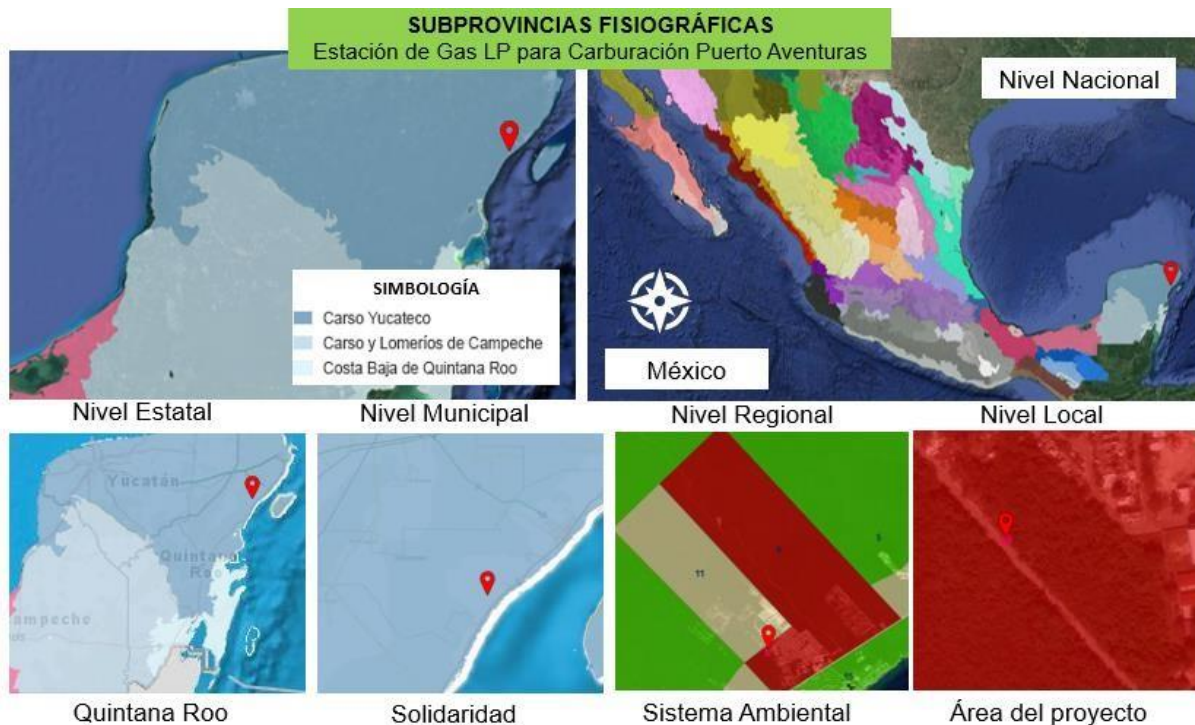


Ilustración 21. Subprovincias fisiográficas

Como se observa en la Ilustración 21, el proyecto pertenece a la subprovincia conocida como Carso Yucateco con un sistema de topoformas de llanura, pertenecientes a la provincia fisiográfica XI denominada Península de Yucatán.

3.4.1.3 Topografía

El relieve del Estado de Quintana Roo es plano, con una leve inclinación no mayor de 0.01% y pendiente de dirección Oeste a Este, hacia el mar Caribe, además con algunas colinas de tamaño pequeño y numerosas hondonadas; la altura media es de 10 msnm. Las principales elevaciones son los cerros: El Charro con una altura de 230 msnm, Nuevo Bécar de 180 msnm y El Pavo de 120 msnm (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011).

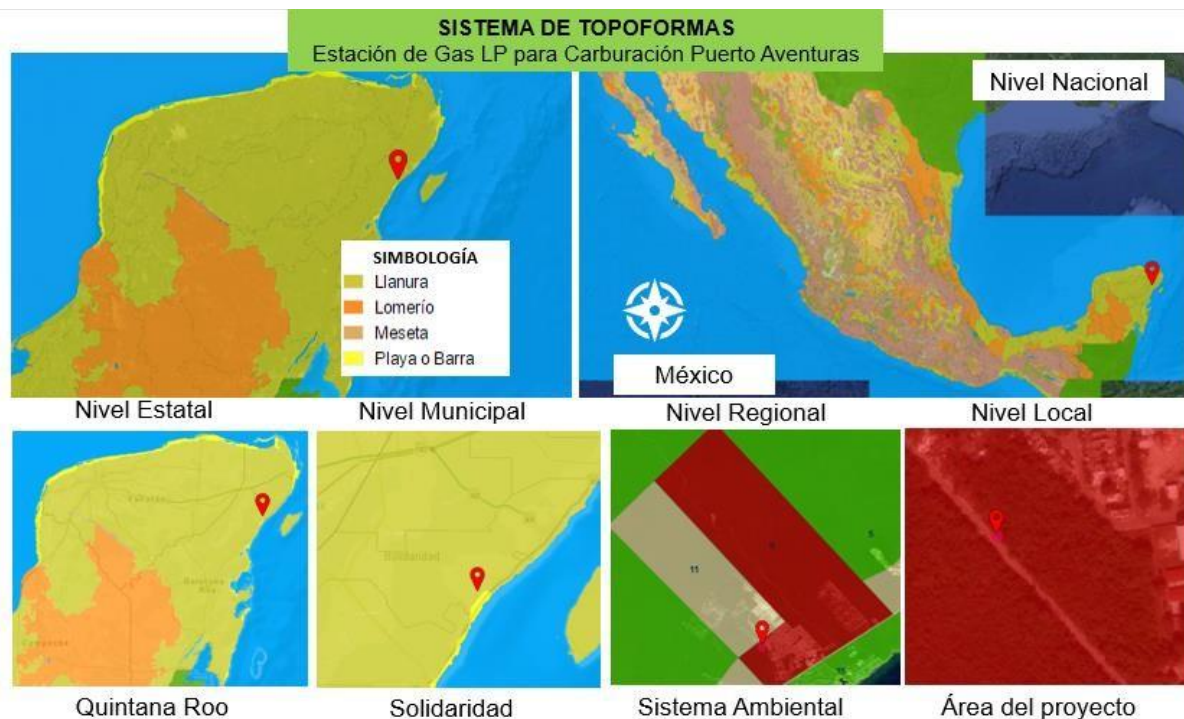


Ilustración 22. Sistema de Topoformas

El municipio de Solidaridad se encuentra sobre una planicie de origen tectónico, las máximas elevaciones son inferiores a los 25 metros sobre el nivel del mar, estas elevaciones disminuyen hacia la zona de la costa (INAFED, Instituto Nacional para la Federalismo y el Desarrollo Municipal, s.f.).

No obstante, el área del proyecto se encuentra a una elevación de 0 metros sobre el nivel del mar (msnm) perteneciente a una llanura rocosa, pero contará con la nivelación superficial y pendientes mínimas necesarias para el desalojo de las aguas pluviales para evitar inundaciones.

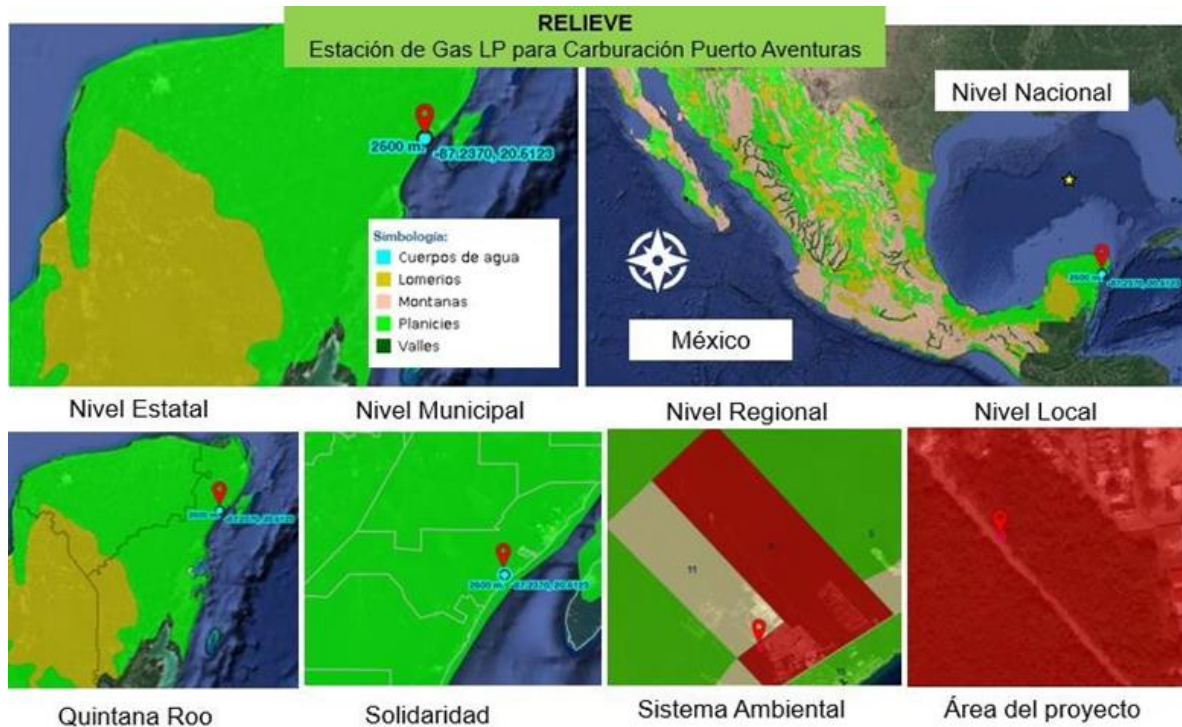


Ilustración 23. Relieve

3.4.1.4 Edafología

El suelo es un cuerpo tridimensional con propiedades que reflejan el impacto del clima, la vegetación, la fauna, la topografía y, por supuesto, de la actividad humana, todo ello sobre una variable de tiempo transcurrido (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011). En el Estado de Quintana Roo existen doce grupos de suelos principales y cuatro grupos abarcan 85.58 % de la superficie estatal:

- Leptosoles: Son suelos jóvenes, cuya característica principal es la presencia de residuos de carbonatos mezclados con material mineral. Su coloración va del castaño oscuro al negro, bastante arcillosos, con profundidades no mayores a 25 cm desde la superficie soportan vegetación de selva alta y mediana subperennifolia.
- Vertisoles: Es el segundo grupo de suelos en importancia, ya que ocupan 9.91% del territorio estatal. Son muy arcillosos, con diferentes colores, negro, gris, hasta el pardo rojizo.
- Phaeozems: Tienen un horizonte superficial mineral espeso y oscuro, rico en materia orgánica y nutrientes, lo podemos encontrar en todos los municipios, son suelos relativamente jóvenes,

asociados con leptosoles y luvisoles, aptos para la agricultura por su fertilidad natural, por lo que producen buenas cosechas.

- Luvisoles: Son suelos formados sobre calizas del Terciario; se concentran en el centro y la porción noreste de Quintana Roo. Son suelos maduros que se caracterizan por un horizonte subsuperficial en el que se acumulan las arcillas provenientes de la capa o capas superiores. Se distinguen por su color café rojizo oscuro, de textura arcillosa, y por sus bloques ricos en contenidos de materia orgánica.

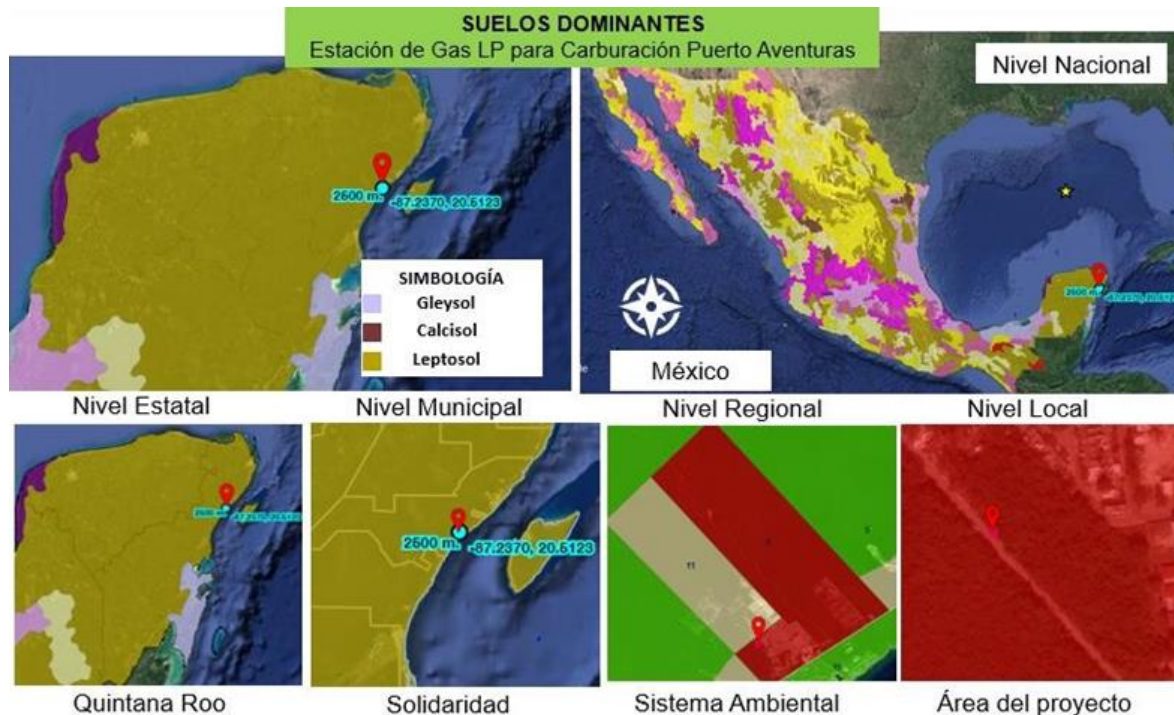


Ilustración 24. Suelos dominantes

Como se puede observar en la Ilustración 24, el Sistema Ambiental y área del proyecto se encuentran en un uso de suelo dominante Leptosol con las características mencionadas con anterioridad.

Por otra parte, se presenta la edafología donde se desarrolla el proyecto, información geoespacial que muestra la distribución de los principales tipos de suelo en el territorio, así como los atributos físicos, químicos y limitantes físicas y químicas presentes.



Ilustración 25. Edafología

Los suelos de rendzina son los más extendidos, se presentan en áreas de poca pendiente; son suelos de poca profundidad, con buena estructura, drenaje y aireación, erosionable fácilmente por el aire y lluvia excesiva (INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, s.f.)

Las zonas próximas a las playas, están formados por areniscas calcáreas de origen marino que forman regozoles y arenosoles. Predominan asimismo los litosoles y luvisoles. En general, los suelos predominantes en el municipio son los litosoles y redzinas, que son poco desarrollados, por lo que no son aptos para la agricultura, su potencial es forestal y ganadero. En el sureste también se encuentran terrenos salinos (INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, s.f.).

Con lo expuesto con anterioridad y la Ilustración 25, se puede decir que el área del proyecto presenta un tipo de suelo correspondiente a litosol con un espesor inferior a 25 cm con alto contenido de rocas y/o grava.

3.4.1.5 Hidrogeología

La composición geológica superficial del estado de Quintana Roo consiste en rocas sedimentarias (carbonatos antigénicos y anhidritas) aflorando las más antiguas en el suroeste y conforme se avanza

rumbo al norte y este se van haciendo más jóvenes (SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2014).

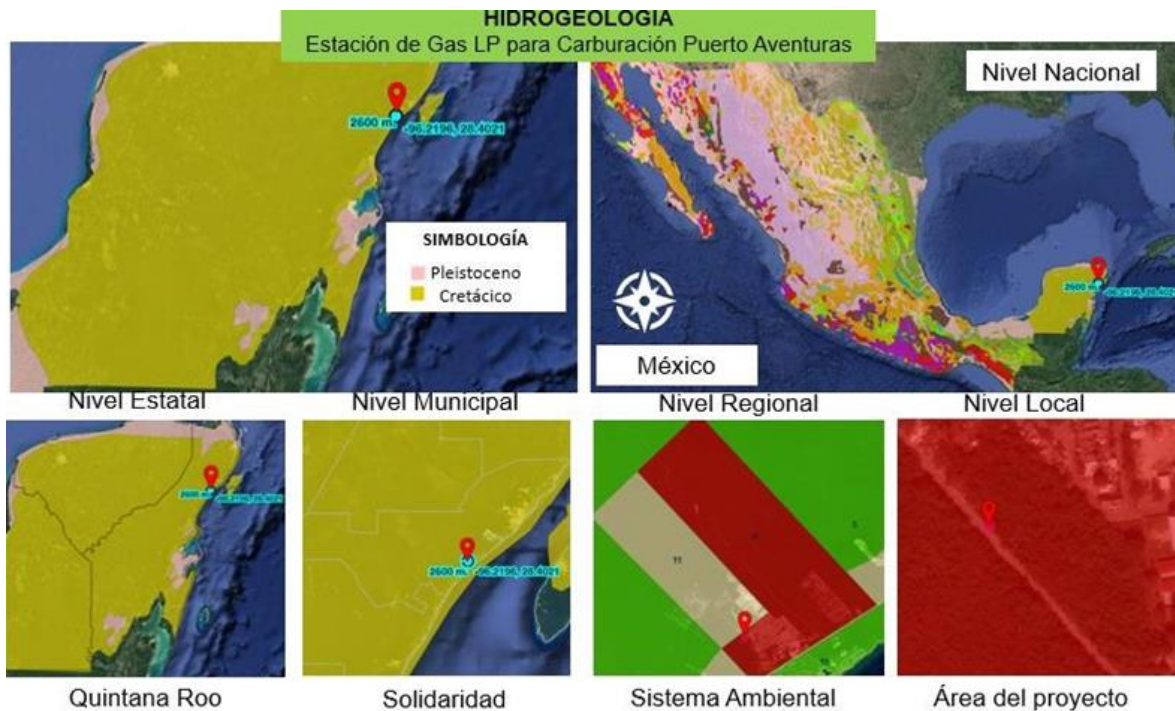


Ilustración 26. Hidrogeología

3.4.1.6 Hidrología

El país se encuentra dividido en 13 regiones hidrológico-administrativas (RHA) definidas por la Comisión Nacional del Agua por sus siglas CONAGUA, sin embargo, éstas se dividen a su vez en 37 regiones hidrológicas tradicionales, las cuales a su vez se subdividen en 731 cuencas y luego estas últimas en subcuencas.

El Estado de Quintana Roo queda comprendido en la región XII que corresponde a la Península de Yucatán (incluye a los estados de Quintana Roo, Yucatán y parte de Campeche) y esta a su vez se subdivide en las regiones hidrológicas: Yucatán Este, que abarca la mayor parte del Estado, y Yucatán Norte, en la zona Norte.

Solidaridad se localiza en la Región Hidrológica RH32 conocida como Yucatán Norte. En la zona no existen corrientes superficiales, ya que como consecuencia de las características físico-químicas de la plataforma yucateca, el agua de lluvia se infiltra inmediatamente en el subsuelo presentándose

signos de erosión química y física de gran fuerza que así mismo al circular por las grietas de la roca caliza van formando grutas y cavernas que en ocasiones pueden llegar a presentar desplomes en su techo formando cenotes.

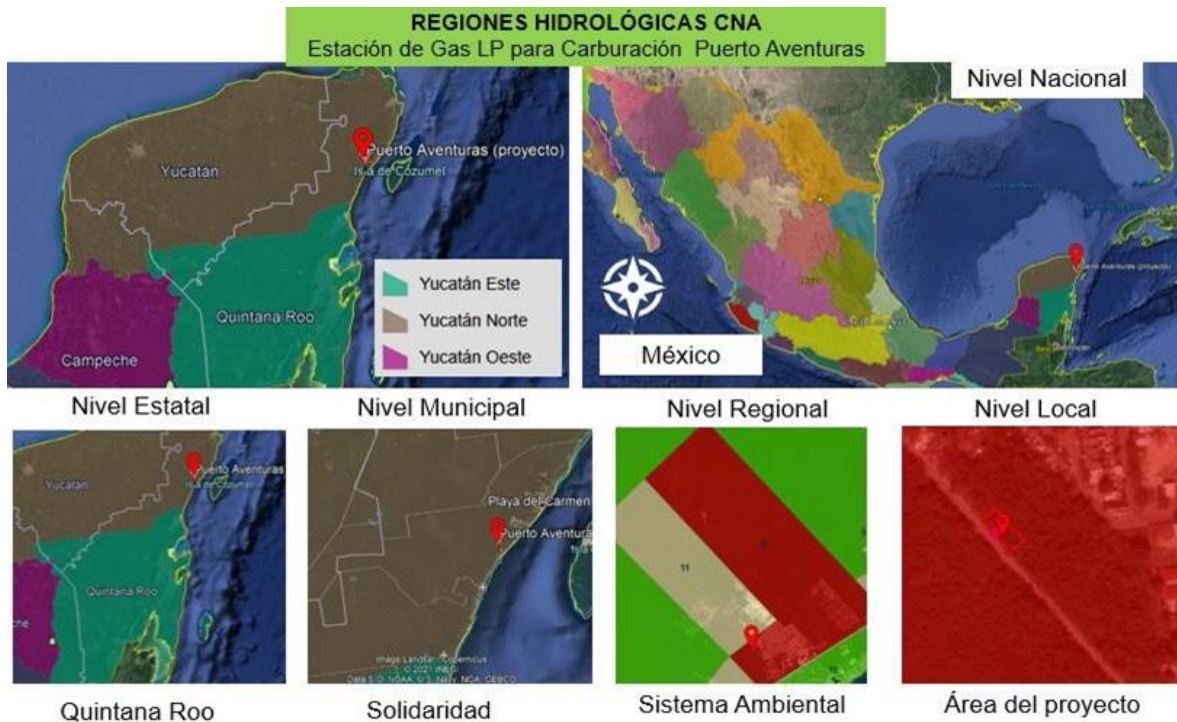


Ilustración 27. Regiones Hidrológicas

Esta región abarca 56,443 km², distribuidos entre los tres estados de la Península de Yucatán. La parte Norteocupa 31.77% de Quintana Roo; sus límites son: al Norte el Golfo de México, al este el mar Caribe, al Sur la Región Hidrológica Yucatán Este, y al Oeste el estado de Yucatán, donde continúa. Aquí se encuentran la cuenca Quintana Roo (32A) y la cuenca Yucatán (32B), aunque de esta última sólo abarca una pequeña área.

- Cuenca Quintana Roo (32A) Incluye las islas Cozumel, Mujeres y Contoy, lo que corresponde a 31% de la superficie estatal; limita al norte con el Golfo de México, al este con el mar Caribe, al sur con la división de la Región Hidrológica Yucatán Este (que coincide aproximadamente con el paralelo 20 de latitud norte) y al oeste con el estado de Yucatán donde continúa.

- Cuenca Yucatán (32B) La mayor parte de esta cuenca se encuentra en el estado de Yucatán. Ocupa sólo 0.77% de la superficie de Quintana Roo; se ubica al noroeste de la entidad; colinda al oriente con la cuenca Quintana Roo (32A), Tiene una temperatura media anual de 26°C, la precipitación varía de 1 300 a 1 500mm y el escurrimiento superficial alcanza un rango de 0 a 5%, en su mayor área, sólo una pequeña área en la parte norte presenta escurrimientos de 5.1 a 10% y de 15.1 a 20%, En esta cuenca no existen corrientes superficiales y tampoco hay cuerpos de agua de importancia.

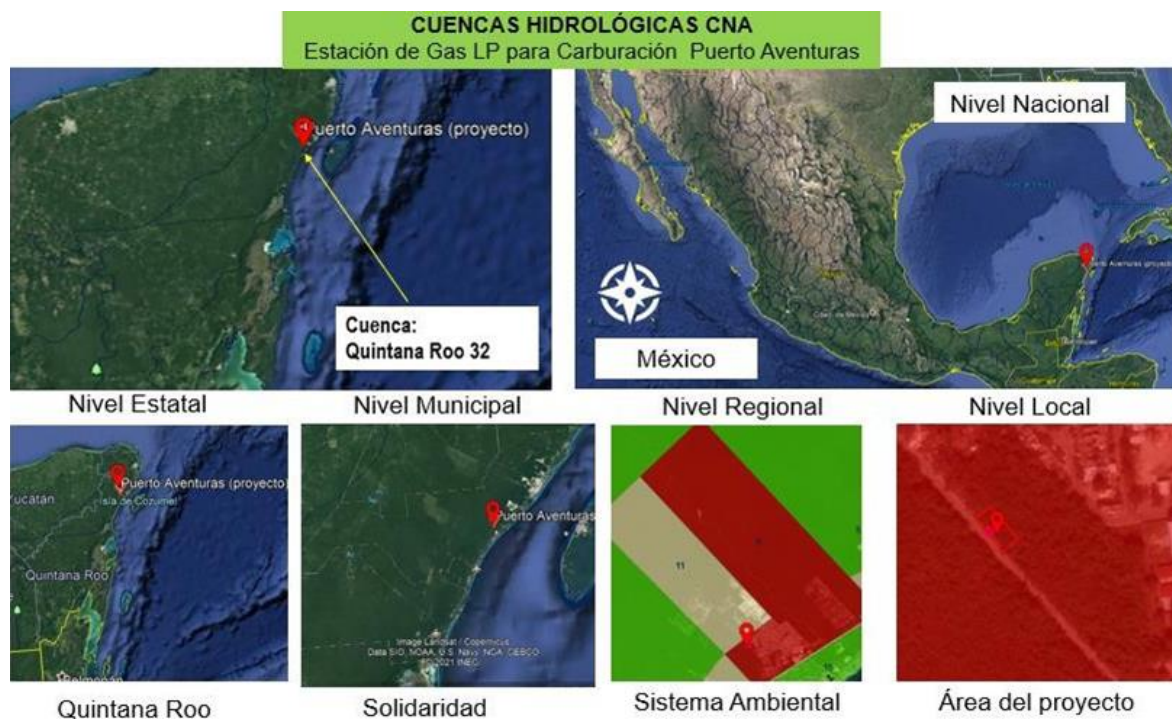


Ilustración 28. Cuencas Hidrológicas

En conclusión, el área del proyecto pertenece a la Región Hidrológica “Yucatán Norte” (RH No. 32), Cuenca de Quintana Roo 32^a.

3.4.1.6.1 Aguas superficiales

Quintana Roo forma parte de una masa compacta muy poco fracturada, con escasas corrientes superficiales que suelen formar redes dendríticas, surgencias y pérdidas. El régimen de la mayoría de las corrientes, salvo algunas excepciones, es intermitente; muchas de ellas sólo circulan en presencia de pendiente en el suelo (mayor a 1.5 %), por lo que al llegar a una zona de ruptura de la pendiente su cauce desaparece en la superficie y continúa en la profundidad o desembocan en depresiones topográficas donde forman lagunas. Por este motivo, el aprovechamiento del agua superficial es muy limitado y, si se compara con el uso del agua subterránea, es muy poco significativo (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011). La roca caliza, sumamente permeable, que forma el suelo de esta región no permite la existencia de corrientes de aguas superficiales, pero existen varias lagunas, en la parte sur del municipio de Solidaridad, denominadas Chumpoko, Laguna Campechen, Boca Paila, San Miguel y Catoche; en la parte oeste del municipio se localizan las lagunas: Cobá, Verde y Nochacam (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, INAFED, s.f.). No existen cuerpos superficiales de agua cerca del área donde se pretende desarrollar el proyecto

3.4.1.6.2 Aguas subterráneas

El estado tiene abundantes ríos subterráneos y ojos de agua. Cuando el agua se filtra por el suelo se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actuando como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas. De este modo se forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas que se presentan en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011). El acuífero de Quintana Roo es de alta permeabilidad en la mayor parte de la entidad, excepto en su área suroeste, que es de permeabilidad media, así como en una pequeña franja al norte. Se trata de un acuífero de tipo freático, es decir, de poca profundidad, con características hidráulicas heterogéneas. La mayor parte de la superficie estatal es de llanuras con notable desarrollo cárstico, que deja al descubierto los cenotes; en tanto que en el área de lomeríos la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada y no se observa desde la superficie. El acuífero se explota con cientos de pozos y norias; de los primeros, destacan las baterías que abastecen los desarrollos turísticos de Cancún, Playa del Carmen y Cozumel (CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, 2011).

3.4.2 Aspectos bióticos

Con la diversidad existente en el territorio mexicano, una de las principales problemáticas para la flora y fauna silvestre resulta ser la combinación del crecimiento poblacional y los asentamientos de construcciones, llevando a un rápido cambio de uso de suelo en grandes ciudades, las afectaciones a superficies con cobertura vegetal por el desarrollo de proyectos, eliminan lo que se conoce como “hábitat” de flora y fauna silvestre.

No obstante, es de importancia resaltar que el proyecto se desarrollará en una zona con vocación de suelo urbano y previo a la etapa de construcción, la superficie del predio ya se encontraba significativamente impactada por lo que no se encontraron las especies de flora y fauna mencionadas en los siguientes dos apartados. Aun así, se contempla la delimitación de áreas verdes en la instalación para la conservación de especies nativas de la región.

Se realizó un recorrido para llevar un control de las especies identificadas en el área del proyecto. De acuerdo con la 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; se realizó una evaluación para determinar si las especies encontradas en el predio se encuentran en alguna categoría de riesgo.

Como método de muestreo escogimos el método de observación, pues este nos permite realizar el estudio de los organismos presentes en un medio, con una perturbación mínima en su ecosistema. La observación de vida silvestre es la práctica de observar la ocurrencia o abundancia de especies animales en un lugar y tiempo determinados. Este tipo de observación científica es la base para los informes que sirven de sustento al realizar investigaciones científicas de distribución, relaciones de hábitat, tendencias y movimiento de especies de vida silvestre, pues permite descubrir muchos detalles importantes sobre el medioambiente. Antes de observar, es necesario encontrar información básica del lugar que se va a investigar, conociendo sus características para tener claridad de qué tipo de datos se van a recopilar. Afortunadamente, actualmente existen diversos sitios web y sistemas para el público interesado en la observación de vida silvestre, los cuales facilitan su identificación.

Durante la visita al predio, tomamos fotografías y en un bloc de notas anotamos la cantidad, ocurrencia y características de las especies que detectamos; posteriormente se confirmó el origen de cada organismo en el portal Naturalista, el cual es un sitio web dónde se puede conocer más sobre plantas y animales de México, cabe mencionar que es respaldado por la CONABIO. Se verificó

cuidadosamente, comparando con el listado de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y con el apoyo del mismo portal, que las especies registradas no se encuentran en estado vulnerable y que no precisan de reubicación. En la tabla 23 se presentan los hallazgos de dicho recorrido.

En general, y considerando que se trata de una zona ya impactada; se encontró mucha vegetación herbácea. Cabe resaltar que no se observó ninguna especie bajo la categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059- SEMARNAT-2010.

Tabla 23. Descripción de las especies encontradas en el predio.

Nombre científico	Nombre común	Es especie nativa		Se encuentra amenazada		Número de ejemplares encontrados	Área de influencia
		Sí	No	Sí	No		
<i>Aedes aegypti</i>	Mosquito		x		x	25-30	50m
<i>Blattodea blattidae</i>	Cucaracha		x		x	6	50m-100m
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago	x			x	1	50m
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	x			x	4	50m
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	x			x	2	50m
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla Yucateca	x			x	1	50m
<i>Paratrechina longicornis</i>	Hormiga Loca de Antenas Largas		x		x	Una colonia	50m
<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam	x			x	20-25	50m
<i>Fimbristylis cymosa</i>	Juncia	x			x	20-25	50m
<i>Talisia olivaeformis</i>	Guaya	x			x	10-15	50m
<i>Wedelia glauca</i>	Pascalia		x		x	30-40	50m
<i>Senna atomaria</i>	Desconocido	x			x	20-25	50m
<i>Leucaena leucocephala</i>	Guaje blanco	x			x	20-25	50m

Solanum erianthum	Lava plato	x			x	15-20	50m
Solanum wendlandii	Solano		x		x	10-15	50m
Melinis repens	Pasto rosado		x		x	10-15	50m



Ejemplar de Tsalam encontrado en el predio



Ejemplar de Pascalia encontrado en el predio



Ejemplar de Senna encontrado en el predio



Ejemplar de Guaje blanco encontrado en el predio



Ejemplar de Juncia encontrado en el predio



Ejemplar de Zanate encontrado en el predio



Ejemplar de Guaya encontrado en el predio



Ejemplar de Lava Plato encontrado en el predio



Ejemplar de Solano encontrado en el predio



Ejemplar de Pasto rosado encontrado en el predio

3.4.2.1 Flora

En el estado de Quintana Roo se identifican doce comunidades vegetales y su distribución está determinada por el clima, las características geológicas, los tipos de suelo, la topografía y la presencia del mar Caribe:

- Selva alta subperennifolia
- Selva mediana subperennifolia
- Selva mediana subcaducifolia
- Selva baja espinosa subperennifolia
- Selva baja subcaducifolia
- Selva baja caducifolia
- Palmar
- Manglar
- Sabana
- Vegetación de dunas costeras
- Petén
- Tular

La vegetación encontrada en el sistema ambiental se conforma de selva mediana subperennifolia y subcaducifolia, y selva baja subperennifolia, que son particularmente valiosas para la explotación forestal debido a la presencia de maderas preciosas como la caoba y el cedro. Por otra parte, en zonas próximas a las áreas inundables y al mar se han desarrollado comunidades de manglares, aunque la superficie que ocupan es relativamente pequeña. La zona costera posee manchones de vegetación de dunas (INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, s.f.).

Dentro de la amplia riqueza de especies de flora detectadas en el corredor Cancún-Tulum se encuentra árboles de: zapote, ramón, chechén, chacah, cedro, ya'axche, kitanche, papaya, sa'kbob, mahahau, hiraea obovata, bisil, mansoa verrucifera, tatsi, habín, kaniste, guaya y palma chit. En la orilla de la costa se localizan áreas de manglar y algunas ciénagas con especies tales como el manglerojo y el mangle blanco. En la zona de las dunas costeras existe predominio de la uva de mar, así como la palma cocotera entre otros. Las áreas inundables o sujetas a inundación presentan vegetación de tule (INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, s.f.).

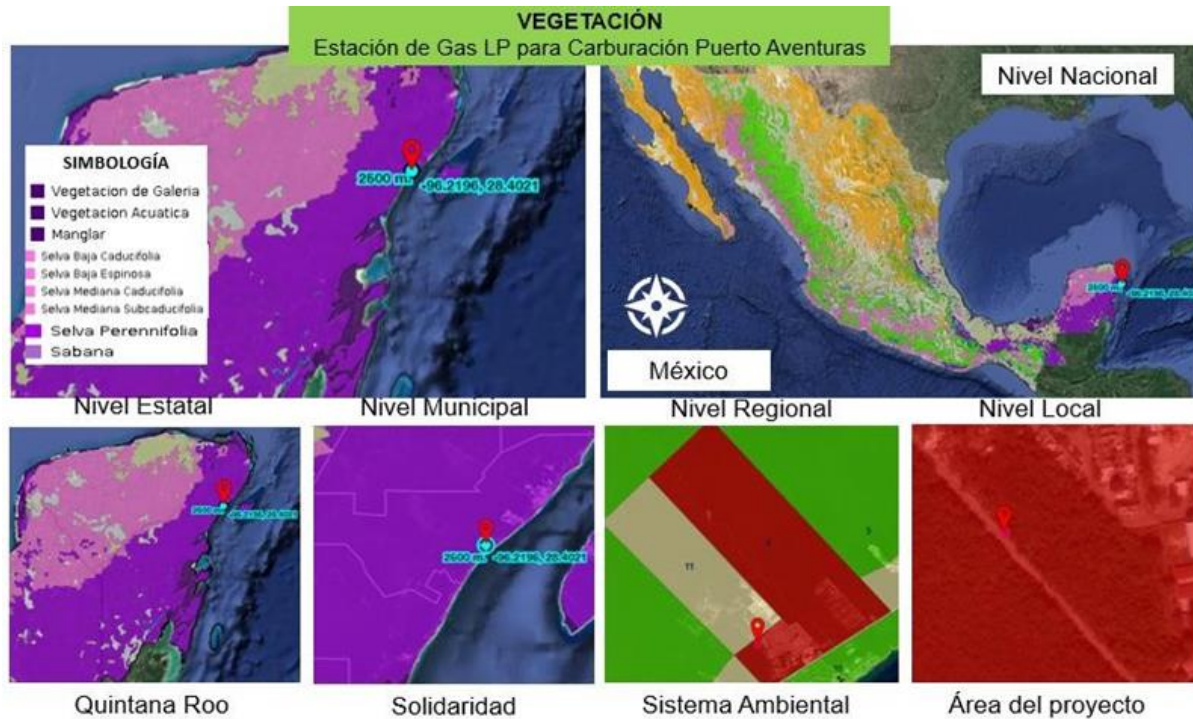


Ilustración 29. Vegetación

El Sistema Ambiental se encuentra en una zona con una vegetación de selva mediana perennifolia y subperennifolia, sin embargo, el predio donde se pretende construir el proyecto se encuentra en una zona urbanizada, significativamente impactado y lejos de la costa por lo que la flora principalmente observada en el área pertenece a especies rastreras o herbáceas, arbustos y árboles que no se encuentran en alguna categoría de riesgo.

3.4.2.2 Fauna

Los animales de la región corresponden mayoritariamente de origen neotropical, sin embargo, están presentes animales de origen neártico como el venado. Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Las aves se encuentran representadas por zanates, garzas blancas, colibríes y pequeños mamíferos como la zorra gris, ardillas, ratones, tlacuaches y murciélagos; que junto con la gran variedad de fauna marina representan un recurso importante de la localidad (INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, s.f.).

No obstante, se realizó un recorrido por el predio del proyecto para determinar la fauna existente en el área y no se observó ninguna especie bajo la categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 o todas las anteriormente mencionadas.

3.5 Identificación de los impactos ambientales significativos o relevantes.

Determinación de las acciones y medidas para su prevención mitigación

Un impacto ambiental es cualquier modificación al entorno natural o humano, o de alguno de sus elementos o condiciones, producida directa o indirectamente por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar su calidad ambiental. Estas modificaciones pueden ser tanto positivas como negativas y cabe la posibilidad que sean provocadas tanto por fenómenos naturales como por el hombre.

El impacto ambiental que un proyecto o actividad en particular puede originar en una zona dada, depende de la vocación del uso del suelo y del nivel de deterioro original del área donde se ubique, del estado de desarrollo socioeconómico de la zona de influencia del mismo y de las características específicas del proceso a considerar.

3.5.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

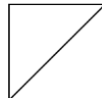
Para la identificación de los probables impactos se utilizó el método de Matriz de Leopold, método que permite tener una visión integral de la problemática ambiental porque se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que estuvieron involucrados para determinar si es necesario implementar medidas de mitigación.

Esta técnica consiste fundamentalmente en cuadros de doble entrada en los que las filas se enlistan los componentes o factores del medio susceptibles de ser afectados, y en las columnas se detallan las actividades a desarrollar que pueden incidir favorable o desfavorablemente sobre la calidad del entorno (Arroyo, 2007).

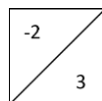
Con el análisis de las intersecciones, cruces de columnas y filas, se determinaron los impactos potenciales que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto para cada alternativa en las etapas de preparación del sitio/construcción, operación/mantenimiento y abandono del sitio.

Para evaluación y análisis de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del proyecto, se siguieron los pasos que se describen a continuación:

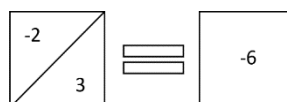
- i. Se realizó una investigación de la información bibliográfica especializada en impactos ambientales en proyectos industriales relacionados con la operación de estaciones de carburación de Gas LP, para determinar los impactos adversos potenciales que pueden presentarse.
- ii. Con base en la información obtenida a lo largo de este estudio, y una vez realizadas las verificaciones de campo necesarias, se procedió a describir cualitativa y cuantitativamente los impactos ambientales que se generarán por la ejecución del proyecto en cuestión, precisando qué componentes ambientales pueden resultar afectados y evaluando cuantitativamente la magnitud e importancia de tales impactos. En este proceso, se desarrolló a su vez, el siguiente procedimiento:
 - a. De acuerdo a lo señalado en las Tablas 24 y 25, se identificaron las actividades principales del proyecto que podrían provocar un impacto ambiental, así como también, los factores ambientales asociados con estas actividades. Estos dos componentes se anotaron en la cabeza de las columnas y filas respectivamente.
 - b. Se colocó una línea en diagonal en cada celda donde hay una intersección entre una actividad y su factor ambiental.



- c. En el parte superior del triángulo se calificó la magnitud del impacto y en la parte inferior del triángulo la importancia del impacto con base a lo establecido en las Tablas 26 y 27. La calificación se registró con un número negativo para un impacto negativo y positivo para un impacto positivo (Rango posible: -10 hasta +10) y número positivo para la importancia (Rango posible: +1 hasta +10).



- d. Para determinar el valor de cada celda se multiplicaron las dos calificaciones obteniendo un rango posible de -100 hasta +100).



- e. Una vez obtenidos los valores para cada celda se procedió a determinar cuántas acciones del proyecto afectaron el medio ambiente, desglosándolas en positivas y negativas. De igual forma se determinaron cuántos elementos del ambiente fueron afectados por el proyecto, separándolos también en positivos y negativos.
 - f. Al ser calificadas todas las celdas relevantes, se realizó una sumatoria algebraica de cada columna y fila para registrar el resultado, determinando si el impacto es benéfico o perjudicial tanto de la acción propuesta y el factor ambiental.
 - g. Finalmente, se sumaron los valores de la agregación de impactos tanto para las acciones como para los factores ambientales. El valor obtenido debe de ser igual.
Nota: Si el signo de este valor es positivo, todo el proyecto para la etapa de análisis produce un beneficio ambiental. Si el signo es negativo, el proyecto es perjudicial y de ser necesaria su ejecución, deberán tomarse medidas de corrección o mitigación.
- iii. Tras la identificación de las interacciones y de los impactos, se procedió a identificar las medidas de atenuación y compensación, según el caso, que se describen más adelante.

3.5.1.1 Listado de actividades del proyecto

El primer paso de la identificación de impactos, consiste en sintetizar y ordenar la información relacionada con las actividades del proyecto durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono que pueden provocar un impacto ambiental adverso o benéfico. Con base en esta información, se generó la siguiente lista de actividades para el proyecto.

Tabla 24. Listado de actividades involucradas en el proyecto

Etapa	Actividades involucradas en el proyecto
Diseño, preparación del sitio, construcción y equipamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio del área (Mecánica de suelos y levantamiento topográfico) • Reubicación de flora y fauna • Despalme y remoción de vegetación • Nivelación y compactación del suelo • Cimentación y pavimentación • Edificación • Equipamiento • Mantenimiento de la maquinaria (fuera del área del proyecto) • Manejo integral de los residuos (sólidos y líquidos)

<p>Pre arranque, operación y mantenimiento</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pre arranque (Pruebas de hermeticidad, puesta en marcha, puesta en punto, dictámenes de verificación) • Recepción de gas LP a través de pipas • Almacenamiento de gas LP en dos tanques de 5000 L cada uno • Suministro a los tanques de vehículos • Consumo de recursos e insumos (energía, agua, insumos directos, insumos indirectos, etc.) • Mantenimiento de equipos e instalación • Manejo integral de residuos • Informes de cumplimiento (Obligaciones como regulado, simulacros, programas y planes internos, auditorías ambientales y de seguridad, dictámenes de verificación, SASISOPA) • Siniestros
<p>Cierre y desmantelamiento para abandono</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza ecológica del terreno e instalaciones • Desmantelamiento de equipo e instalación • Aplicación del Programa de Restitución del Área • Abandono del área por parte de la empresa

3.5.1.2 Listado de factores ambientales afectados por las obras del proyecto

De manera similar a la lista de verificación de obras y actividades del proyecto, se dio inicio a la revisión, selección y listado de los factores ambientales que pueden ser afectados (adversa o benéficamente) en las etapas del proyecto. El listado de los factores ambientales aplicables que pueden ser modificados por el desarrollo del proyecto se incluyen en la siguiente tabla:

Tabla 25. Listado de los factores ambientales

Etapa	Factores ambientales potencialmente afectados
<p>Diseño, preparación del sitio, construcción y equipamiento</p>	<p>Calidad del agua (superficial y/o subterránea)</p> <p>Calidad del Aire</p> <p>Suelo</p> <p>Flora</p>
<p>Pre arranque, operación y mantenimiento</p>	<p>Fauna</p> <p>Ruido</p> <p>Paisaje</p>
<p>Cierre y desmantelamiento para abandono</p>	<p>Seguridad, higiene y salud</p> <p>Economía</p>

3.5.1.3 Identificación y caracterización de impactos ambientales

Para la elaboración de la matriz se realizó una estimación subjetiva de la magnitud y la importancia del impacto, las cuales corresponden a la alteración provocada en el factor ambiental y al peso relativo que el factor ambiental considerado tiene dentro del proyecto.

Tabla 26. Impactos negativos

Impactos Negativos					
Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Escala	Alcance	Influencia	Escala
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	+1
	Media	-2	Media		+2
	Alta	-3	Permanente		+3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	+4
	Media	-5	Media		+5
	Alta	-6	Permanente		+6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	+7
	Media	-8	Media		+8
	Alta	-9	Permanente		+9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	+10

Tabla 27. Impactos positivos

Impactos Positivos					
Magnitud			Importancia		
Intensidad	Afectación	Escala	Alcance	Influencia	Escala
Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual	+1
	Media	+2	Media		+2
	Alta	+3	Permanente		+3
Media	Baja	+4	Temporal	Local	+4
	Media	+5	Media		+5
	Alta	+6	Permanente		+6
Alta	Baja	+7	Temporal	Regional	+7
	Media	+8	Media		+8
	Alta	+9	Permanente		+9
Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional	+10

3.5.2 Resultados obtenidos con la Matriz de Leopold

A continuación, se presentan las matrices resultantes en la identificación de impactos ambientales para cada etapa del proyecto.

Tabla 28. Matriz de identificación de posibles impactos ambientales generados en las etapas de diseño, preparación del sitio, construcción y equipamiento

Diseño, preparación del sitio, construcción y equipamiento													
Factores ambientales	Acciones del proyecto	Estudio del área	Reubicación de flora y fauna	Despalme y remoción de vegetación	Nivelación y compactación del suelo	Cimentación y pavimentación	Edificación	Equipamiento	Mantenimiento de la maquinaria	Manejo integral de residuos	Número de Impactos Positivos	Número de Impactos Negativos	Sumatoria ponderada de Impactos
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> M = -10, +10 IA = -10, +10 </div> M = Magnitud del Impacto IA = Importancia Ambiental	Calidad del Agua		+3	-4	-3	-2	-2		+4	+5	3	4	-4
	Calidad del Aire	-1	+3	-2	-2	-2	-2	-1	+4	+3	3	6	6
	Suelo	-1	+3	-3	-2	-1	-1		+4	+5	3	5	-2
	Flora	-1	+5	-3						+2	2	2	7
	Fauna		+5	-2						+2	1	1	9
	Ruido	-1		-2	-2	-3	-3	-1	+2		1	6	-10
	Paisaje		+5	-3	-2	-2	-3		+3		2	4	-6
	Economía	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2	9	0	36
	Seguridad, higiene y salud			-1	-1	-1			+3	+3	2	3	3
Número de Impactos Positivos		1	7	1	1	1	1	1	6	7	26		
Número de Impactos Negativos		4	0	8	6	6	5	2	0	0		31	
Sumatoria ponderada de Impactos		0	76	-42	-19	-15	-9	2	21	25			39

Como se puede observar en la Tabla 28, se generarán más impactos negativos en las etapas de preparación del sitio y construcción por las actividades de despalme, compactación del suelo y pavimentación, no obstante, el terreno donde se pretende desarrollar el proyecto ya se encuentra notablemente impactado por lo que los daños serán mínimos y se compensarán con la reubicación de flora o reforestación en otro sitio, en caso de ser necesario.

Tabla 29. Matriz de identificación de posibles impactos ambientales generados en las etapas de pre arranque, operación y mantenimiento

Pre arranque, operación y mantenimiento													
Factores ambientales	Acciones del proyecto									Número de Impactos Positivos	Número de Impactos Negativos	Sumatoria ponderada de Impactos	
		Pre arranque	Recepción de gas LP	Almacenamiento de gas LP	Suministro a los tanques de vehículos	Consumo de recursos e insumos	Mantenimiento de equipos e instalación	Manejo integral de residuos	Informes de cumplimiento				Siniestros
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> M = -10, +10 IA = -10, +10 </div> M = Magnitud del Impacto IA = Importancia Ambiental	Calidad del Agua	+1 +1	/	/	/	-2 +1	+4 +1	+5 +1	+5 +2	-5 +1	4	2	13
	Calidad del Aire	+3 +1	-1 +1	/	-1 +1	-2 +1	+4 +1	+3 +1	+5 +2	-5 +1	4	4	11
	Suelo	+2 +1	/	/	/	-2 +1	+4 +1	+5 +1	+5 +2	-5 +1	4	2	14
	Flora	/	/	/	/	/	/	+1 +2	+1 +2	/	2	0	4
	Fauna	/	/	/	/	/	/	+1 +2	+1 +2	/	2	0	4
	Ruido	+3 +1	-1 +1	/	-1 +1	-1 +1	+3 +1	/	+5 +2	-3 +1	3	4	10
	Paisaje	+3 +1	/	/	/	/	+3 +1	+3 +2	+5 +2	-5 +1	4	1	17
	Economía	+2 +2	+1 +3	+1 +3	+1 +3	/	+1 +3	+1 +3	+3 +2	-5 +1	7	1	20
	Seguridad, higiene y salud	+5 +2	/	/	/	+5 +1	+5 +1	+3 +1	+8 +5	-8 +5	5	1	23
Número de Impactos Positivos		7	1	1	1	1	7	8	9	0	35		
Número de Impactos Negativos		0	2	0	2	4	0	0	0	7		15	
Sumatoria ponderada de Impactos		26	1	3	1	-2	26	29	100	-68			116

En las etapas operativa y de mantenimiento, Tabla 29, solo se tendrán impactos negativos muy significativos cuando no se tomen en cuenta las medidas de control señaladas en los Programas Ambientales, de Seguridad e Higiene y los informes de cumplimiento establecidos para cada área. Por tal motivo, se realizarán capacitaciones continuamente para prevenir todo tipo de siniestro y/o actividades en general que pongan en riesgo a la salud y el medio ambiente.

Tabla 30. Matriz de identificación de posibles impactos ambientales generados en las etapas de cierre y desmantelamiento para abandono

Cierre y desmantelamiento para abandono								
Factores ambientales	Acciones del proyecto	Limpieza ecológica	Desmantelamiento del equipo	Programa de Restitución	Abandono del área	Número de Impactos Positivos	Número de Impactos Negativos	Sumatoria ponderada de Impactos
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> M = -10, +10 IA = -10, +10 </div> M = Magnitud del Impacto IA = Importancia Ambiental	Calidad del Agua	+1 +1	-2 +1	+2 +3	+1 +3	3	1	8
	Calidad del Aire	+1 +1	-3 +1	+2 +3	+1 +3	4	0	13
	Suelo	+2 +1	-2 +1	+2 +3	+1 +3	3	1	9
	Flora			+2 +3	+1 +3	2	0	9
	Fauna			+2 +3	+1 +3	2	0	9
	Ruido	-3 +1	-4 +1		+1 +3	3	0	10
	Paisaje	+2 +1	-1 +1	+4 +3	+3 +3	3	1	22
	Economía	+2 +1	+2 +1	+1 +1	-5 +6	3	1	-25
	Seguridad, higiene y salud		-1 +1			0	1	-1
Número de Impactos Positivos		6	3	7	7	23		
Número de Impactos Negativos		0	4	0	1		5	
Sumatoria ponderada de Impactos		11	3	43	-3			54

Como se observa en la Tabla 30, se generarán impactos positivos al medio ambiente cuando se lleve a cabo el Programa de Restitución de área y se abandone el área del proyecto, sin embargo, el abandono del sitio generará un mayor impacto negativo ya que afectará de manera significativa la economía local ya que se detendrá la generación de empleos y la disponibilidad de este recurso (gas LP) no será tan accesible en esa zona.

3.5.3 Evaluación de los impactos ambientales generados

Se realizó una evaluación cualitativa y cuantitativa del proyecto mediante la interpretación de cada interacción que se forma entre los componentes del proyecto y los del medio en el que este se desarrolla.

Tabla 31. Posibles impactos ambientales que se generarán por el desarrollo del proyecto en todas sus etapas

Impactos ambientales generados	Etapas del proyecto			TOTAL
	Diseño, preparación, construcción y equipamiento	Pre arranque, operación y mantenimiento	Cierre y desmantelamiento para abandono	
Número de Impactos Positivos	26	35	23	84
Número de Impactos Negativos	31	15	5	51
Sumatoria ponderada de Impactos	39	116	54	209

En conclusión, se puede decir que se producirán más impactos negativos al medio ambiente, en las etapas de preparación de sitio y construcción, por las actividades de remoción de vegetación, compactación del suelo y pavimentación.

No obstante, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto ya se encuentra significativamente impactado y, aun así, se tienen medidas de prevención y mitigación para reducir el grado de impacto tales como la reubicación de flora y fauna que se encuentre en el área del proyecto, así como también la conservación de áreas verdes en el sitio.

Además, se contemplan actividades como el mantenimiento periódico de la maquinaria utilizada, la recolección de residuos mediante empresas autorizadas y las capacitaciones al personal a cargo e

involucrados para minimizar las emisiones atmosféricas, de ruido y descargas de todo tipo de residuos durante estas etapas.

Por otra parte, los impactos negativos de mayor significancia que se pueden presentar durante la etapa operativa corresponden a los siniestros, que pueden repercutir tanto en el medio ambiente como en la seguridad del trabajador, cuando no se sigan de manera adecuada los programas internos, verificaciones, auditorías entre otros informes de cumplimiento.

Cabe mencionar que se tienen mayores impactos benéficos en esta etapa porque será una fuente de empleo permanente en la zona y se garantizará un fácil acceso de gas LP a la comunidad.

Por último, se puede decir que se tendrán impactos positivos en las etapas de cierre y desmantelamiento por seguir el Programa de Restauración y abandono del área, sin embargo, las repercusiones negativas son mayores durante estas etapas ya que se tendría que suspender la actividad primaria (suministro y distribución de gas LP) dificultando el acceso de este recurso a los pobladores y lugares aledaños, disminuyendo la oferta de trabajo en la zona y por tanto afectando directamente la economía de la región.

3.5.4 Determinación de las acciones y medidas para su prevención y mitigación

La medida correctiva o de mitigación para cada uno de los impactos y riesgos ambientales identificados en cada una de las etapas del proyecto que se señalan a continuación, estas se deberán adoptar en cualquier etapa del proyecto donde se genere el impacto.

Tabla 32. Medidas de prevención y/o mitigación para los riesgos identificados

Factor	Medida preventiva y/o de mitigación
Calidad del agua	Racionalizar en lo posible el consumo de agua potable.
	Se deberá de contar con al menos un sanitario portátil, que no requiera agua para su funcionamiento, para cubrir las necesidades básicas de los trabajadores en sitio en las etapas de preparación y construcción del proyecto.
	La recolección, transporte y disposición final de todos los residuos generados por las unidades de saneamiento (baños portátiles) se deberá realizar periódicamente mediante una empresa autorizada.
	Las aguas residuales generadas en las etapas de operación y mantenimiento se canalizarán a la red del sistema de alcantarillado municipal y no superarán los límites máximos establecidos de acuerdo a los señalado en la norma correspondiente.
	Contar con espacios de áreas verdes para garantizar la infiltración natural de agua pluvial al agua subterránea.
Calidad del aire	Evitar la quema de arbustos, pastos y basura en general en el área del proyecto para no afectar la calidad del aire y a la fauna de las zonas circunvecinas.
	Durante el acarreo de materiales, en las etapas de preparación y construcción, los vehículos de volteo deben de cubrirse con lonas a fin de evitar que el material se vaya quedando durante el transporte afectando el paisaje y dispersando partículas durante su trayecto.
	Durante la preparación del sitio y construcción, se debe de realizar el riego periódico a las áreas que se encuentren desprovistas de vegetación para evitar la dispersión de nubes fugitivas de polvo y partículas suspendidas en general.
	La maquinaria, unidades y vehículos, deben de estar sujetos a un mantenimiento mecánico periódico para garantizar las óptimas condiciones de su funcionamiento y previniendo cualquier tipo de emisión contaminante a la atmósfera.
	Promover la conversión de los sistemas de combustión a carburación (gas LP) debido a que su uso es más amigable con el medio ambiente.
Suelo	No realizar actividades fuera del área del proyecto.
	Colocar contenedores con tapas herméticas en lugares estratégicos (sitios visibles y accesibles para los usuarios) para evitar su dispersión, que se encuentre en contacto directo con suelo, malos olores, propagación de fauna nociva, entre otros.
	Dar un manejo integral a todos los residuos que se generan en sitio, promoviendo su separación para una posterior reutilización, reciclaje, valorización o disposición final, según corresponda.

	Asegurar la recolección periódica, llevando un registro físico, de cualquier residuo generado en sitio mediante una empresa autorizada para el transporte y disposición final de cada residuo de acuerdo a sus características propias.
	Contratar a un proveedor externo para el mantenimiento y/o reparación de maquinaria (como cambios de aceite) y asegurar que se mandan a talleres especializados fuera del sitio del proyecto para evitar el vertido o derrame de lubricantes, aceites, grasas, solventes y combustibles al suelo.
Flora y fauna	De ser necesario, trasplantar árboles o arbustos que se encuentren en el área del proyecto mediante un Programa de reubicación de flora y fauna (en caso de aplicar).
	Queda prohibido a todo el personal, la caza o captura de animales silvestres.
Paisaje	Se deben de dar pláticas de educación ambiental a los trabajadores y clientes para crear conciencia sobre el cuidado del medio ambiente mediante campañas publicitarias.
	Verificar periódicamente que las emisiones de ruido cumplan con la normativa aplicable.
Ruido	En las etapas de preparación y construcción, no se debe de operar la maquinaria en horarios no establecidos por la normativa aplicable.
	El equipo y maquinaria deberán estar sujetos a un mantenimiento mecánico periódico para óptimas condiciones de funcionamiento y con esto prevenir la generación de ruido.
	La empresa deberá contar con políticas para garantizar que las decisiones de contratación, ascenso, formación, disciplina y jubilación dentro de la empresa se basan únicamente en factores objetivos y que no se encuentren relacionadas con el género, la edad, la nacionalidad, el estado civil, la orientación sexual, entre otros.
Socioeconomía	En caso de hallazgo de ruinas o restos arqueológicos, informar a INAH para el estudio in situ de los objetos.
	Capacitar al personal sobre aspectos de salud ocupacional, seguridad y medio ambiente para prevenir cualquier tipo de siniestro.
	Instalar señalamientos adecuados para advertir la presencia de personal y maquinaria de construcción. Así como, ayudas visuales que funcionen como recordatorio de los derechos y obligaciones que tiene el personal involucrado.
Seguridad, higiene y salud	Los espacios y áreas de trabajo deben de encontrarse limpios, seguros y en condiciones óptimas para que el personal pueda desarrollar sus actividades.
	El personal debe de contar, en todo momento, con el equipo de seguridad completo y adecuado de acuerdo a la actividad a desarrollar.
	Contar con los teléfonos de emergencia de la localidad y establecer a qué hospital de urgencias puede acudir su personal en caso de un accidente.
	Construir una barda perimetral para la amortiguación de los efectos de riesgo en caso de un siniestro como fugas, incendios controlables o un caso más adverso como una explosión.
	Realizar pruebas de arranque para corroborar que todo el equipo se encuentre instalado de manera correcta, previo a las operaciones.

Mantener los equipos en perfecto estado y darles un continuo mantenimiento para prevenir y/o reducir de manera significativa la probabilidad de presentarse algún percance.

3.5.5 Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación establecidas

3.5.5.1 Programa de Vigilancia Ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental será establecido en cumplimiento a los requisitos ambientales con el objeto de otorgar seguimiento a cada una de las medidas de mitigación propuestas, así como aquellas que en su momento determine la autoridad.

Dicho Programa de Vigilancia Ambiental englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas correctoras establecidas en el presente estudio de impacto ambiental de tal manera que por un lado se garantice la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de las obras y, por otro, se evalúe la eficacia de las medidas correctoras propuestas, así como las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

Los aspectos que deberán contemplarse en el Programa de Vigilancia Ambiental de la actividad a desarrollar serán principalmente:

- Supervisión y vigilancia ambiental
- Manejo integral de flora y fauna
- Restauración y conservación de suelos
- Manejo integral de residuos
- Difusión y sensibilización ambiental
- Cumplimiento de condicionantes y medidas de impacto ambiental

Las acciones que habrán de realizarse para cumplir con los objetivos del programa de vigilancia considerarán lo siguiente:

- Capacitación a los trabajadores
- Supervisión
- Elección de equipos y maquinaria a utilizar

Así mismo, se generarán reportes del seguimiento sobre el cumplimiento de las medidas de mitigación, los cuales serán remitidos periódicamente a las autoridades ambientales.

Por tanto, se elaborará un Plan de seguimiento de la calidad ambiental, teniendo un esquema similar para cada programa desarrollado considerando todas las etapas del proyecto y los siguientes elementos:

- Alcance
- Responsabilidades
- Estrategias
- Metodología
 - Materiales que se emplearán
 - Equipo y maquinaria
 - Personal
 - Cronograma de actividades
- Método de verificación y control
 - Bitácoras
 - Registros
 - Informes periódicos

3.6 Planos de localización del área

En los capítulos anteriores se muestran las cartas de ubicación del proyecto, Unidades de Gestión Ambiental, entre otras que aplican al área estudiada.

3.7 Condiciones adicionales

No existen condicionantes adicionales al proyecto.

Capítulo 4. Conclusiones

Después de haber realizado el análisis de los diferentes impactos y sus respectivas medidas de mitigación, así como del análisis de la bibliográfica disponible, se concluye que:

- Se contempla la construcción de una Estación de Servicio con fin Específico para el Expendio de Gas LP al Público, propiedad de Gas Zanna, ubicada en el predio Tulum, Lote 003, Puerto Aventuras, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, México, C.P. 77733.
- Dentro del presente documento, se detallan las actividades que se realizarán para conservar las instalaciones en óptimas condiciones y realizar la actividad principal de forma segura.
- El trámite del permiso para iniciar operaciones se realizará una vez que se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente, dando conformidad con el presente Informe Preventivo.
- La vida útil del proyecto una vez que se encuentre en las etapas de operación y mantenimiento, es indefinida, considerando las acciones necesarias para el mantenimiento y buen funcionamiento del equipo y la estación en general.
- El uso de suelo en donde se encuentra situado el proyecto tiene vocación de desarrollo urbano y se cuenta con la Autorización de Uso de Suelo para la validación de datos.
- Los principales impactos ambientales de mayor magnitud e importancia que se tendrán, serán en la etapa de preparación y construcción, y se deben principalmente al cambio de las propiedades físicas del suelo este debido al retiro de la capa superficial. Así como la generación de residuos y emisiones a la atmósfera por las partículas suspendidas provenientes de la maquinaria. Sin embargo, se seguirán las recomendaciones propuestas por lo que los impactos serán mínimos.

- Entre los impactos positivos se detectaron: la generación de empleos, generación de ingresos públicos, la cobertura de la creciente demanda de combustible y la implementación de los programas de vigilancia, mantenimiento y auditorías internas las cuales ayudarán a prevenir a gran escala los siniestros que podrían presentarse en esta instalación por las actividades realizadas, minimizando las probabilidades de que ocurra algún accidente que ponga en riesgo a la población y medio ambiente.
- El proyecto garantizará que los pobladores, negocios e industria tengan acceso al Gas LP para sus vehículos, utilizándolo como combustible.
- Una vez se obtenga la autorización en materia de impacto ambiental, se procederá a tramitar el permiso para iniciar operaciones ante la Comisión Reguladora de Energía (CRE).

Así mismo, se considera que el desarrollo del presente proyecto no pondrá en riesgo el ecosistema debido a lo siguiente:

- En las visitas realizadas, no se detectaron especies en algún estatus de amenaza, riesgo y/o protección.
- El proyecto se desarrollará en una superficie aproximada de 890 m² dentro de la cual se consideran áreas verdes.
- Se implementará un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual englobará el control y seguimiento de todas y cada una de aquellas medidas ambientales establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental para garantizar la protección de las variables ambientales que pudieran verse afectadas por la ejecución de actividades en las diferentes etapas del proyecto y evaluar la eficacia de las medidas correctoras propuestas y las desviaciones respecto a lo previsto en la identificación y valoración de impactos.

Por lo anteriormente señalado, se considera que el desarrollo del proyecto no ocasionará impactos ambientales significativos, siempre y cuando se sigan las recomendaciones para evitar la contaminación al ambiente, además de mantener las instalaciones y el equipo en óptimas condiciones de funcionamiento y operación.

Referencias

- Arroyo, S. C.-P. (Diciembre de 2007). *Valoración de Impactos Ambientales*. Obtenido de http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:48150/componente48148.pdf
- CONABIO, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. (2011). *Riqueza biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo 1*. D.F., México: Carmen Pozo, Natalia Armijo Canto, Sophie Calmé.
- H. Ayuntamiento de Solidaridad. (20 de Diciembre de 2010). *Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad*. Obtenido de <http://seduvi.qroo.gob.mx/pdus/25PDU%20CENTRO%20DE%20POBLACION%20PLAYA%20DEL%20CARMEN%2020%20DIC%202010.pdf>
- INAFED, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. (s.f.). *Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México. Estado de Quintana Roo. Solidaridad*. Obtenido de H. Ayuntamiento de Solidaridad: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/municipios/23008a.html>
- INEGI, Instituto Nacional de Geografía. (s.f.). *Clima*. Obtenido de Cuéntame... Información por entidad: <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/qroo/territorio/clima.aspx?tema=me>
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, INAFED. (s.f.). *Quintana Roo*. Obtenido de Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/mediofisico.html>
- SEMA, Secretaría de Ecología y Medio Ambiente. (18 de Octubre de 2016). Decreto mediante el cual se establece/ Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. Obtenido de Decretos. Municipio de Solidaridad: <http://sema.qroogob.mx/bitacora/index.php/decretos/municipio-de-solidaridad>
- SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). *Ordenamiento Ecológico*. Obtenido de <http://www.semarnat.gob.mx/temas/ordenamiento-ecologico/programa-de-ordenamiento-ecologico-general-del-territorio-poegt>
- SEMARNAT, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (26 de Septiembre de 2018). *Guía del Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico*. Obtenido de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/guia-del-subsistema-de-informacion-para-el-ordenamiento-ecologico>
- SEMARNAT. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2014). *Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Manglares de Nichupté*. México.

Anexos

Se anexan en físico y en electrónico los siguientes documentos:

- Acta Constitutiva de mi representada "Gas Zanna, S.A. de C. V."
- Constancia de Situación Fiscal (RFC).
- Poder Notarial del Representante Legal escritura pública número 18,355, de fecha 28 de julio de 2020, Notario Público número 32, Licenciada Josefina Sosa Ramírez, a favor de Luis Alfonso Galaviz Cota.
- Identificación Oficial vigente de Luis Alfonso Galaviz Cota.
- Copia de la hoja de ayuda y el formato e5 para cotejo y copia del comprobante de pago de derechos por concepto de Recepción, Evaluación y Resolución del Informe Preventivo.
- Original impreso del Informe Preventivo Ambiental del proyecto "Estación de servicio con fin específico para el expendio al público de Gas LP, Puerto Aventuras", con la cédula profesional de la persona que elaboró el documento.
- Copia simple de la Autorización de Uso de Suelo.
- Dictamen NOM-003-SEDG-2004
- 3 discos compactos (CD) con los anexos de la información del proyecto.
- DECLARACIÓN BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, firmada por el Representante Legal de Gas Zanna, S.A. de C.V.