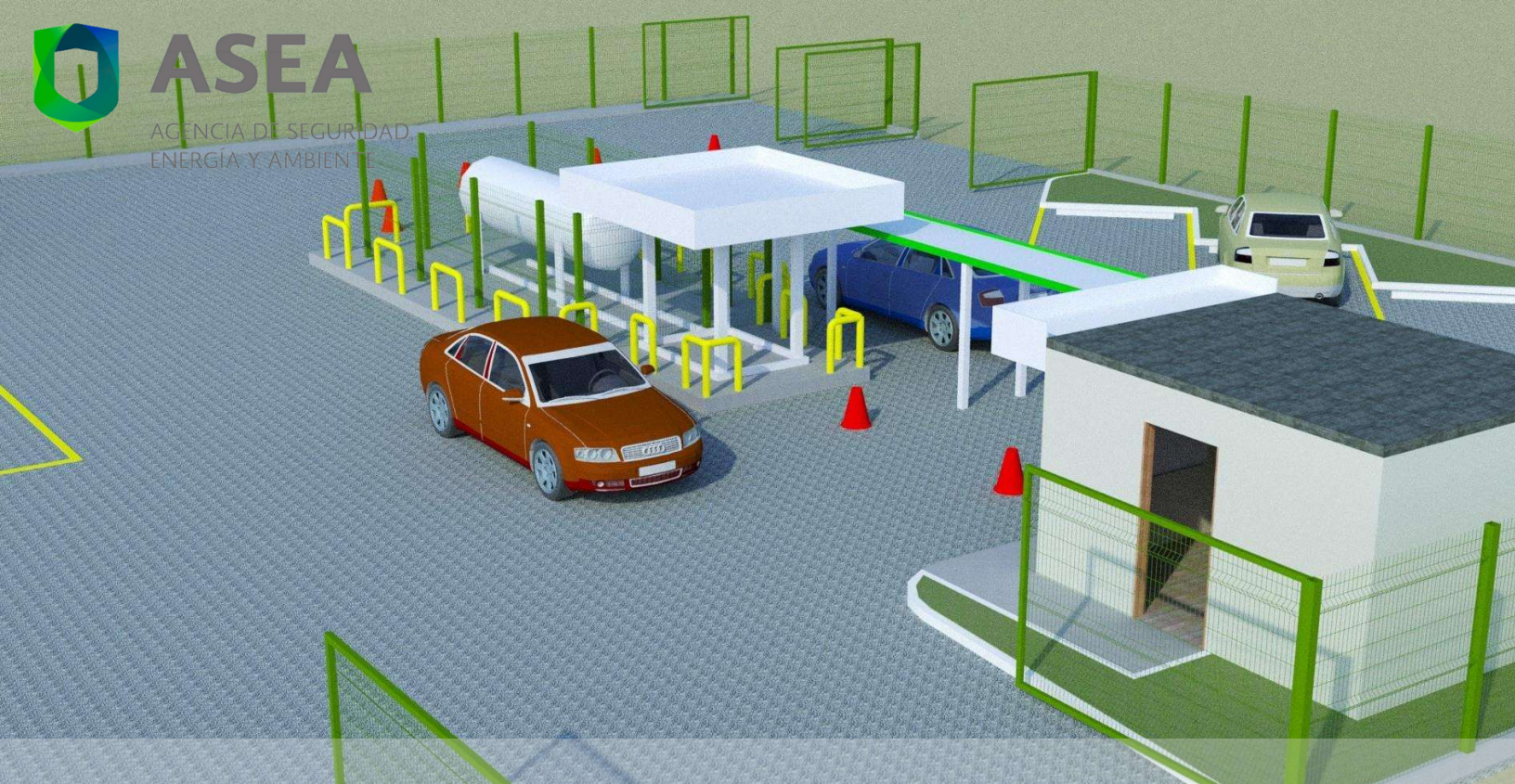




ESTACIÓN DE SERVICIO CON FIN ESPECÍFICO PARA EL EXPENDIO AL PÚBLICO DE GAS LP

MACHUXAC

GAS ZANNA S.A. DE C.V.

QUINTANA ROO

JULIO 2021

Capítulo 1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio	5
1.1. Proyecto	5
1.1.1 Nombre del proyecto.....	5
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	5
1.1.3 Superficie total del predio del proyecto.....	6
1.1.4 Inversión requerida	6
1.1.5 Número de empleos directos e indirectos generados por el desarrollo del proyecto	7
1.1.6 Duración del proyecto	7
1.2 Promovente	7
1.2.1 Nombre o Razón social.....	7
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes	7
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal	8
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	8
1.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	8
1.3.1 Nombre o Razón social.....	8
1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes	9
1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	9
1.3.4 Profesión y número de cédula profesional	9
1.3.5 Dirección del responsable técnico del estudio.....	9
Capítulo 2. Referencias de acuerdo a la Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente.....	10
2.1 Normas oficiales mexicanas.....	10
2.2 Obras y/o actividades previstas en el Plan Parcial de Desarrollo Urbano u Ordenamiento Ecológico 14	
2.2.1 Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT)	14
2.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado.....	19
2.2.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe .	19
2.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Othón P. Blanco	36
2.2.5 PDU de Chetumal-Calderitas-Subteniente López- Huay-Pix y Hul-Há.....	48
2.2.6 POET de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo.....	50
2.3 Si la obra o actividad está prevista en un parque industrial que haya sido evaluado por esta	

dependencia	59
Capítulo 3. Aspectos técnicos ambientales	60
3.1 Descripción del proyecto	60
3.1.1 Información general del proyecto.....	60
3.1.2 Ubicación del proyecto y planos de localización	60
3.1.3 Dimensiones del proyecto	64
3.1.4 Características del proyecto	65
3.1.5 Uso actual de suelo.....	75
3.1.6 Programa de trabajo	76
3.1.7 Programa de abandono.....	78
3.2 Identificación de las sustancias o productos que pueden provocar un impacto al ambiente. Características físicas y químicas.	78
3.3 Identificación y estimación de las emisiones, descargas y residuos. Medidas de control.....	79
3.3.1 Emisiones al ambiente.....	81
3.3.2 Descargas de aguas residuales	82
3.3.3 Residuos	82
3.4 Descripción del ambiente y la identificación de otras fuentes de emisión de contaminantes existentes en el área de influencia del proyecto.....	83
3.4.1 Aspectos abióticos.....	85
3.4.2 Aspectos bióticos.....	100
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

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1. Ubicación del proyecto	6
Ilustración 2. Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y UAB's correspondientes	15
Ilustración 3. Región y Unidad Ambiental Biofísica correspondientes al proyecto.....	16
Ilustración 4. Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (Fuente: SIORE)	20
Ilustración 5. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Othón P. Blanco (Fuente: SIORE).....	21
Ilustración 6. UGA correspondiente al proyecto (Fuente: SIORE).....	21
Ilustración 7. Ilustración de Ordenamiento Ecológico Local. Fuente: SEMA	36
Ilustración 8. Programa de Ordenamiento Ecológico Local "Municipio de Othón P. Blanco". Fuente: SIGEIA	38
Ilustración 9. Delimitación de la UGA correspondiente al proyecto. Fuente: SIGEIA.....	38
Ilustración 10. POET de la Región Laguna de Bacalar, Quintana Roo. Fuente: SIGEIA.....	50
Ilustración 11. Delimitación de la UGA correspondiente al proyecto. Fuente: SIGEIA.....	51
Ilustración 12. Representación cartográfica del proyecto. Elaboración propia	61
Ilustración 13. Ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto	62
Ilustración 14. Ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto	62
Ilustración 15. Vista del predio.....	63
Ilustración 16. Fotografía de vista panorámica del predio	63
Ilustración 17. Vista del predio.....	64
Ilustración 18. Diagrama de flujo del proceso	66
Ilustración 19. Diagrama de funcionamiento del proyecto	80
Ilustración 20. Clima	86
Ilustración 21. Temperatura Media Anual.....	87
Ilustración 22. Temperatura Máxima Promedio	87
Ilustración 23. Temperatura Mínima Promedio	88
Ilustración 24. Precipitación Media Anual	89
Ilustración 25. Precipitación Total Anual	89
Ilustración 26. Subprovincias fisiográficas.....	91
Ilustración 27. Sistema de Topoformas	92
Ilustración 28. Relieve	93
Ilustración 29. Suelos dominantes.....	94
Ilustración 30. Edafología	95
Ilustración 31. Hidrogeología	96
Ilustración 32. Regiones Hidrológicas.....	97
Ilustración 33. Cuencas Hidrológicas	98
Ilustración 34. Subcuencas Hidrológicas.....	98
Ilustración 35. Vegetación	102

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 9,826 litros de agua al 100%, mediante dos tanques horizontales 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, Machuxac”** y en lo sucesivo será denominado *Proyecto*.

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se desarrollará en el predio ubicado en **Av. Machuxac s/n, colonia Nuevo Progreso, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, C.P. 77083**, y 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
18°31'50.95"	88°18'55.52"	18.530819°	-88.31542°	361159	2049422

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

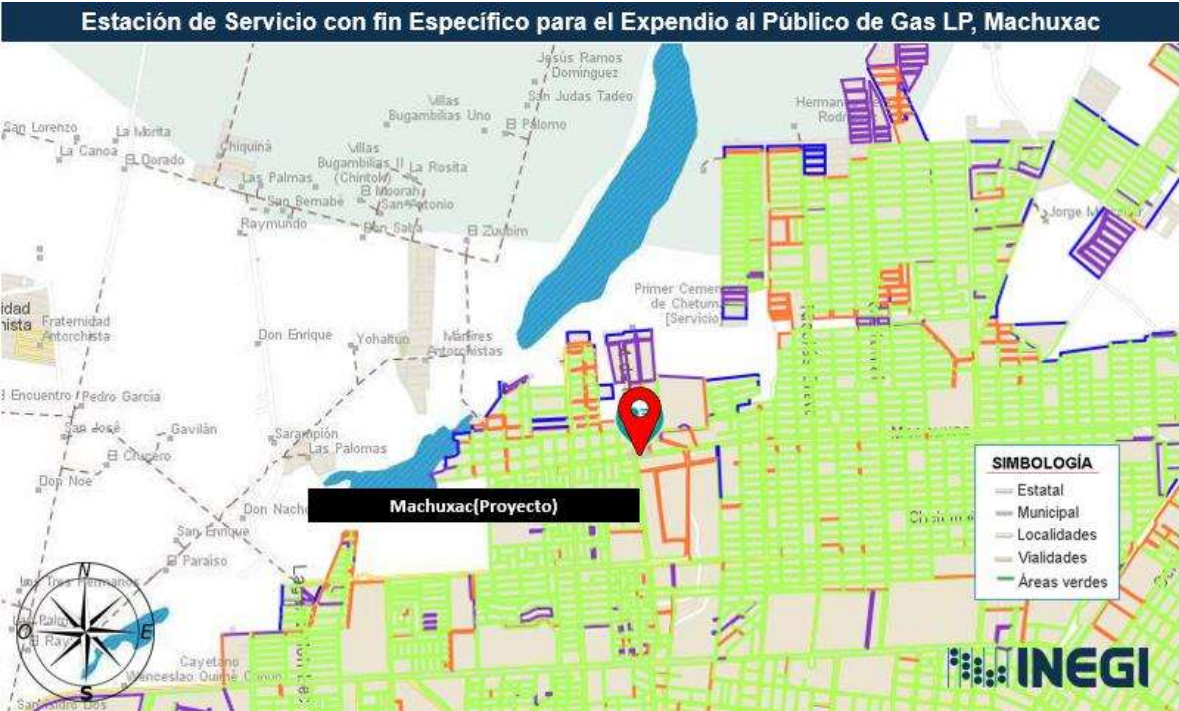


Ilustración 1. Ubicación del proyecto

1.1.3 Superficie total del predio del proyecto

El área del lote donde se ubicará y desarrollará el proyecto es de aproximadamente **1,562.00 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 dos millones de pesos [REDACTED]. Esto incluyendo la obra civil y la instalación de los equipos mecánicos.

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

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 10 a 14 empleos incluyendo ingenieros, supervisor de obra, albañiles, electricistas, pintores, soldadores, operadores de maquinaria pesada, entre otros. Además, durante las etapas de pre arranque, operación y mantenimiento, se generarán de 4 a 6 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

GZA151106743. 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 No.0128097775621 (Véase Anexo).



Firma

1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Dirección:	Domicilio, Teléfono y Correo Electrónico del Representante Legal, Art. 113 fracción I de la LFTAIP y 116 primer párrafo de la LGTAIP.
Ciudad:	
Alcaldía:	
Estado:	
C.P.:	
Teléfono:	
E-mail:	

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

AAEP970327281

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

Dirección:

Ciudad:

Municipio:

Estado:

C.P.:

Teléfono:

E-mail:

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

		respetando los límites máximos permisibles para el debido cumplimiento normativo. 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.
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.
En materia de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) Con base a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento		
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	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. 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.
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 mandarán 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). De igual forma, se hizo uso del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), el cual permite apoyar las tareas de evaluación del impacto ambiental a través del análisis espacial de geometrías, desarrollado por la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental con la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA).

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).

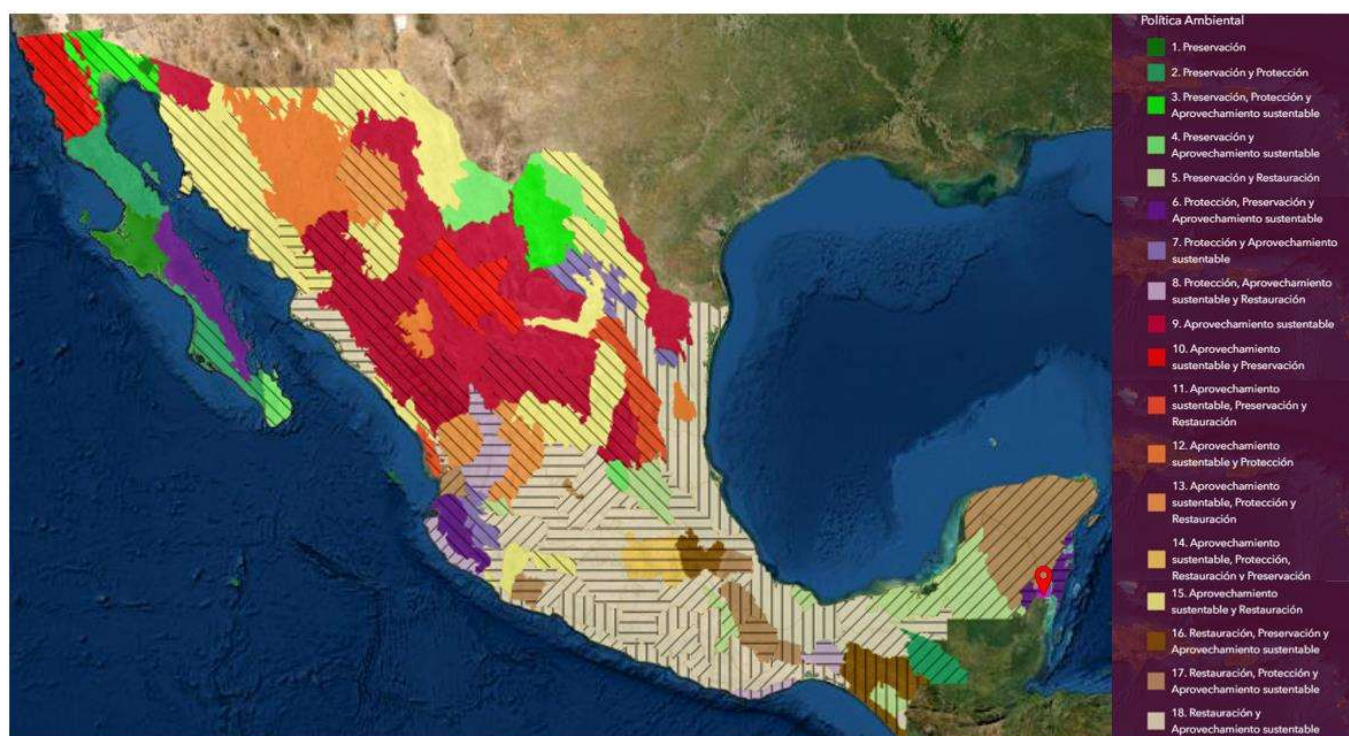


Ilustración 2. Modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio y UAB's correspondientes

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. 6.33 (UAB 64), teniendo una Prioridad de atención Media y una región con la política ambiental de Protección, Preservación y Aprovechamiento sustentable y un rector de desarrollo de Preservación de flora y fauna – Turismo.

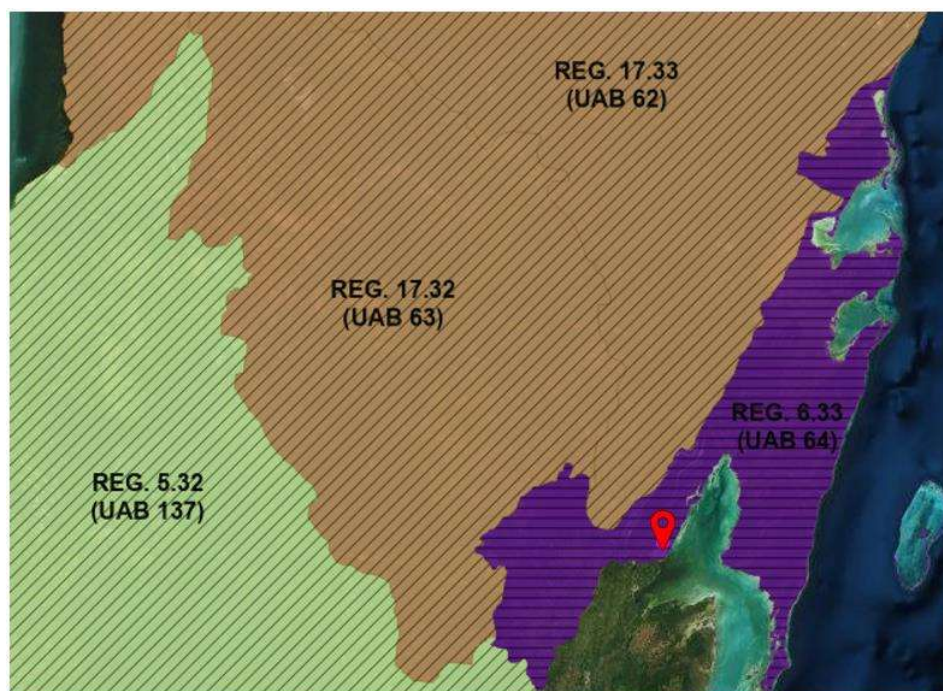


Ilustración 3. Región y Unidad Ambiental Biofísica correspondientes al proyecto

Lo anterior, se resume en la siguiente tabla:

Tabla 3. Descripción del POEGT correspondiente al proyecto

REG. 6.33 (UAB 64)	
Superficie	9,729.2 km2
Población (2010)	207,496 hab.
Población indígena	Maya
Política ambiental	Protección, Preservación y Aprovechamiento Sustentable
Rector del Desarrollo	Preservación de flora y fauna - Turismo
Prioridad de atención	Media
Unidad Ambiental Biofísica (UAB)	Karst del sur de Quintana Roo
Estrategias sectoriales	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 21, 22, 23, 28, 29, 36, 37, 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. 6.33 (UAB 64)

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	15. Aplicación de los productos del Servicio Geológico Mexicano al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables.	No aplicable al proyecto
	15 bis. Consolidar el marco normativo ambiental aplicable a las actividades mineras, a fin de promover una minería sustentable.	No aplicable al proyecto
	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		
Agua y Saneamiento	28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.	El agua que se utilice en la estación provendrá de fuentes seguras de agua potable. A las aguas residuales se les dará una correcta disposición final, todo esto con la ayuda de empresas autorizadas en esta índole.
	29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.	Se colocarán letreros en los baños invitando a los trabajadores a que conserven el agua. Además, en las capacitaciones que reciben periódicamente sobre temas ambientales, se les recalca la importancia de este recurso.
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

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 4. 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 5. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe en el municipio de Othón P. Blanco (Fuente: SIORE)



Ilustración 6. 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 152) Othón P. Blanco. A continuación, se describe a detalle la UGA correspondiente al proyecto.

Tabla 5. Descripción de la UGA 152.

Unidad de Gestión Ambiental 152	
Tipo de UGA	Regional
Nombre	Bacalar
Municipio	Othón P. Blanco
Estado	Quintana Roo
Población	165, 595 Habitantes
Superficie	188, 805.909 Ha
Subregión	Aplicar criterios de Zona costera Inmediata Mar Caribe
Puerto Pesquero	Presente

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales (señaladas en el Anexo 4 del *POEMyRGMyMC*) y las Acciones Específicas descritas a continuación:

Tabla 6. Vinculación de la UGA 152 con el proyecto

UGA 152		
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 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).	No aplica al proyecto. Dentro del predio no se encontraron especies (de flora y fauna) que estén dentro 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.	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	No aplica al proyecto.

	actividades humanas.	
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 las 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.	El proyecto se vinculó apropiadamente con los programas de Ordenamiento Ecológico correspondientes y cumple con lo establecido en los mismos citados.
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	No aplica al proyecto.

	plagas.	
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	No aplica al proyecto.

	domésticas existentes.	
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 principales centros de población de los municipios.	No aplica al proyecto.
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	No aplica al proyecto.

	público en las localidades nodales	
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 como 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	No aplica al proyecto.

	disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	
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	No aplica al proyecto.

	Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	
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-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-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	No aplica al proyecto.

	instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	
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.	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 períodos 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-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	No aplica al proyecto.

	tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable	
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.	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 (autotanks 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 autotanks de trasvase como a los tanks 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	No aplica al proyecto.

	desastre natural.	
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 contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplica al proyecto.
A-043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica al proyecto.
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica al proyecto.
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de	No aplica al proyecto.

	protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	
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-048	Redimensionar, y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica al proyecto.
A-049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	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.	No aplica al proyecto.
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 hidrometeorológica.
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	No aplica al proyecto.

	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.	
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-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas	No aplica al proyecto.

	en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	
--	--	--

2.2.4 Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Othón P. Blanco

De acuerdo con los resultados del análisis espacial del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se determinó que el instrumento jurídico vinculante que corresponde al sitio del proyecto es el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, como lo muestra la Ilustración 7.

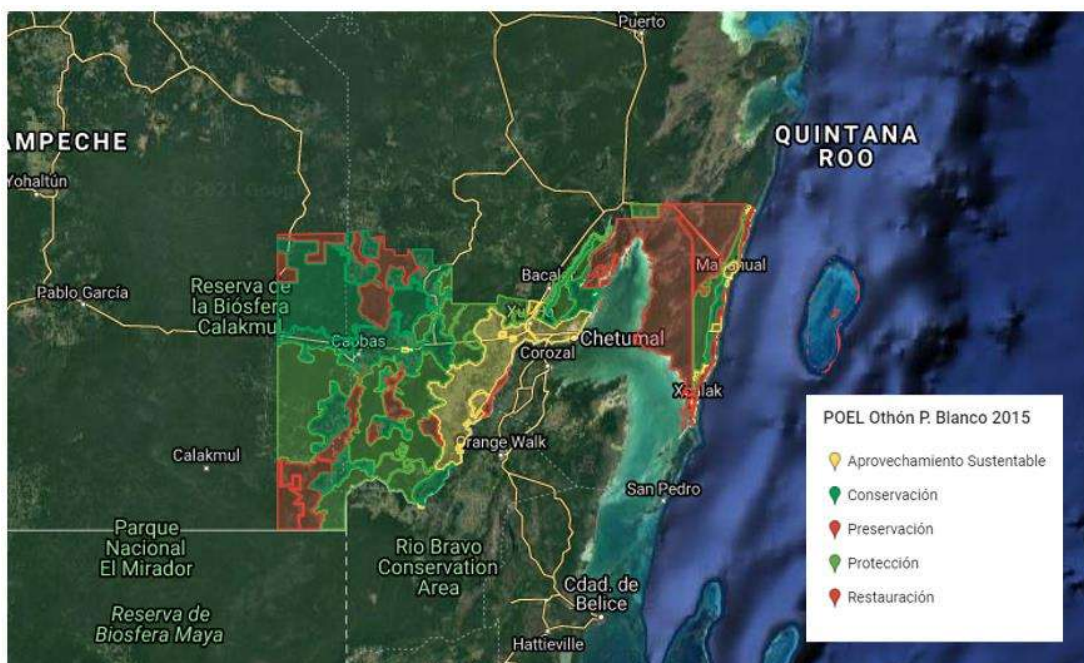


Ilustración 7. Programa de Ordenamiento Ecológico Local. Fuente: SEMA

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco (POEL), publicado en el Periódico Oficial el 7 de octubre de 2015, divide al municipio en 54 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 7 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 [%]
Aprovechamiento sustentable	15	127,839.86	10.83
Conservación	13	199,050.99	16.85
Protección	13	484,853.85	41.07
Restauración	1	8,259.70	0.70
Preservación	12	360,460.65	30.54
Totales	54	1,180,465.05	100.00

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

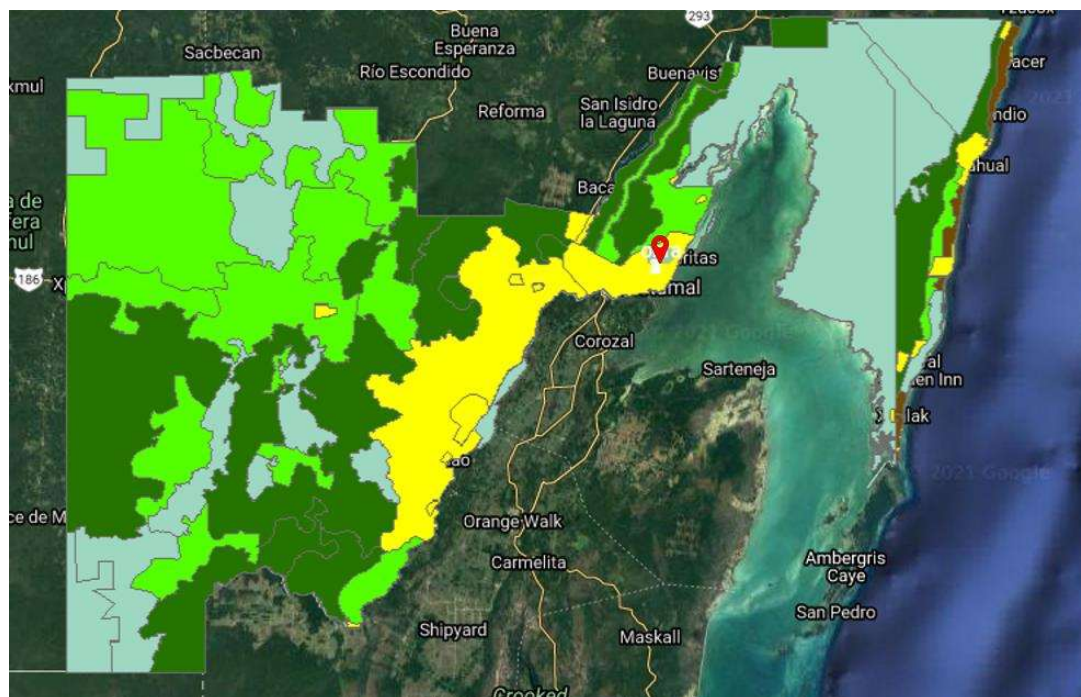


Ilustración 8. Programa de Ordenamiento Ecológico Local "Municipio de Othón P. Blanco". Fuente: SIGEIA

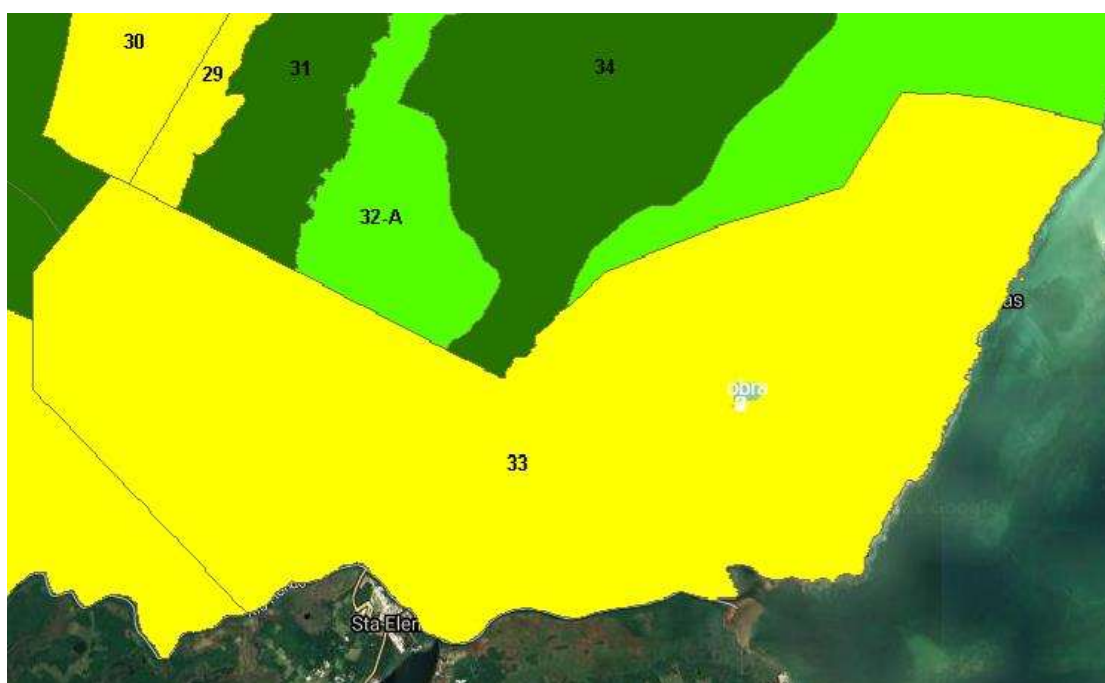


Ilustración 9. Delimitación de la UGA correspondiente al proyecto. Fuente: SIGEIA

Por ende, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 33, con nombre PDU Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Há y Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable (SEMA, 2014). A continuación, su detalle:

Tabla 8. Descripción de la UGA 33 correspondiente al proyecto

UGA 33	
Nombre	Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Há
Política ambiental	Aprovechamiento sustentable
Superficie	18,751.78 ha
Criterios de Delimitación	Esta UGA se delimitó conforme al decreto de Programa de Desarrollo Urbano del área metropolitana de Chetumal, Calderitas, Xul-Há y a la ampliación de la reserva urbana de la Ciudad de Chetumal, publicada en el Periódico Oficial el 31 de Agosto de 2005.
Objetivo de la UGA	Impulsar que el crecimiento sea controlado buscando una mejor calidad de vida en base al manejo óptimo de las aguas residuales, una gestión integral de los residuos sólidos, establecimiento de espacios verdes, así como diseños constructivos adaptados al clima y uso de ecotecnologías para el ahorro eficiente de energéticos.
Descripción Biofísica	Esta unidad ocupa 1.59% del territorio municipal, tiene una forma irregular que se extiende de Este a Oeste, contempla la ampliación del PDU de Chetumal, en la reserva de crecimiento de la ciudad de Chetumal. Los ecosistemas terrestres que existen dentro de esta unidad están muy fragmentados y deteriorados por las actividades antrópicas, modificando sustancialmente el paisaje.
Descripción socioeconómica	Esta UGA presenta 147 localidades. 142 son muy pequeñas (rancherías), 4 son pueblos que poseen desde 1,649 hasta 5, 326 habitantes, y la ciudad de Chetumal con 151,243 habitantes. El número total de habitantes para esta UGA es de 162,872 (INEGI, 2010). Esta UGA corresponde a la zona urbana actual y al Programa de Desarrollo Urbano (denominado Metropolitano) de la ciudad de Chetumal, y que abarca las principales localidades cercanas a la capital del estado y del municipio, entre las que destacan Calderitas (al Norte), Subteniente López, Laguna Milagros, Huay-Pix y Xul-Há, además de varias poblaciones menores, colonias y rancherías. Esta unidad, como capital del municipio y del estado, abarca una gran variedad de actividades entre las que destacan el crecimiento urbano de alta densidad, aprovechamiento turístico, zonas industriales, aprovechamiento de materiales pétreos, y aprovechamientos agrícolas y pecuarios. Por lo antes mencionado y una mejor atención se tiene una aeropista. Las características ambientales, la presencia de servicios y el decreto de centro de población con Programa de Desarrollo Urbano vigente le confieren a esta zona un alto potencial urbano y turístico. Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 160.48 km lineales (sin considerar las vialidades de los centros de población).

Lineamientos Ecológicos	- Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia. - Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad. - Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia. - Su aprovechamiento estará sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano.
Recursos y Procesos Prioritarios	Suelo, Humedales y cuerpos de agua y Cobertura forestal.
Usos Compatibles	Desarrollo urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano de centro de población.
Usos Incompatibles	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano de centro de población.

Componente	Clave	Criterios de Regulación Ecológica
Urbano	URB	01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 33, 35

Así mismo, los Criterios de Regulación Ecológica aplicables al proyecto se describen a continuación.

Tabla 9. Vinculación de la UGA 33 con el proyecto

Criterio	Descripción	Vinculación con el proyecto
Agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003- SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	El proyecto se conectará al sistema de alcantarillado municipal para descargar sus aguas residuales, las cuales, provendrán únicamente del uso de sanitarios y su mantenimiento.
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).	No aplicable al proyecto
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	El proyecto se conectará al sistema de alcantarillado municipal para descargar sus aguas residuales, las cuales, provendrán únicamente del uso de sanitarios y su mantenimiento.

URB-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf-áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.	No aplicable al proyecto
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	Las aguas residuales generadas se conectarán al sistema de alcantarillado municipal
URB-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	Se tiene previsto la integración de áreas verdes con especies nativas en las instalaciones del proyecto
URB-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.	No aplicable al proyecto

URB-08	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004- SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.	No aplicable al proyecto
URB-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	No aplicable al proyecto.
URB-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	No aplicable al proyecto

URB-11	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub- superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.	No aplicable al proyecto
Suelo y subsuelo		
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, 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 composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	No aplicable al proyecto
URB-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	No se utilizará fuego en ninguna etapa del proyecto.
URB-14	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, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplicable al proyecto

URB-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	No aplicable al proyecto
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	No aplicable al proyecto
URB-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio	No aplicable al proyecto
URB-18	Los desechos peligrosos y biológico infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos	Todos los residuos generados son manejados y dispuestos en los sitios adecuados, mediante la intervención de empresas certificadas para estos fines.
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona anti dispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	En la etapa de construcción se tienen todos los cuidados necesarios para el correcto transporte de materiales.
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA 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.
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplicable al proyecto.
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplicable al proyecto.
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	No aplicable al proyecto.

Biodiversidad, flora y fauna		
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico 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 CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse 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.	Se tiene previsto la integración de áreas verdes con especies nativas en las instalaciones del proyecto.
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	No aplicable al proyecto.
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	El desarrollo del proyecto cumplirá con los requerimientos relacionados con la cobertura vegetal.
URB-28	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, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El desarrollo del proyecto cumplirá con los requerimientos relacionados con la cobertura vegetal.
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.	El desarrollo del proyecto cumplirá con los requerimientos relacionados con la cobertura vegetal.

URB-30	Las superficies destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.	El desarrollo del proyecto cumplirá con los requerimientos relacionados con la cobertura vegetal.
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	No aplicable al proyecto.
URB-35	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM- 022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	No aplicable al proyecto.

2.2.5 Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Hul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, 2018

Las UGA 33 ocupa 1.59% del territorio municipal, tiene una forma irregular que se extiende de Este a Oeste, contempla la ampliación del PDU de Chetumal, en la reserva de crecimiento de la ciudad de Chetumal. Los ecosistemas terrestres que existen dentro de esta unidad están muy fragmentados y deteriorados por las actividades antrópicas, modificando sustancialmente el paisaje.

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

Por tanto, el proyecto se ubica en una zona de desarrollo urbano y como anteriormente se describió, se encuentra permitido en lo que se menciona en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco y el Programa de Desarrollo Urbano Municipal de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo 2018, de acuerdo con las tablas de compatibilidad de estos ordenamientos. En este Programa de Desarrollo Urbano, el proyecto se encuentra en una zona catalogada como **“Ccu.- Corredor Comercial Urbano”**, como se puede ver en la licencia de uso y destino de suelo que se anexa, expedida por la Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, con el número de oficio DGDUMAE/095/2021.

Según el En términos generales un corredor urbano es una arteria que presenta altos volúmenes de tránsito vehicular y movilidad intensa de peatones, generada tanto por las características intrínsecas de la propia vialidad, las rutas origen-destino de los habitantes, y por la concentración de actividad económica de cierta importancia que se desarrolla en el entorno de la misma, por lo que la habitación

deja de ser el uso predominante y se mezcla con usos comerciales y de servicio de carácter urbano general que sirven a la totalidad o a un amplio sector de la población. Se ubican sobre arterias primarias y secundarias colectoras, las cuales normalmente sirven como delimitantes de los distritos urbanos, en términos generales, un corredor urbano es una arteria que presenta altos volúmenes de tránsito vehicular y movilidad intensa de peatones, generada tanto por las características intrínsecas de la propia vialidad, las rutas origen-destino de los habitantes, y por la concentración de actividad económica de cierta importancia que se desarrolla en el entorno de la misma, por lo que la habitación deja de ser el uso predominante y se mezcla con usos comerciales y de servicio de carácter urbano general que sirven a la totalidad o a un amplio sector de la población. Se ubican sobre arterias primarias y secundarias colectoras, las cuales normalmente sirven como delimitantes de los distritos urbanos.

Con lo anterior, se da sustento 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.

2.2.6 Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región de Laguna de Bacalar, Quintana Roo

De acuerdo con los resultados del análisis espacial del Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEIA), se determinó que el proyecto cae dentro del instrumento jurídico conocido como Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Laguna de Bacalar, Quintana Roo; publicado en Periódico Oficial de Quintana Roo el día 15 de marzo de 2005.



Ilustración 10. POET de la Región Laguna de Bacalar, Quintana Roo. Fuente: SIGEIA

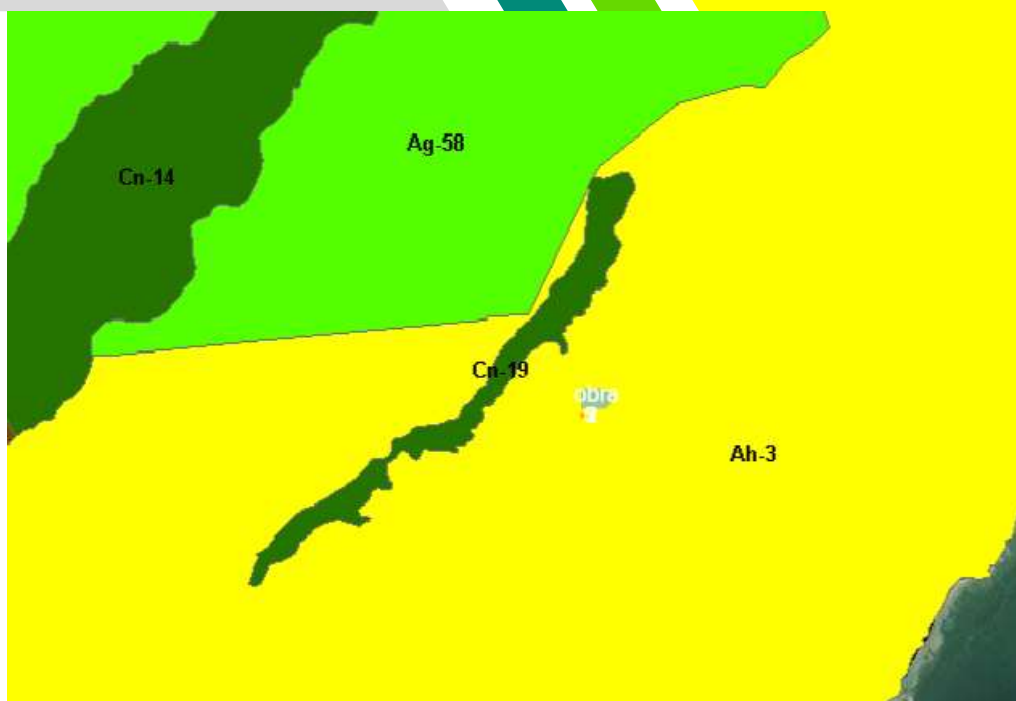


Ilustración 11. Delimitación de la UGA correspondiente al proyecto. Fuente: SIGEIA

Por ende, el proyecto se encuentra ubicado dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Ah-3, con nombre Chetumal y con Política de Aprovechamiento. A continuación, su detalle:

Tabla 10. Descripción de la UGA Ah-3 correspondiente al proyecto

Nombre:	Chetumal	Identificador:	Ah-3
Política:	Aprovechamiento		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Centro de población, 30 hab/ha D.B.P.		Asentamiento humano, Turismo Alternativo, Equipamiento, Infraestructura, Turismo hotelero intensivo.	
Condicionados		Incompatibles	
Extracción pétreo, Industria		Acuicultura, Agricultura, Agroforestería, ANP, Apicultura, Aprovechamiento acuífero, Caza, Corredor natural, Forestal, Ganadería, Manejo de flora y fauna, Pesca, Silvicultura	
Criterios			
TA	Turismo alternativo	02, 03	
Pe	Pesca		
Ma	Marinas	03, 04	

CG	Campos de Golf	02
Den	Densidades	
BM	Bancos de Material	02, 04, 08
Man	Manglares	04
Gan	Ganadería	02
Acu	Acuicultura	
ZFMT	ZoFeMaT	01, 02, 03, 04
Fa	Fauna	03
MRS	Manejo de Residuos Sólidos	01, 04, 05, 06, 07, 08, 09
MRL	Manejo de Residuos Líquidos	01, 02, 03, 04, 05, 06
Agr	Agricultura	
Flo	Flora	08, 10, 11
Urb	Áreas Urbanas	01, 02, 03, 06, 07, 08, 09, 10
Ind	Industria	01, 02, 04
CyC	Carreteras y Caminos	01, 03, 04, 06
IBS	Infraestructura Básica y de Servicios	01, 02, 03
Cons	Construcción	03, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 16
AA	Aprovechamiento del Acuífero	01, 02, 05
CoCo	Control de la Contaminación	01
ANP	Áreas Naturales Protegidas	
ZLC	Zona Litoral y Costera	02, 03, 05
AN	Actividades Náuticas	03
UMA	UMA	
Ecoex	Ecosistemas excepcionales	01

Tabla 11. Vinculación de la UGA Ah-3 con el proyecto

Criterio	Descripción	Vinculación con el Proyecto
Turismo Alternativo		
TA-02	Para llevar a cabo actividades recreativas, científicas o de turismo alternativo, deberá elaborarse un programa de manejo.	No aplicable al proyecto.

TA-03	Sólo se permite la práctica del campismo, rutas interpretativas, observación de flora y fauna, y paseos fotográficos.	No aplicable al proyecto.
Marinas		
MA-03	La instalación de marinas estará sujeta a la autorización en materia de impacto ambiental. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas	No aplicable al proyecto.
MA-04	La instalación de marinas deberá garantizar la calidad del agua y el mantenimiento de los procesos de transporte litoral.	No aplicable al proyecto.
Campos de golf		
CG-02	Se prohíben los campos de golf.	No aplicable al proyecto.
Bancos de Material		
BM-02	Se prohíbe la ubicación de bancos de extracción de material.	No aplicable al proyecto.
BM-04	No se permite la extracción de arenas y materiales calizos no consolidados.	No aplicable al proyecto.
BM-08	No se permite el uso de bancos de extracción de material como rellenos sanitarios.	No aplicable al proyecto.
Manglares		
Man-04	Se permite el uso ecoturístico del manglar y los humedales para la contemplación de la naturaleza, paseos fotográficos y senderismo.	No aplicable al proyecto.
Ganadería		
Gan-02	Se prohíbe la actividad ganadera en centros urbanos y turísticos.	No aplicable al proyecto.
ZoFeMaT		
ZFMT-01	El ancho de los accesos vehiculares a la zona costera deberá tener como máximo 20 m incluyendo el derecho de vía.	No aplicable al proyecto.
ZFMT-02	En la realización de cualquier obra o actividad, deberá evitarse la obstrucción de los accesos actuales a la Zona Federal Marítimo Terrestre.	No aplicable al proyecto.

ZFMT-03	En la Zona Federal Marítima Terrestre sólo se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera o asoleaderos.	No aplicable al proyecto.
ZFMT-04	Todo proyecto de desarrollo en la zona costera, deberá contar con accesos públicos a la zona federal marítimo terrestre.	No aplicable al proyecto.
Fauna		
Fa-03	Los desarrollos turísticos y habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de cocodrilos (<i>Crocodilus moreletii</i> y <i>Crocodilus acutus</i>).	No aplicable al proyecto.
Manejo de Residuos Sólidos		
MRS-01	Los asentamientos humanos y desarrollos turísticos deberán contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de desechos sólidos.	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
MRS-04	Los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de desechos sólidos	La empresa cuenta con zonas destinadas para el acopio y desecho de los residuos sólidos. Cabe mencionar que se da constantes capacitaciones internas sobre el manejo adecuado de los RSU a todos los colaboradores.
MRS-05	Se deberá contar con áreas acondicionadas para almacenar temporalmente la basura inorgánica, para posteriormente trasladarla al sitio de disposición final.	Dentro de las instalaciones de la empresa se cuenta con contenedores de basura divididos en orgánicos e inorgánicos. De igual forma se gestiona la disposición final de los mismos mediante el servicio de basura municipal y distintas empresas certificadas.
MRS-06	Los campamentos de construcción deberán contar con un sistema de colección de desechos sanitarios y sólidos para su posterior disposición en áreas autorizadas por el Municipio.	Durante la etapa de construcción, se cuenta con convenios con una empresa certificada para gestionar el sistema de colección de los desechos sanitarios y sólidos, así como el destino final de los mismos.
MRS-07	Se prohíbe la ubicación de rellenos sanitarios. En su lugar se promoverá la utilización de tecnologías alternativas para el manejo y disposición de la basura.	No aplicable al proyecto.
MRS-08	El manejo de los residuos biológico infecciosos se sujetará a lo dispuesto en la NOM-SEMARNAT-SSA1-2002.	No aplicable al proyecto. Dentro de las instalaciones no se manejarán residuos biológico-infecciosos.
MRS-09	No se permite la quema de desechos vegetales producto del desmonte.	No aplicable al proyecto. Está estrictamente prohibido la quema de distintos desechos y objetos dentro de las inmediaciones de la empresa.
Manejo de Residuos Líquidos		

MRL-01	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá contemplar el máximo histórico de tormentas para la zona.	No aplicable al proyecto. Sin embargo, se ha tomado a consideración todas las condiciones meteorológicas, al momento de diseñar la estación.
MRL-02	Toda obra urbana, suburbana y turística deberá contar con drenaje pluvial y sanitario separados.	No aplicable al proyecto.
MRL-03	Las plantas de tratamiento de aguas servidas deberán contar con un sistema que considere la estabilización, desinfección y disposición final de lodos de acuerdo con las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002.	No aplicable al proyecto.
MRL-04	Se prohíbe la descarga de drenaje sanitario y desechos sólidos sin tratamiento en los cuerpos de aguas y zonas inundables.	No aplicable al proyecto.
MRL-05	Queda prohibida la construcción de pozos de absorción para el drenaje doméstico como sistema único de tratamiento.	No aplicable al proyecto.
MRL-06	Los desechos sólidos, el agua de sentinas y de los sistemas sanitarios de las embarcaciones sólo se dispondrán en muelles y marinas, mismos que contarán con el equipamiento de recepción, para su traslado a los sitios de tratamiento y disposición final.	No aplicable al proyecto.
Flora		
Flo-08	Previo al desmonte para la construcción de obras de ingeniería, se deberá llevar a cabo el rescate de ejemplares de flora y fauna susceptibles de ser reubicados. Una vez terminadas las obras, se deberán reforestar aquellas áreas afectadas por el proceso de construcción, (derechos de vías, caminos laterales, etc.), usando únicamente especies nativas, por lo que queda prohibido, para esta actividad, el uso del pino de mar (Casuarina equisetifolia), framboyán (Delonix regia), tulipán africano (Spathodea campanulata) y almendro (Terminalia cattapa).	No aplicable al proyecto. Dentro del predio no se encontraron especies de flora (y fauna) que se encuentre en las categorías de vulnerables o con necesidad de ser reubicados.
Flo-10	Se promoverá la erradicación de las plantas exóticas perjudiciales a la flora nativa, particularmente el pino de mar (Casuarina equisetifolia), framboyán (Delonix regia), tulipán africano (Spathodea campanulata) y almendro (Terminalia cattapa). Se restablecerá la flora nativa.	No aplicable al proyecto.
Flo-11	Exclusivamente para áreas verdes jardinadas se permite el uso de especies exóticas cuya capacidad	No aplicable al proyecto.

	de propagación natural esté suprimida. (consultar lista en anexos)	
Áreas Urbanas		
Urb-01	Podrán establecerse estaciones de servicios relacionados con hidrocarburos (gasolineras), debiendo cumplir con la Reglamentación de Franquicias Tres Estrellas establecida por Petróleos Mexicanos (PEMEX).	No aplicable al proyecto.
Urb-02	El establecimiento de áreas verdes en los centros urbanos deberá sujetarse a lo establecido en el programa de desarrollo urbano del centro de población.	El proyecto se vinculó y cumple con todo lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano aplicable.
Urb-03	En áreas jardinadas públicas y privadas se emplearán plantas nativas, el uso de especies exóticas se restringirá a aquellas cuya capacidad de propagación natural esté suprimida. (Ver listado anexo "Especies Exóticas")	No aplicable al proyecto.
Urb-06	En las zonas aptas para el desarrollo urbano que colinden con algún Área Natural protegida, deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m de ancho entre ambas a partir del límite del Área Natural Protegida hacia la zona de aprovechamiento.	No aplicable al proyecto. El proyecto no se encuentra en la cercanía de algún Área Natural Protegida.
Urb-07	Las reservas territoriales urbanas deben mantener la cobertura vegetal en tanto no se utilicen.	No aplicable al proyecto.
Urb-08	La altura de las edificaciones estará definida por el Programa de Desarrollo Urbano y los reglamentos de construcción aplicables.	El proyecto se vinculó y cumple con todo lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano y los Reglamentos de Construcción aplicables.
Urb-09	La densidad de cuartos hoteleros estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	No aplicable al proyecto.
Urb-10	La construcción de infraestructura básica y de servicios estará sujeta al Programa de Desarrollo Urbano.	El proyecto se vinculó y cumple con todo lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano.
Industria		
Ind-01	Las industrias que se establezcan deberán usar prioritariamente insumos biodegradables a corto plazo y deberán apegarse a la NOM-001-SEMARNAT-1996.	No aplicable al proyecto.
Ind-02	Tanto en la etapa de planeación, diseño, construcción y funcionamiento de las industrias, deberán incluirse previsiones adecuadas para minimizar los efectos adversos al ambiente, siguiendo la normatividad existente para cada caso particular.	En todas las etapas del proyecto se ha tomado a consideración la normatividad y legislación aplicable, en materia de protección al ambiente.

Ind-04	No se permitirá la instalación de industrias cementeras, bloqueras o similares.	No aplicable al proyecto.
Carreteras y Caminos		
CyC-01	Los caminos que se realicen sobre zonas inundables deberán construirse de tal forma que garanticen los flujos hidrodinámicos, así como la integridad de los corredores biológicos.	No aplicable al proyecto.
CyC-03	En la construcción o rehabilitación de caminos costeros deberán utilizarse materiales que permitan la filtración de agua al subsuelo.	No aplicable al proyecto.
CyC-04	Los caminos de acceso al cuerpo de agua deberán ser evaluados y aprobados a partir de la correspondiente Manifestación de Impacto Ambiental.	No aplicable al proyecto.
CyC-06	Los taludes y bordes en caminos se deberán estabilizar con vegetación nativa.	No aplicable al proyecto.
Infraestructura básica y de servicios		
IBS-01	Las subestaciones eléctricas deberán situarse fuera de los asentamientos humanos y observar las normas establecidas por la Comisión Federal de Electricidad.	No aplicable al proyecto.
IBS-02	Las instalaciones de depósitos de combustibles se ubicarán por lo menos a 5 Km. de los límites máximos de crecimiento de los asentamientos habitacionales.	El proyecto respeta la legislación aplicable en este ámbito.
IBS-03	Se permite la instalación de infraestructura básica y de servicios, previa autorización en materia de impacto ambiental.	El presente informe tiene como objetivo obtener la autorización en materia de impacto ambiental, previo a la instalación del proyecto.
Construcción		
Cons-03	Se permite la construcción de vivienda residencial turística.	No aplicable al proyecto.
Cons-07	En la planeación de zonas turísticas y urbanas colindantes con zonas de protección, deberá contemplarse un área de amortiguamiento de al menos 20m de ancho a lo largo de la colindancia.	No aplicable al proyecto. El proyecto no colinda con zonas de protección.
Cons-08	En áreas sujetas a inundaciones, la infraestructura deberá construirse sobre pilotes, garantizando el flujo laminar del agua	No aplicable al proyecto.
Cons-09	Para toda obra que se realice deberán tomarse las medidas preventivas o correctivas necesarias para el manejo y la disposición de grasas, aceites, emisiones atmosféricas, hidrocarburos y ruido provenientes de la maquinaria en uso en las etapas de preparación de	Durante todas las etapas del proyecto se toman en consideración las medidas de seguridad, preventivas o correctivas necesarias al momento de manipular material que pueda dejar como vulnerable la integridad del colaborador.

	sitio, construcción y operación.	
Cons-10	Al finalizar la obra deberá removerse el campamento y sus componentes.	Se tiene contemplado la correcta remoción del campamento al finalizar la etapa de construcción del proyecto.
Cons-11	El almacenamiento y manejo de materiales de construcción deberá evitar la dispersión de polvos fugitivos.	Durante la etapa de construcción, las emisiones de polvo y ruido que se tienen contempladas son mínimas.
Cons-12	Los campamentos de construcción deberán contabilizarse en la superficie total de desplante del proyecto, ubicados preferentemente en áreas perturbadas como potreros y acahuales jóvenes, nunca sobre humedales o zona federal marítimo terrestre.	La zona donde se tiene contemplada la instalación temporal de los campamentos, se encuentra en una zona previamente impactada.
Cons-13	Las edificaciones en las zonas costeras no deberán rebasar los 20 metros de altura desde el nivel de terreno natural. Se exceptúan de este criterio los faros.	No aplicable al proyecto.
Cons-14	Los proyectos sólo podrán desmontar las áreas destinadas a la construcción y vías de acceso en forma gradual de conformidad al avance del mismo.	La etapa de desmonte se llevará a cabo de forma gradual. Cabe resaltar que el proyecto se tiene planeado llevar a cabo en una zona previamente impactada.
Cons-16	Se prohíbe la obstrucción y modificación de escurrimientos pluviales	No aplicable al proyecto. No se contempla la obstrucción y modificación de los escurrimientos pluviales
Aprovechamiento del acuífero		
AA-01	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes y afloramientos de caudales subterráneos	No aplicable al proyecto.
AA-02	Para el aprovechamiento extractivo de los acuíferos se deberán presentar los estudios relacionados con la demanda, abasto, calidad de agua y el impacto ambiental causado por la explotación.	No aplicable al proyecto.
AA-05	No se permite captación de agua subterránea para la transferencia de esta unidad a otra.	No aplicable al proyecto.
Control de la Contaminación		
CoCo-01	Se deberá captar y recuperar los aceites, grasas, combustibles y otro tipo de hidrocarburos vertidos en el agua para su reciclamiento o disposición final.	No aplicable al proyecto.
Zona Litoral y Costera		
ZLC-02	No se permiten los dragados, espigones, la apertura de canales o cualquier obra o acción que modifique el contorno del litoral.	No aplicable al proyecto.
ZLC-03	Se permite la construcción de muelles ó atracaderos, piloteados o flotantes, solamente con materiales	No aplicable al proyecto.

	temporales y autorizados por la SEMARNAT y SCT. La Manifestación de Impacto Ambiental deberá incluir los estudios específicos sobre: Levantamientos de secciones de playa o costa, Levantamiento Batimétrico y Estudio de Caracterización de la Diversidad Biológica. Los desarrollos en unidades cuya costa sea marina deberán presentar además los estudios sobre: Transporte Litoral y Estudio de Mareas.	
ZLC-05	En los cuerpos de agua interiores se prohíbe la instalación o construcción de plataformas flotantes no ligadas a tierra, fijas o móviles, para atracaderos, restaurantes, etcétera.	No aplicable al proyecto.
Actividades Náuticas		
AN-03	Para todas las actividades náuticas, los promotores deberán elaborar reglamentos de operación que minimicen los impactos ambientales. Dichos reglamentos serán sancionados por la SEDUMA.	No aplicable al proyecto.
Ecosistemas excepcionales		
Ecoex-01	Queda prohibida la construcción de infraestructura en ecosistemas vulnerables o de alto valor escénico, cultural o histórico que se localicen en las áreas destinadas al desarrollo turístico y urbano.	No aplicable al proyecto.

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-SEDG-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)** y por su capacidad total de almacenamiento se categoriza en el **Grupol I (Con capacidad de almacenamiento desde 5 001 hasta 25 000 L de agua), Subtipo B.1. (Almacenamiento exclusivo de la estación).**

3.1.2 Ubicación del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubicará en Av. Machuxac s/n, colonia Nuevo Progreso. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, C.P. 77083 y de acuerdo con la Memoria Técnico-Descriptiva del Proyecto Civil el predio colinda:

- Al Norte; Derecho de vía de la calle progreso.
- Al Sur; Derecho de vía de la av. Machuxac.
- Al Este; Terreno propiedad de gobierno del estado con actividad de tratadora de aguas residuales.
- Al Oeste; Derecho de vía de la calle 4 de marzo.

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



Ilustración 12. 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 12. 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	18°31'51.9"	88°18'55.0"	361175.0266	2049450.1360	18.531078	-88.31527
2	18°31'50.1"	88°18'55.0"	361174.3700	2049396.3300	18.530592	-88.31527
3	18°31'50.2"	88°18'56.0"	361143.4053	2049397.5123	18.530601	-88.31556
4	18°31'51.9"	88°18'56.0"	361144.6445	2049450.8179	18.531082	-88.31555

Así mismo, se presenta la ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto señalados en la Tabla 12.

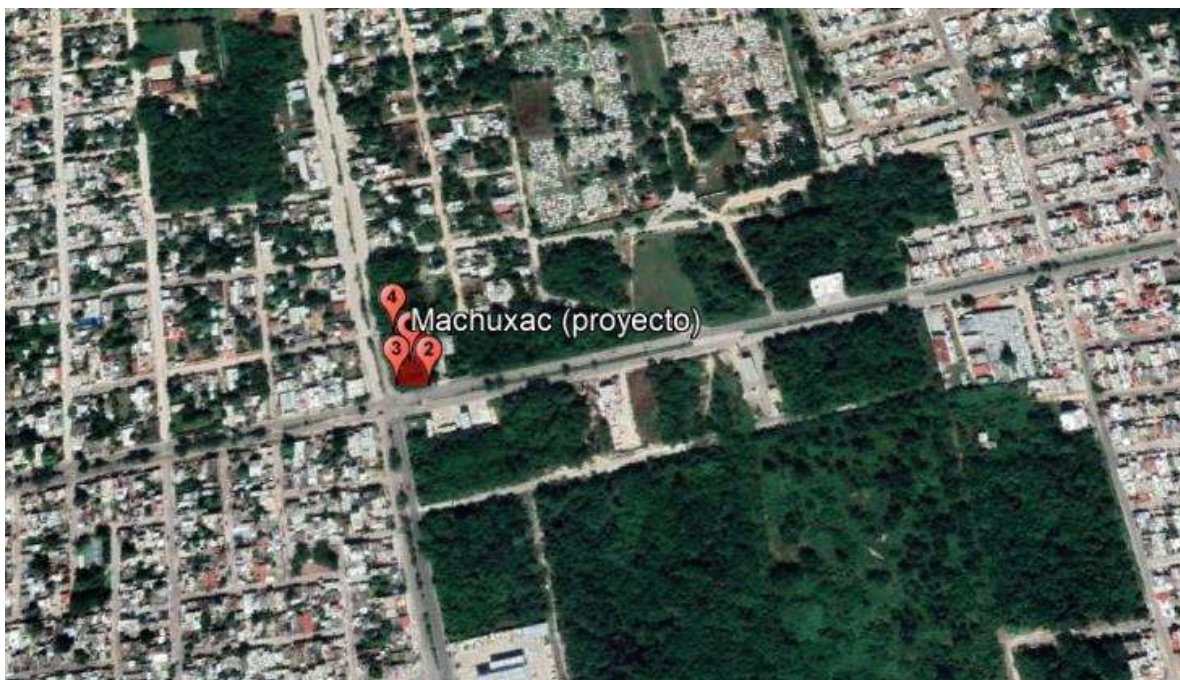


Ilustración 13. Ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto



Ilustración 14. Ubicación geográfica de los vértices que conforman al proyecto

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.

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto ya se encuentra impactado, por lo que la construcción del mismo no implicará daños significativos al medio ambiente por parte de la empresa.

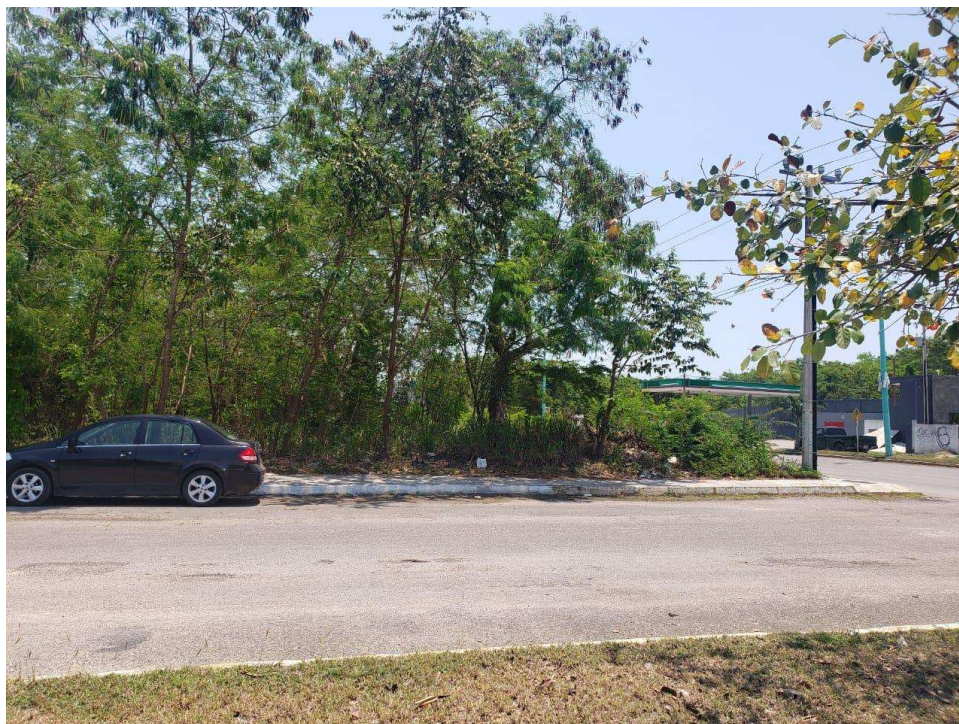


Ilustración 15. Vista del predio

Así mismo, en las ilustraciones 15, 16 y 17, se presenta de la vista actual del predio donde se observa que debido a las lluvias se ha desarrollado principalmente vegetación herbácea y arbustiva. También se cuenta con la presencia de árboles frutales.



Ilustración 16. Fotografía de vista panorámica del predio

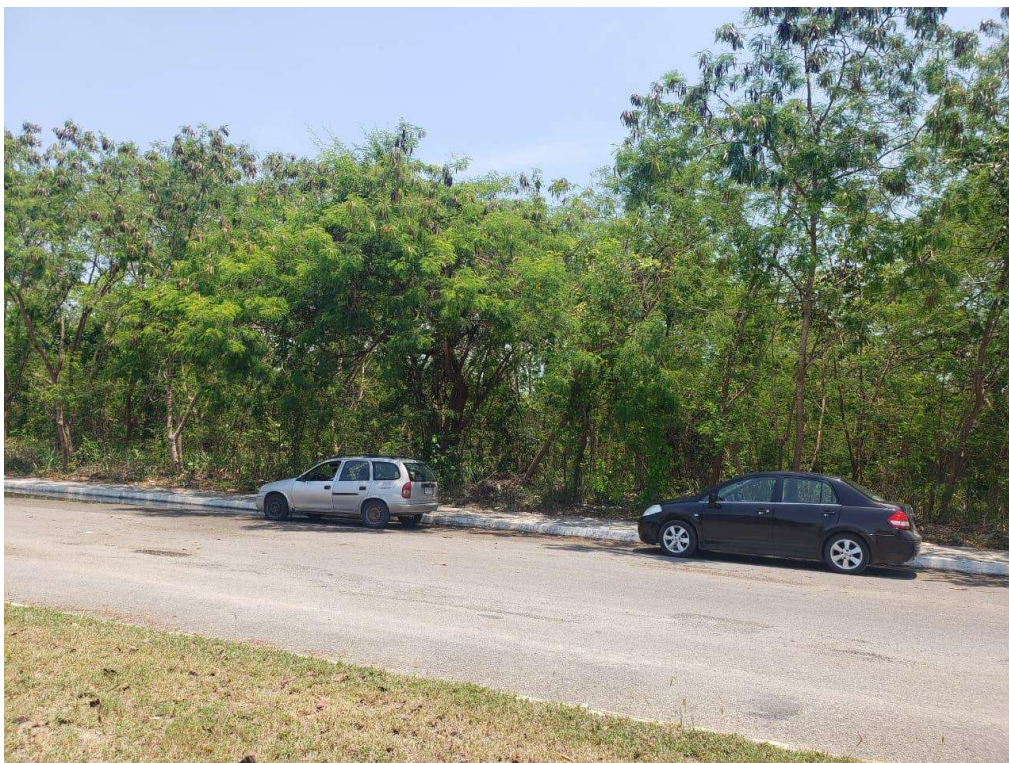


Ilustración 17. Vista del predio

3.1.3 Dimensiones del proyecto

El área del lote donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una extensión de **1,562.00 m²**, mientras que la superficie de la estación será de **1,562.00 m²** y se delimitará de la siguiente manera:

- Al Norte: Borde libre con longitud de 30.39 m.
- Al Sur: Borde libre con longitud de 30.99 m.
- Al Este: Muro de block de 3.00 de altura con longitud de 53.81 m.
- Al Oeste: Borde libre con longitud de 53.32 m.

La estación de Gas LP para carburación contará con un acceso para vehículos provenientes de la carretera federal con carriles de desaceleración con una longitud de 6.00 m por el lindero Sur de la

estación y una salida de vehículos que desemboca en la misma carretera con una longitud de 6.00 m, ambos son salidas de emergencia. Además, contará con lo siguiente:

- Área de almacenamiento de gas LP
- Zona de trasiego
- Oficinas Administrativas
- Sanitarios para el personal y público en general

3.1.4 Características del proyecto

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.

El proyecto consiste en una instalación para el trasiego de Gas LP de dos tanques 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 13. Características generales del Gas LP

Nombre de la sustancia	Cantidad máxima de almacenamiento [L]	Flujo [m³/hr]	Concentración	Tipo de almacenamiento	Equipo de seguridad
Gas LP	9,826	Variable	800 ppm butano	Tanque de acero de doble pared	Extintores y paros de emergencias

3.1.4.1 Proceso

Durante el proceso de llenado del recipiente de almacenamiento o el suministro, no existirá un cambio en las condiciones de operación, derivado de que solo se realiza el trasvase de Gas LP.

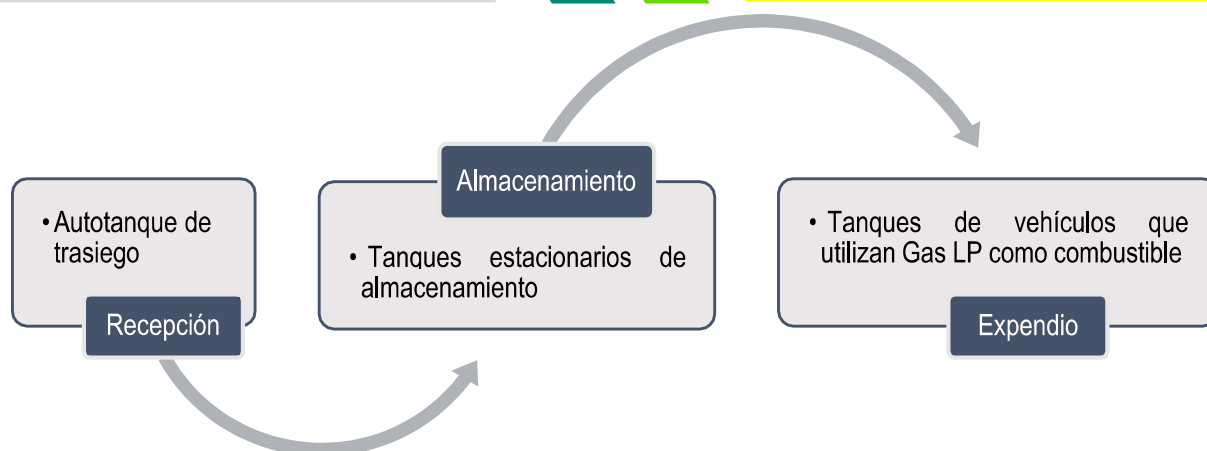


Ilustración 18. Diagrama de flujo del proceso

3.1.4.2 Construcciones

Se contempla la construcción de un área de almacenamiento de Gas LP mediante dos tanques horizontales 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.

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 14. Características del recipiente de almacenamiento

Características del recipiente de almacenamiento		
Datos	Tanque 1	Tanque 2
Fabricante	TATSA	TATSA
Tara (kg)	1092 kg	1092 kg
Tipo de cabezas	Semi elíptica	Semi elíptica
Diámetro exterior (cm)	118.7	118.7
Longitud total (cm)	473.8	473.8
Capacidad de agua nominal (l)	5000	5000

Los tanques estarán protegidos contra impacto vehicular con protecciones de murete de block de concreto reforzado de 0.20 m de espesor y altura de 0.60 m.

El área de almacenamiento estará delimitada con un murete y malla ciclónica con altura de 2.20 m y dos puertas de acceso y escalera fija para acceder al domo del tanque de almacenamiento.

3.1.4.4.1 Escaleras y pasarelas

Los recipientes de almacenamiento contarán con una escalera 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. La escalera fija y plataforma se instalarán en un costado 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

El recipiente de almacenamiento contará con los siguientes accesorios de control y seguridad:

Tabla 15. 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 y la razón social.

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 autotank conectada directamente a la válvula de llenado del recipiente.

3.1.4.6 Toma de suministro de Gas LP de carburación

La estación contará con una toma para el suministro de Gas LP, la cual estará constituida por un tubo de acero CED40 de 102 mm de diámetro y 60 cm de altura sobre el nivel de piso terminado y contará con los siguientes accesorios de seguridad y control:

Tabla 16. Accesorios de toma de suministro

Accesorios de seguridad y control de toma de suministro		
Accesorio	Diámetro	Cantidad
Válvula de globo	25 mm (1")	1
Válvula de relevo hidrostático	13 mm (½")	2
Medidor másico	15 mm (½")	1
Válvula solenoide 110 V	25 mm (1")	1
Manguera flexible	25 mm (1")	1
Separador mecánico	25 mm (1")	1
Válvula de pérdida mínima	25 mm (1")	1

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 17. 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 18. 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 19. 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 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 (28kg/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-B177-1990. "Tubos de acero al carbono con o sin costura, negros o galvanizados por inmersión en caliente".

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

El sellador utilizado en las uniones roscadas será a base de materiales resistentes a la acción del Gas LP. Los empaques utilizados en las uniones bridadas serán de material resistente al 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 a lo presentado a continuación:

Tabla 20. 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 5.2 kg/cm² (75 psi).

- **Conectores flexibles:** Se instalará un conector flexible metálico con diámetro de 51 mm en la tubería de succión de cada bomba. El conector puede ser bridado o roscado.
- **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 de cierre:** Serán para uso de Gas LP y para la presión de trabajo de 28 kg/cm² (398.16 psi)
- **Válvulas de relevo hidrostático:** Se instalarán en los tramos de tubería y manguera en donde pueda quedar atrapado gas líquido entre dos válvulas de cierre. Se calibrarán para una presión de apertura de 28.123 kg/cm² (400 lb/in²).
- **Válvulas de exceso de flujo y válvulas de no retroceso:** Se instalarán en las entradas y salidas de líquido y vapor del recipiente, seguidas por una válvula de cierre manual, cumpliendo con las especificaciones que establece la Norma Mexicana NMX-X-13-1965.
- **Mangueras y conexiones:** Se utilizará una manguera flexible de 25 mm (1") de diámetro, en la toma de suministro de Gas LP para carburación y cumplirá las especificaciones que establecen las Normas Mexicanas NMX-X-29-1985 y NMX-X-4-1967.
- **Separador mecánico:** Se utilizará separadores mecánicos de diámetro de 25 mm en las mangueras de las tomas de suministro para sistemas de carburación.

3.1.4.8 Sistema eléctrico

3.1.4.8.1 Alimentación para la bomba de gas

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

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

3.1.4.8.2 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.

3.1.4.8.3 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.

Se sembraron alrededor de cada tanque de almacenamiento cuatro varillas coperweld de 3 m de longitud y de 5/8 en cada esquina de la zona de almacenamiento, unidas con cable desnudo cal. 1/0 AWG, con soldadura exotérmica y a una profundidad de 0.30 m formando una red.

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.

3.1.4.8.4 Alumbrado

El alumbrado en la zona de trasiego y almacenamiento, está instalado bajo la techumbre de la zona de trasiego, 2 luminarias en total a prueba de explosión, con focos de 42 w ahorradores, uno más adentro de la zona de almacenamiento, está montada sobre un poste metálico de 5 m de alto totalmente cerrado, y el alumbrado perimetral está montado sobre postes metálicos de 7 m de altura con reflectores de 200 w de led's, 6 lámparas en total, los postes están protegidos con un murete de 1 m de alto, contra daños mecánicos.

3.1.4.9 Sistema contra incendio

Se contará con los siguientes medios de protección contra incendios:

3.1.4.9.1 Extintores

La protección contra incendio 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, a excepción de los que se requieren para los tableros eléctricos, que será de tipo C de Dióxido de Carbono.

Además, 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 establece la NOM-027-STPS-1194. Ubicados en los siguientes puntos:

Tabla 21. Localización de extintores

Extintores	
Ubicación	Cantidad
Toma de recepción	NA
Área de almacenamiento	2
Toma de suministro	2
Despachador	NA
Tablero eléctrico	1 (CO ₂)
Oficinas y/o almacenes	2

Así mismo, 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 estación, sobre las operaciones de trasiego de Gas LP, manejo de extintores portátiles y atención a contingencias.

3.1.4.9.2 Dispositivos de seguridad

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

3.1.4.9.3 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)

3.1.5 Uso actual de suelo

El uso de suelo en el sitio del proyecto actualmente se considera como Zona de Aprovechamiento Sustentable de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco.

Lo anterior queda de manifiesto en la Licencia de Uso y Destino del Suelo expedida por la Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo, con el **Número de Oficio DGDUMAE/095/2021** y de fecha de 26 de mayo de 2021 donde se establece con un **uso de suelo CcU. - Zona de Corredor Comercial Urbano**, el cual es compatible y tiene la autorización para el giro específico de “Estación de Servicio de Gas para vehículos”.

Dicha autorización se dio como consecuencia del análisis de la documentación e información presentada, y con fundamento legal en los Artículos 27 y 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos ; artículo 11 de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano; Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo en su Título Primero, Capítulo Único, artículo 7° fracción XXIII y artículo 13 fracciones I, II, III y XIII; Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo artículos 2° párrafo segundo y 60; Ley de los Municipios del Estado de Quintana Roo en su artículo 66 fracción II, Incisos d) y f); el Reglamento de la Administración Pública del Municipio de Othón P. Blanco, y el

Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Há, y otros ordenamientos legales estatales y municipales en materia de asentamientos humanos, ordenamiento territorial, ordenamiento ecológico y desarrollo urbano aplicables (ver anexo).

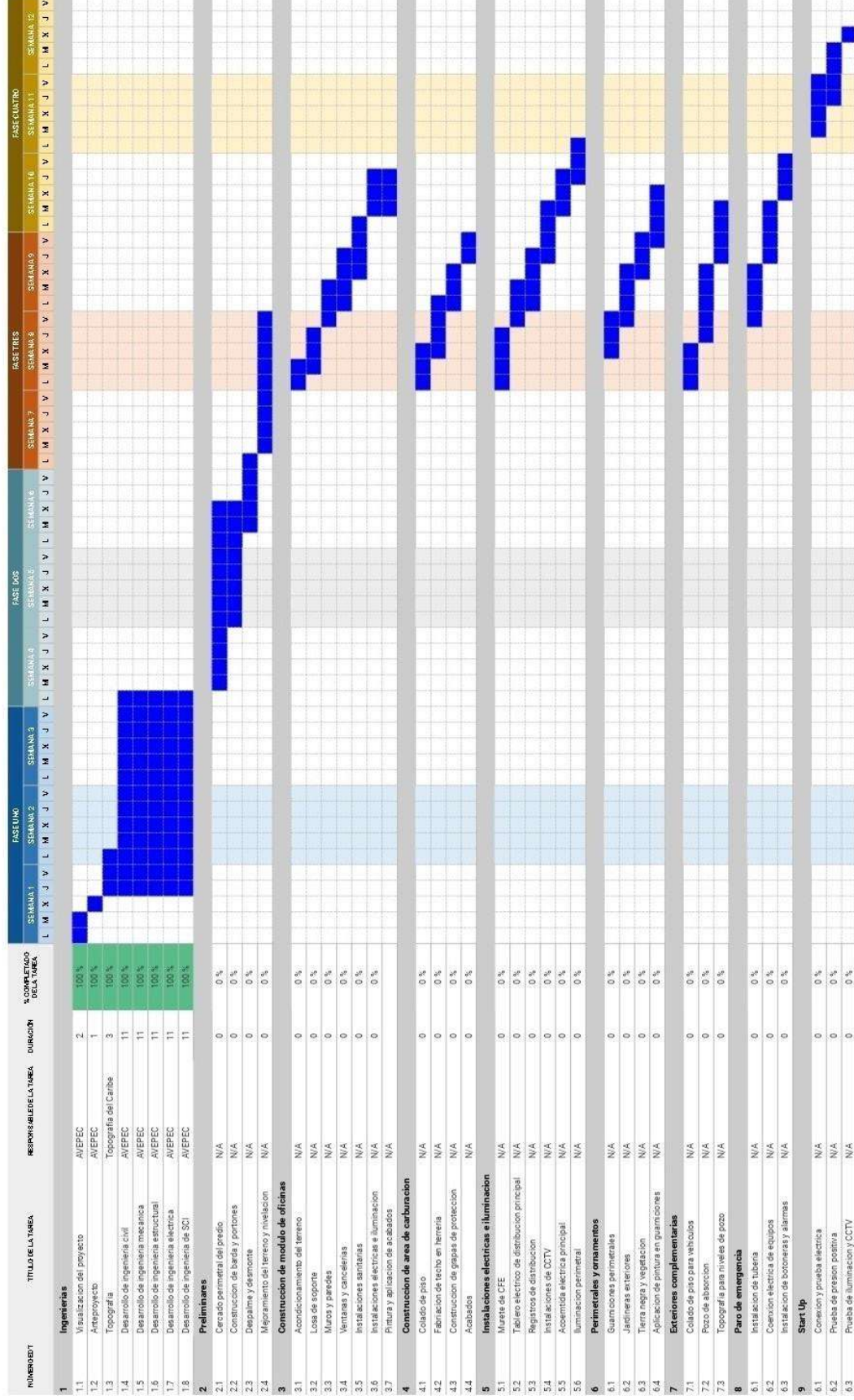
3.1.6 Programa de trabajo

La preparación de sitio, construcción y equipamiento del proyecto se pretende realizar en tres meses y medio. 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.

CRONOGRAMA DEL PROYECTO

NOMBRE DE LA EMPRESA GAS ZANNA S.A. DE C.V.



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 su 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 correspondiente.

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 existan 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 22. 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 23. 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 (2 Tanques estacionario Cap. 5000 L c/u)	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.

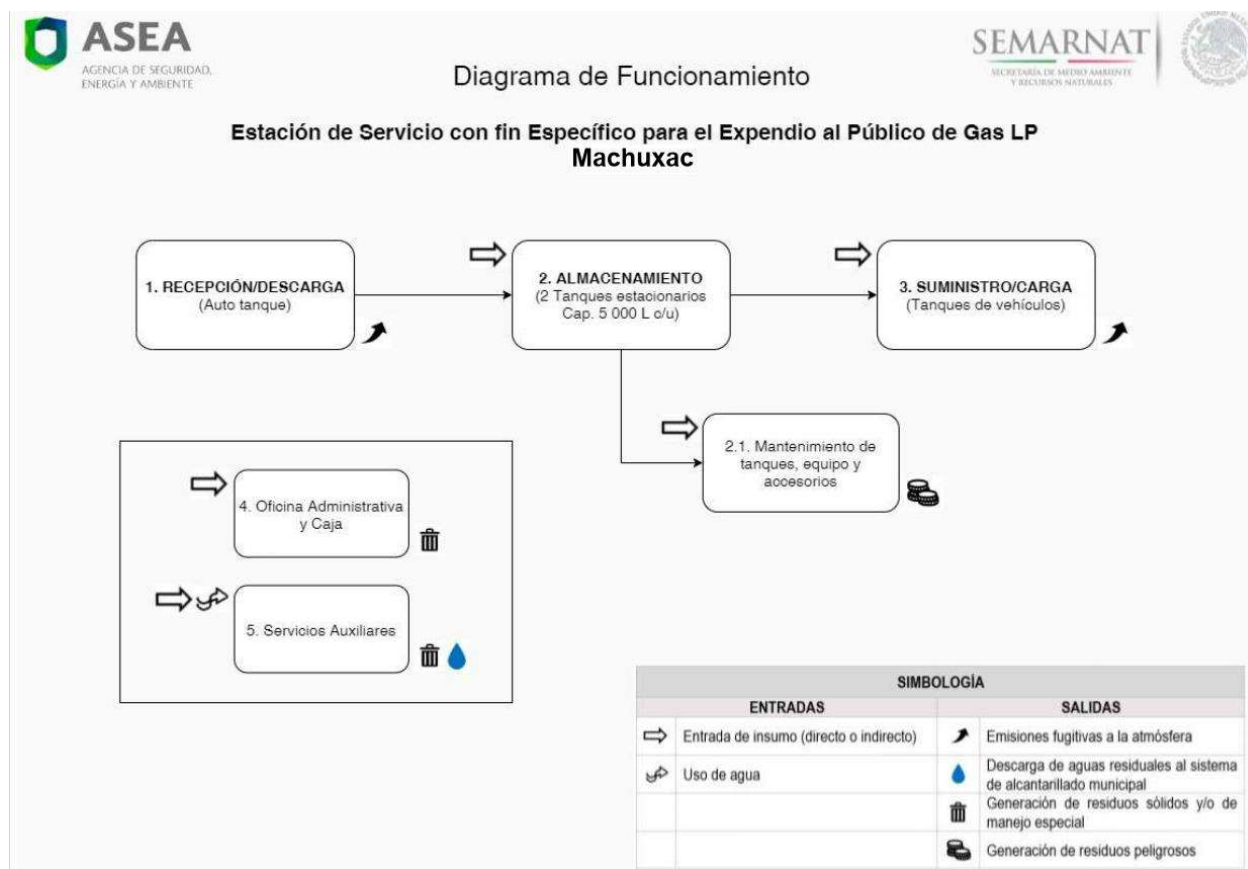


Ilustración 19. Diagrama de funcionamiento del proyecto

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 dispersión 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 de cada 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 Secretaría 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 una región 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 PDU Chetumal, Calderitas, Subteniente López, Huay-Pix y Xul-Há definida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco y la descripción del área estudiada se resumen a continuación:

Tabla 24. Resumen de los aspectos bióticos y abióticos del Sistema Ambiental

Característica	Descripción
Municipio	Othón P. Blanco
POEL	Othón P. Blanco
Sistema Ambiental	UGA 33
Clima	La zona posee un clima cálido, subhúmedo intermedio Ax'(w1) (i1) gw'. La temperatura media oscila entre 18.8°C y 33°C y precipitación entre 1,100 y 1,300 mm anuales. La precipitación pluvial anual es de 1,327.4 mm, con estación de lluvia de mayo a noviembre. Esta zona es afectada por los ciclones, que aumentan la precipitación pluvial sobre todo en el verano.
Fisiografía	Costa baja de Quintana Roo.
Topografía	La topografía de la ciudad y de su entorno inmediato es básicamente plana con pendientes en todos los casos inferiores al 5%. Sin embargo, se presentan algunas depresiones que siguen líneas de hundimiento general en las que se localizan humedales, cuerpos de agua permanentes y zonas inundables temporales, principalmente en los límites norponiente de Chetumal, suroriente de Subteniente López y al norte de Huay-Pix, que propician inundaciones en épocas de lluvias.
Edafología	En la zona de estudio, considerando la clasificación maya, predomina el suelo conocido como tzekel. Este es un suelo formado, según la carta edafológica del INEGI, escala 1:250,000, Bahía de Chetumal E-16-4, por rendzinas con incrustaciones de litosoles (E+I/3)
Hidrología	La mayor parte de la porción territorial que comprende el área de estudio pertenece a la región hidrológica RH33 y dentro de esta, a la cuenca A conocida como Bahía de Chetumal y otras. En Othón P. Blanco se encuentran las únicas aguas superficiales de todo el territorio de Quintana Roo, se encuentra el Río Hondo y el Río Escondido, únicos ríos de toda la península de Yucatán.
Hidrografía	La mayor parte de la porción territorial que comprende el área de estudio, pertenece a la región hidrológica RH33 y dentro de esta, a la cuenca A conocida como Bahía de Chetumal y otras. La cuenca a su vez se subdivide en cinco subcuencas. El área se encuentra dentro de la subcuenca "C", denominada bahía de Chetumal.
Flora	El tipo de asociación vegetal presente es la selva mediana subperennifolia altamente modificada.
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.

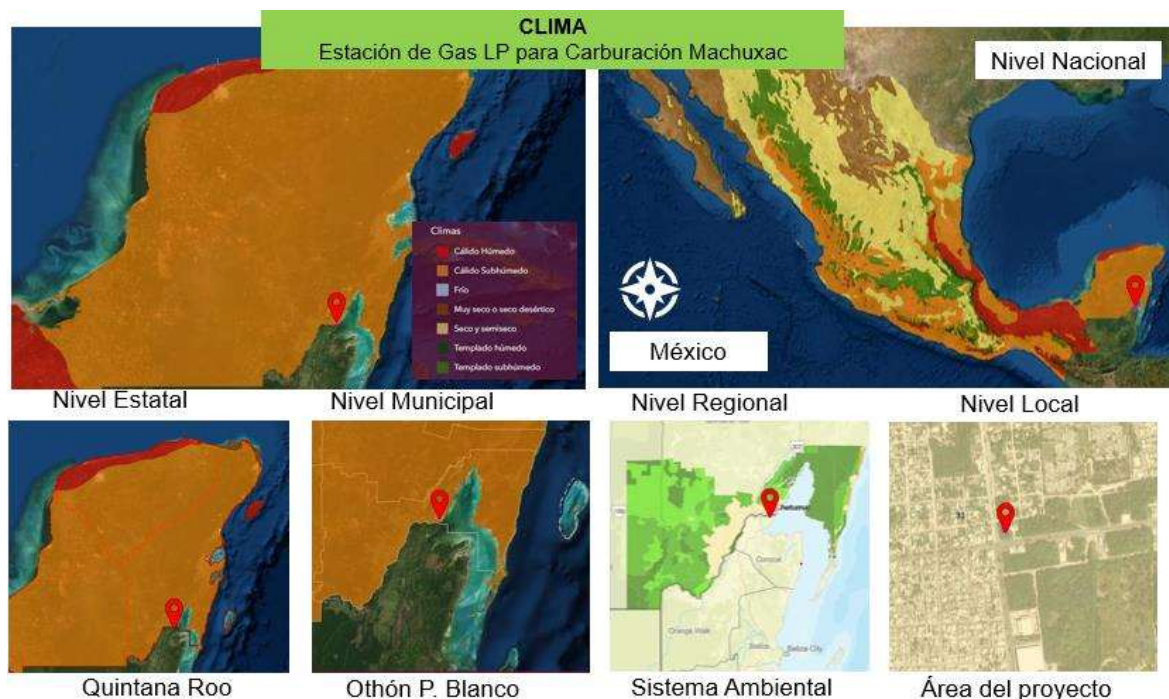


Ilustración 20. Clima

El Sistema Ambiental se ubican dentro del área de influencia de la unidad climatológica clasificada en el Grupo A por Köppen y Geiger como Aw1(x'), la cual se caracteriza a grandes rasgos por presentar un tipo de clima cálido subhúmedo 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 14°C a 16°C.

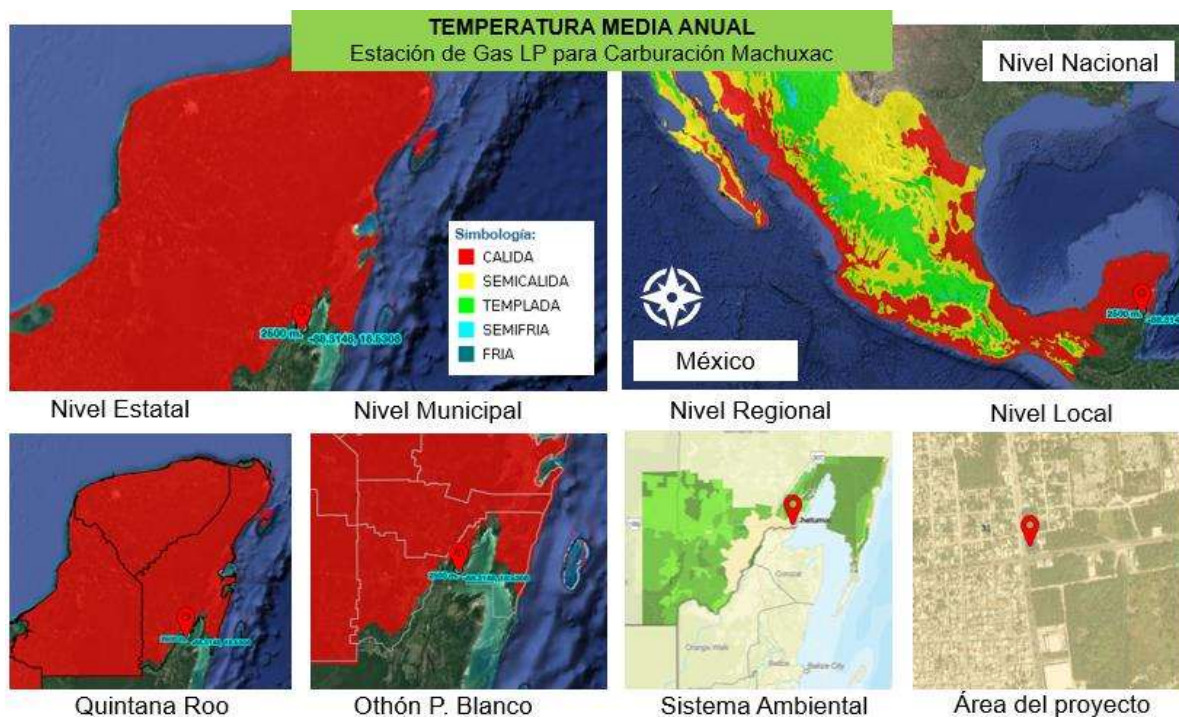


Ilustración 21. Temperatura Media Anual

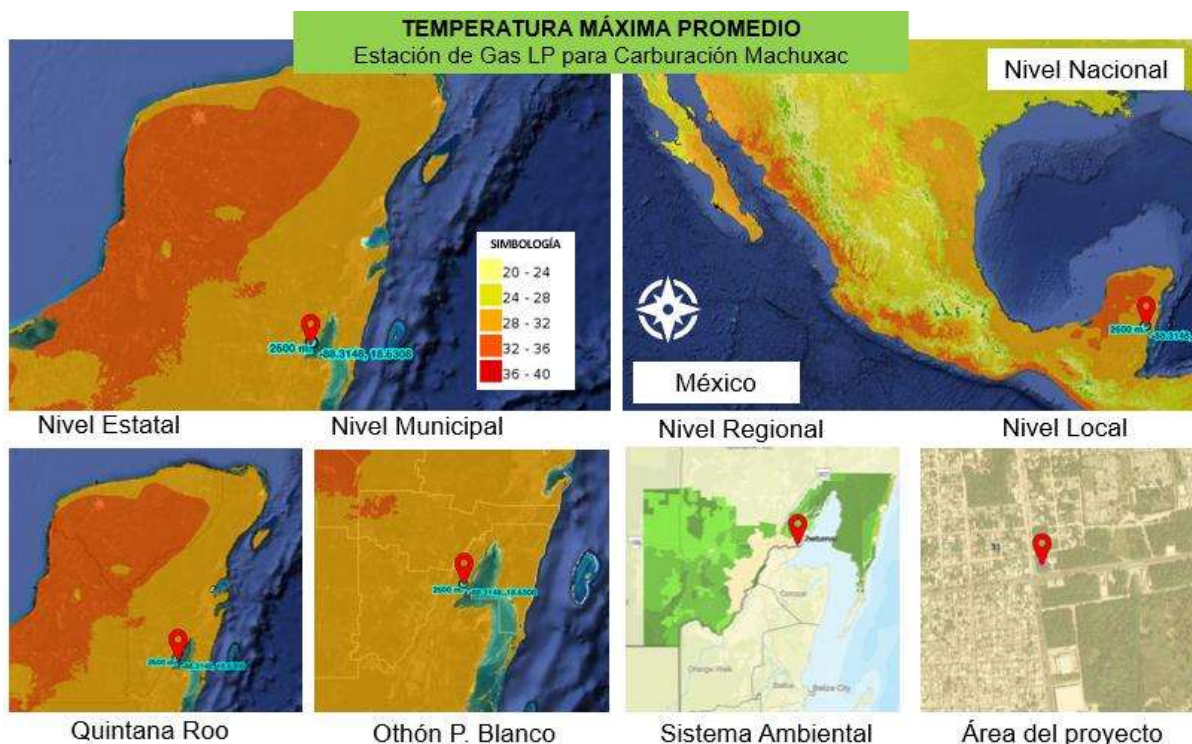


Ilustración 22. Temperatura Máxima Promedio

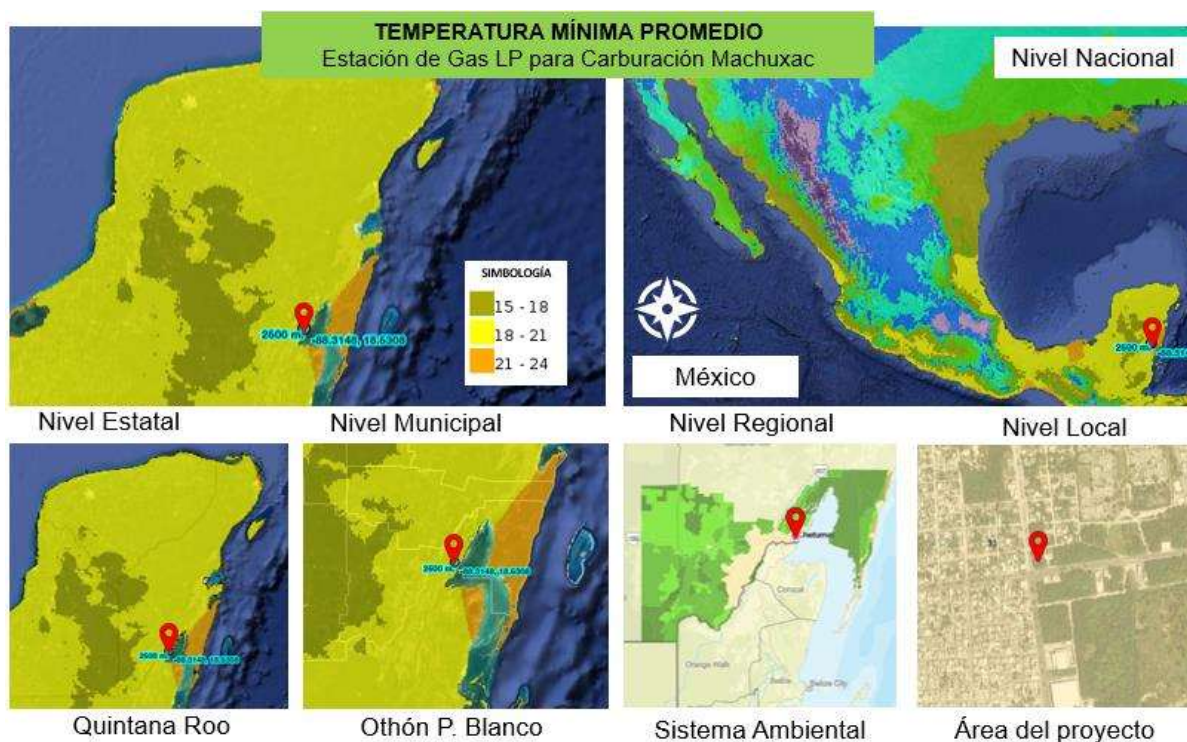


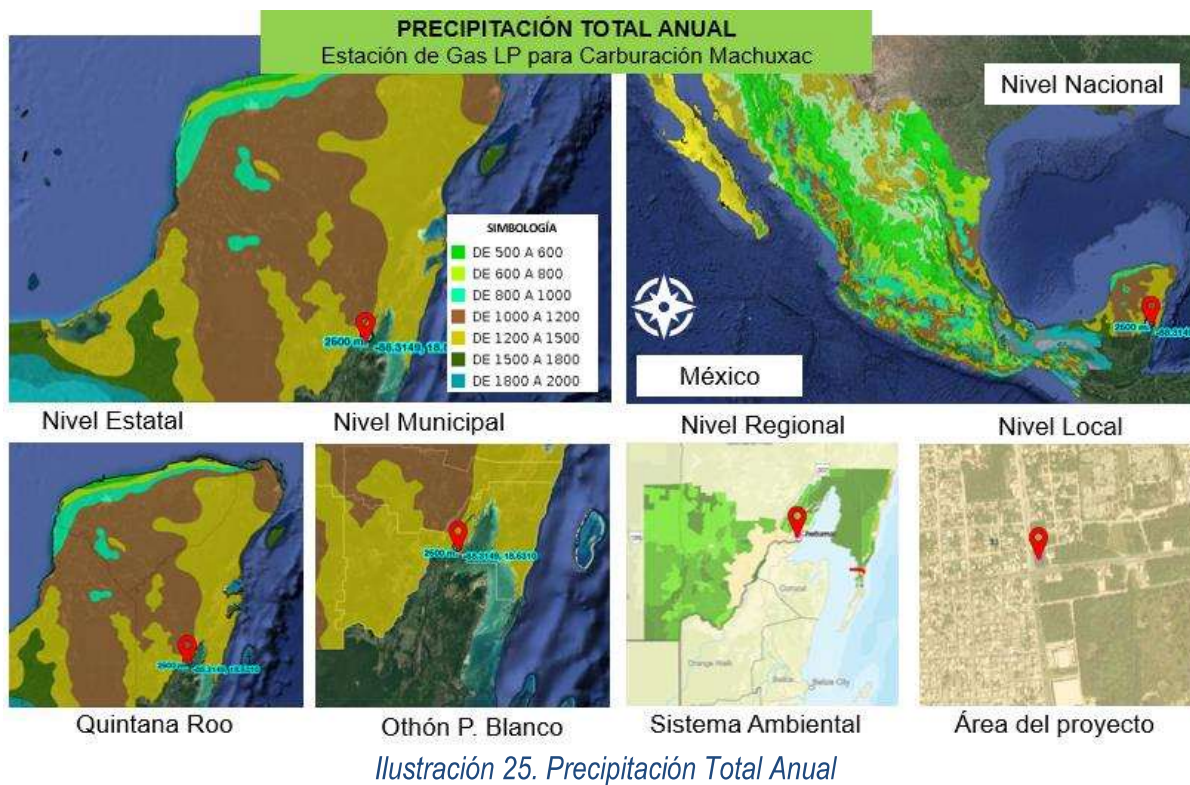
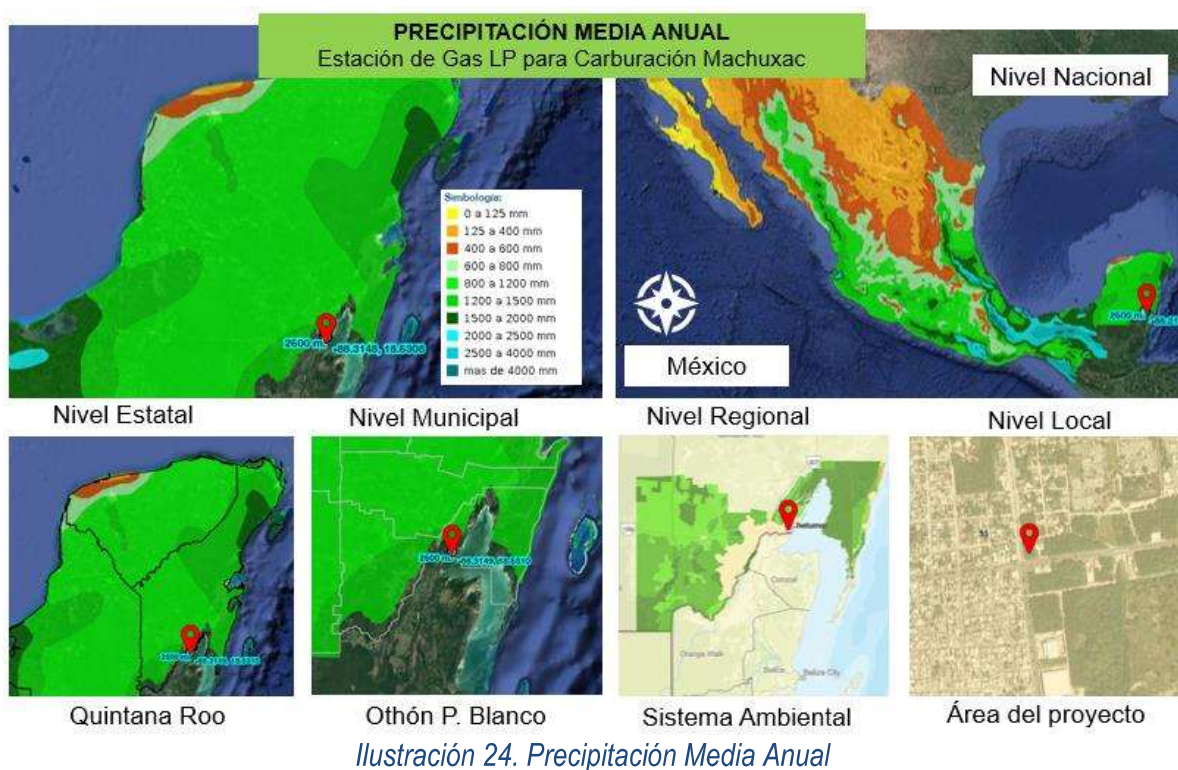
Ilustración 23. Temperatura Mínima Promedio

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).

El Sistema Ambiental, y por tanto el área del proyecto, se encuentra en una zona donde se registra una precipitación media anual entre 1200 a 1500 mm y una precipitación total anual que va de los 1200 a los 1500 mm.



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 descende 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 descende 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 año.

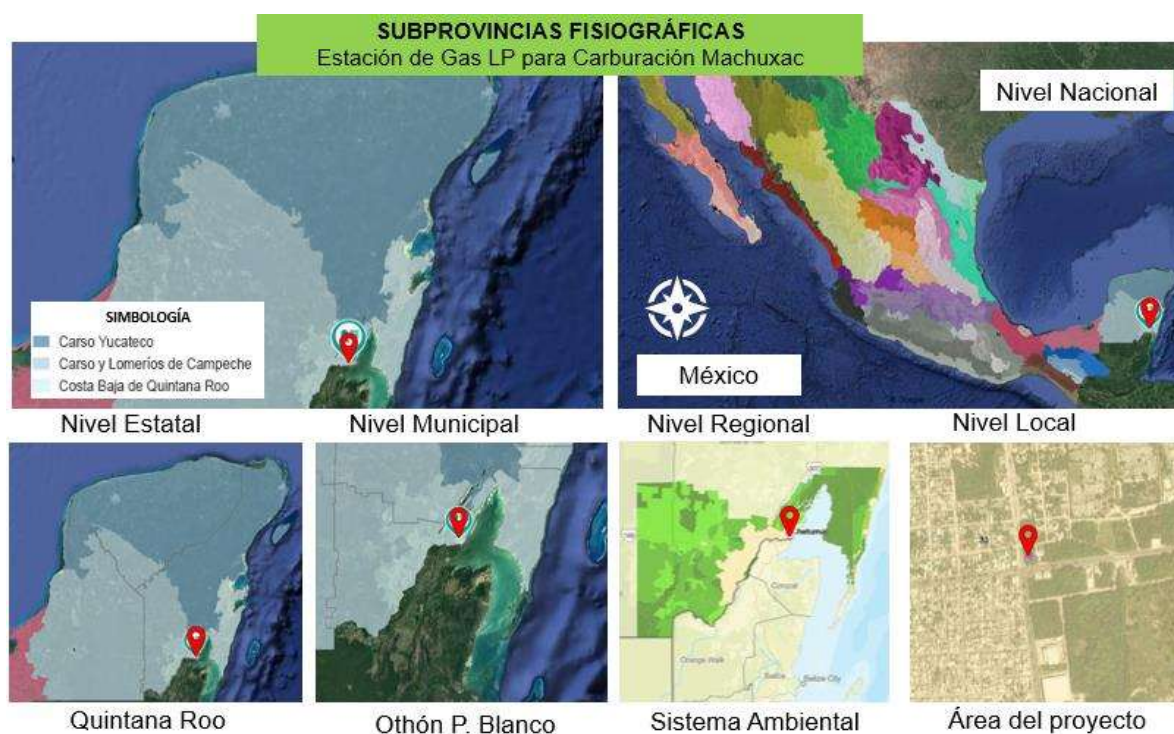


Ilustración 26. Subprovincias fisiográficas

Como se observa en la Ilustración 26, el proyecto pertenece a la subprovincia conocida como Costa baja de Quintana Roo 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).

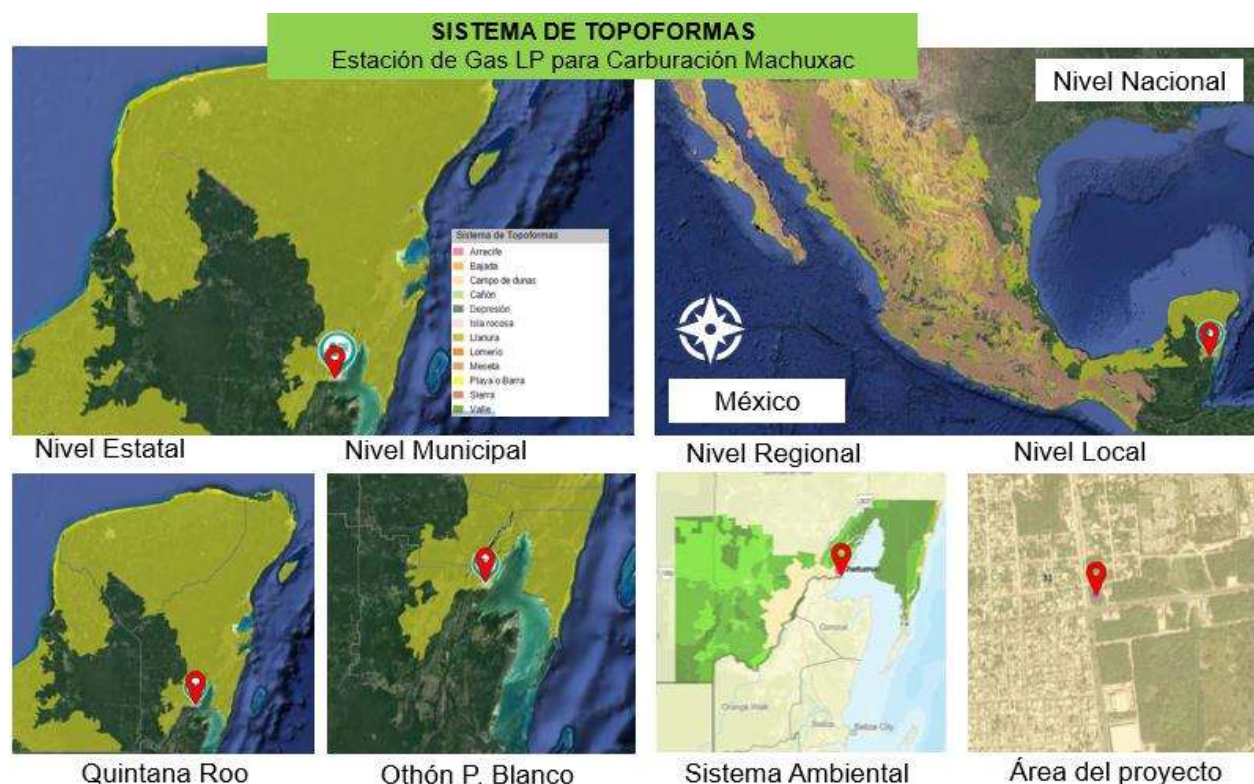


Ilustración 27. Sistema de Topoformas

El área del proyecto se encuentra a una elevación de 0 metros sobre 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.

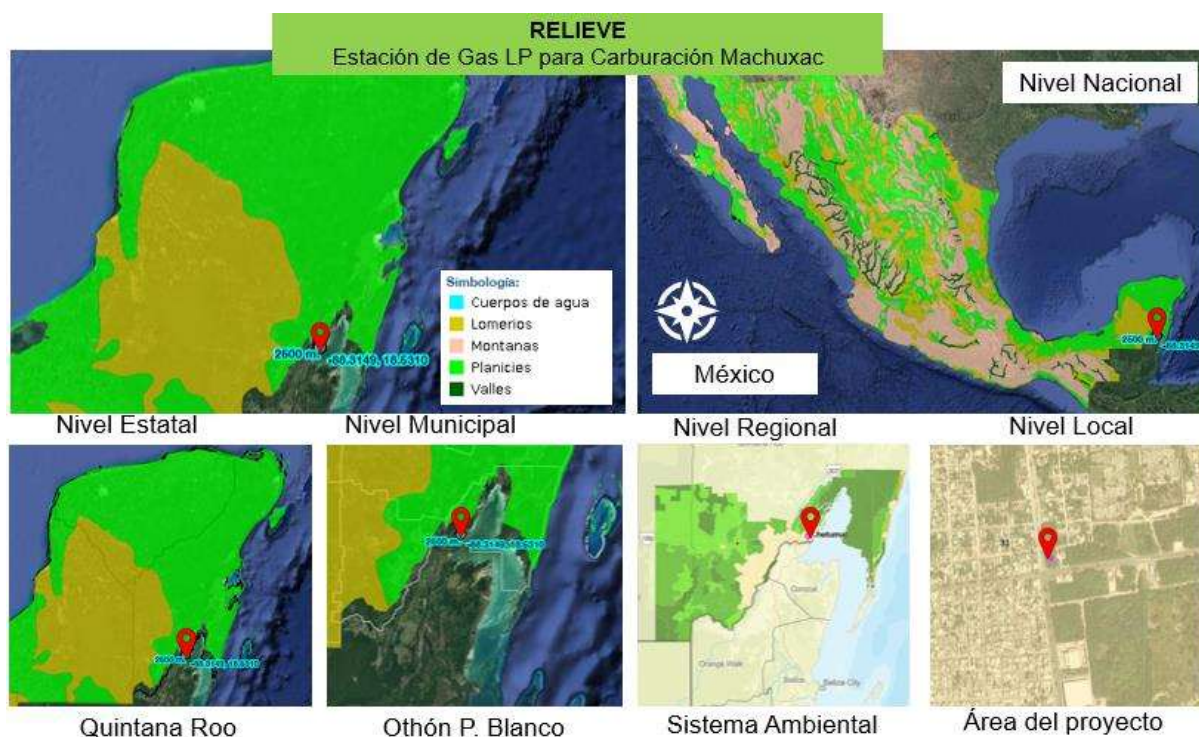


Ilustración 28. Relieve

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.

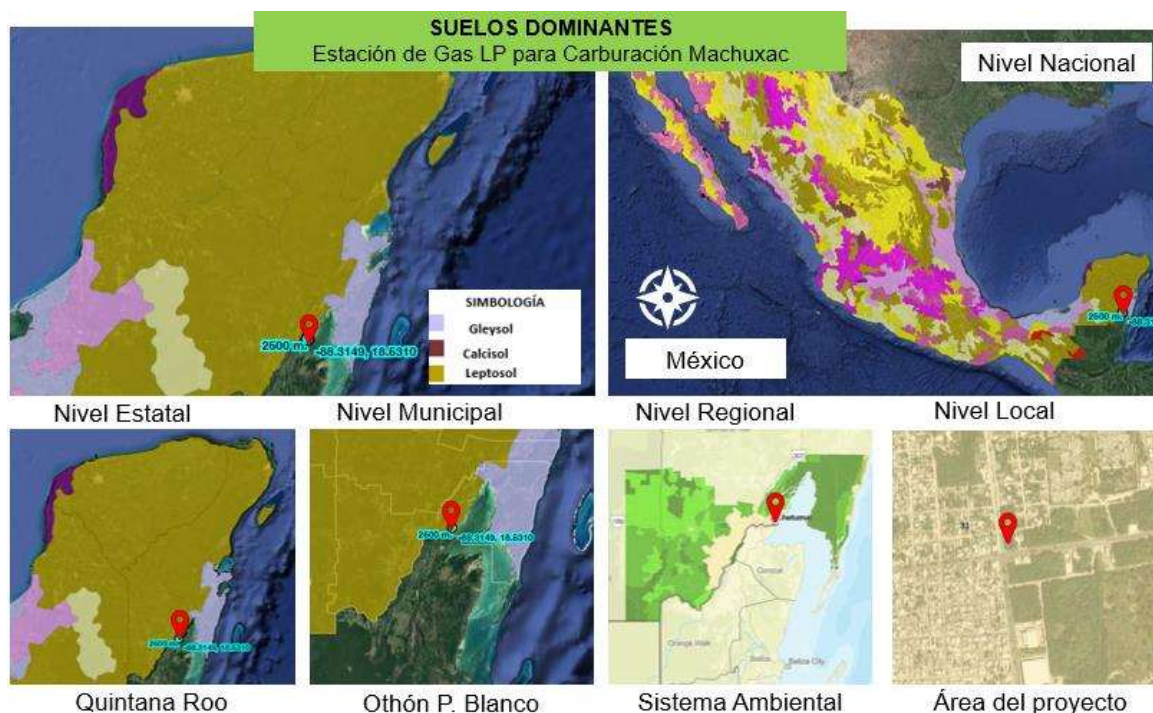


Ilustración 29. Suelos dominantes

Como se puede observar en la Ilustración 29, 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.

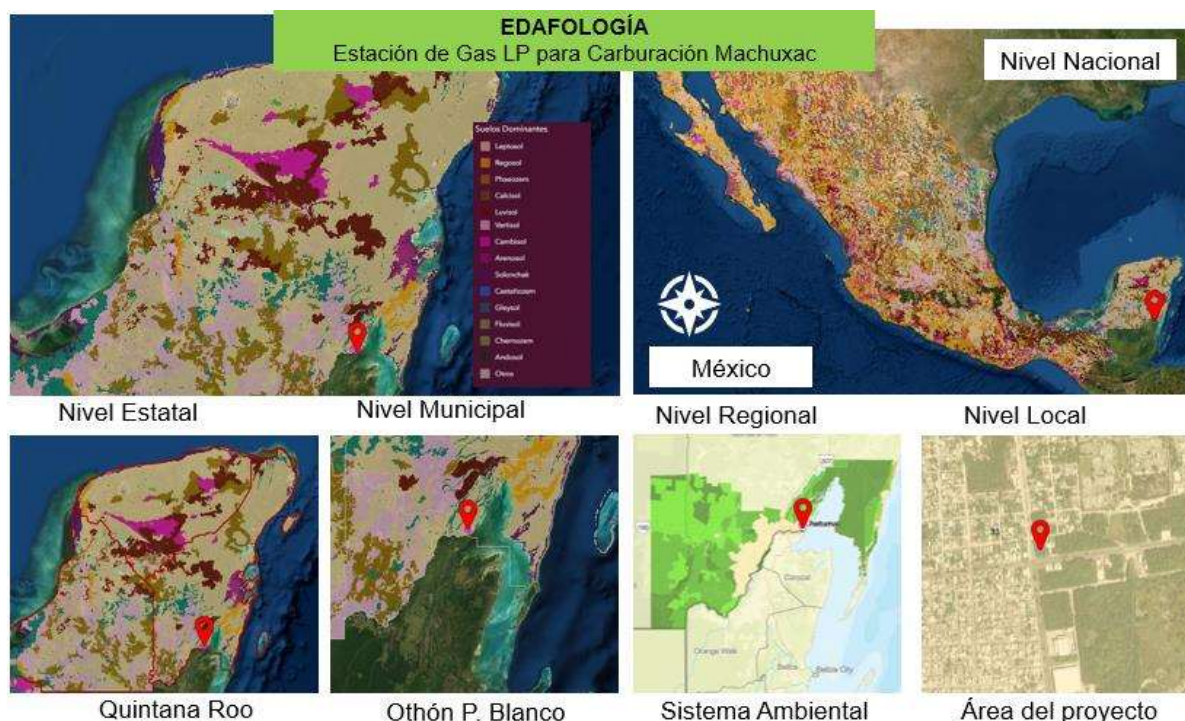


Ilustración 30. Edafología

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 30, se puede decir que el área del proyecto presenta un tipo de suelo correspondiente a litosol.

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).

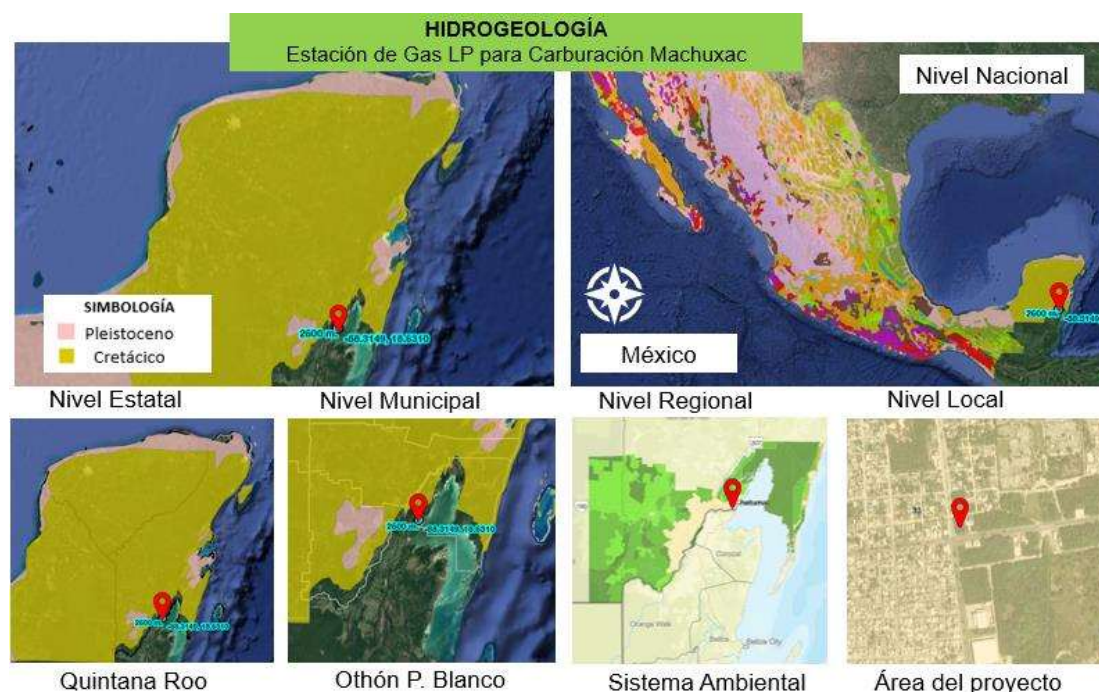


Ilustración 31. Hidrogeología

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.

La mayor parte de la porción territorial que comprende el área de estudio, pertenece a la región hidrológica RH33 y dentro de esta, a la cuenca A conocida como Bahía de Chetumal y otras. En Othón P. Blanco se encuentran las únicas aguas superficiales de todo el territorio de Quintana Roo. La cuenca a su vez se subdivide en cinco subcuencas. El área se encuentra dentro de la subcuenca “C”.

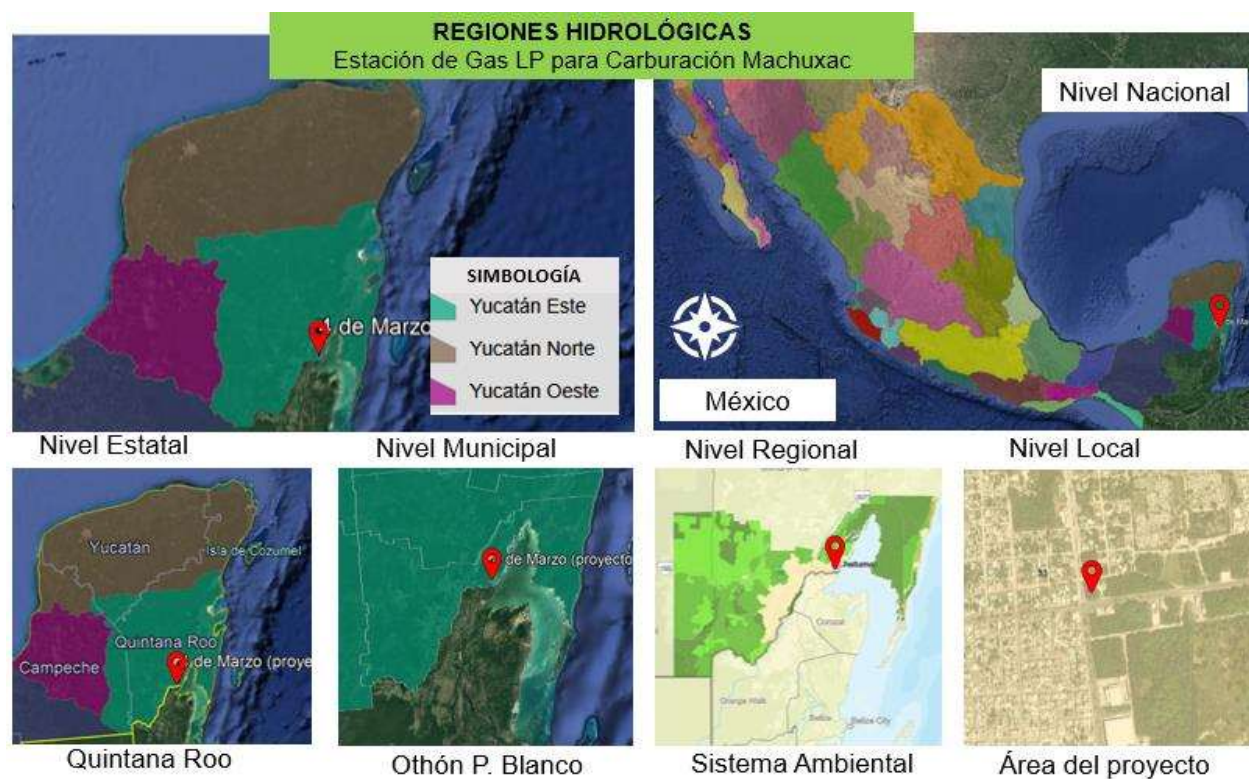


Ilustración 32. Regiones Hidrológicas

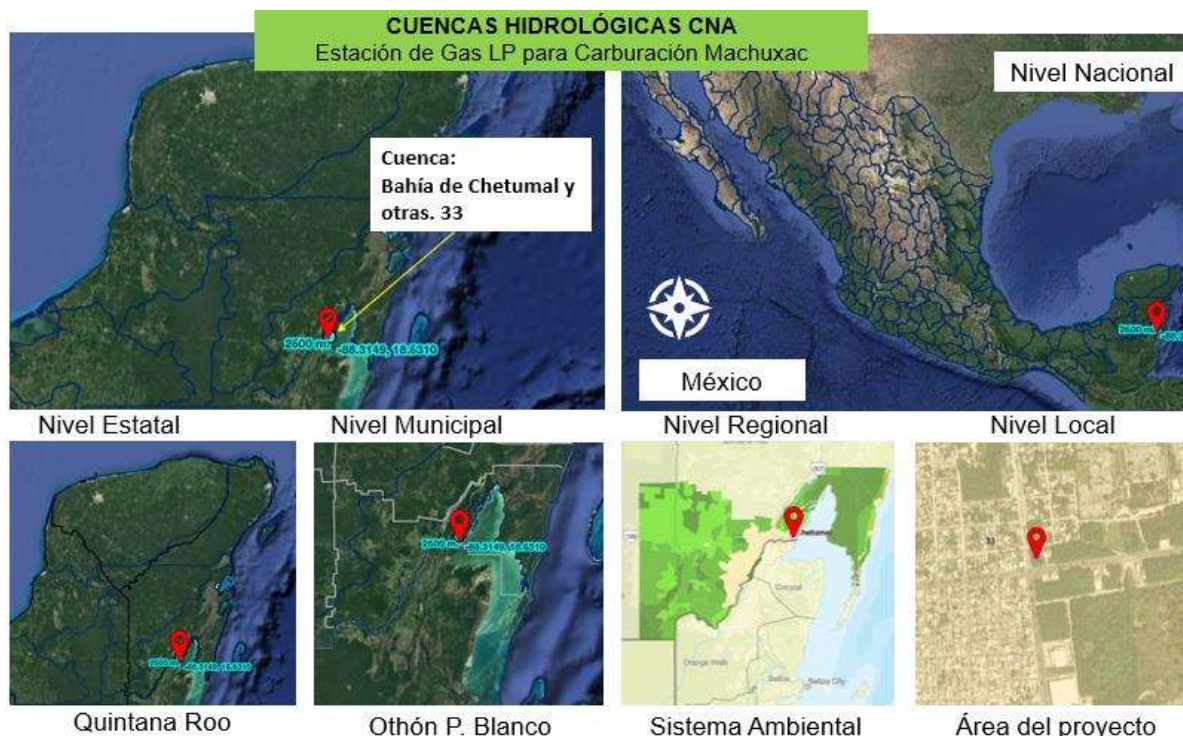


Ilustración 33. Cuencas Hidrológicas



Ilustración 34. Subcuencas Hidrológicas

La península de Yucatán integra una amplia losa de origen calcáreo y relativa reciente formación, misma que se caracteriza por poseer un suelo muy delgado y recibir importantes aportes de precipitación pluvial (de 600 a 1500 mm anuales). Debido a su escaso relieve y al origen calizo del sustrato, el agua de lluvia rápidamente es absorbida a través de las fracturas y cavernas existentes en las rocas (lo que favorece la formación de ríos subterráneos y cenotes). Además de que los excesos de humedad pueden escurrir de manera laminar hacia terrenos relativamente más bajos, en donde contribuye al sostenimiento de aguadas, lagunas y lagunas intermitentes.

Las fuentes de agua disponibles en la zona corresponden a lagunas, aguadas y cenotes, y desde luego la capa freática.

Debido a lo extenso del territorio y a su complejidad, la península se ha subdividido en 3 regiones Hidrológicas, las cuales han sido definidas bajo las claves de RH-31, RH-32 y RH-33. El área del proyecto cae dentro de la Región Hidrológica 33; en lo referente a la RH-33, denominada como (Yucatán Este) Quintana Roo, comprende la parte Centro-Sur del Estado. Además de porciones mínimas de los territorios de Yucatán y Campeche, así mismo y como se ha referido, esta Región Hidrológica se extiende hacia los países de Belice y Guatemala.

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).

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.

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.

Esto puede tener consecuencias adversas, ya que el hábitat sirve de refugio y provee de alimento a la fauna que ahí se desarrolla. Las especies de lento desplazamiento (anfibios, reptiles y mamíferos pequeños) son los más vulnerables. Por ello es de suma importancia proteger y conservar las especies que se encuentran dentro del área donde se pretende desarrollar el proyecto, esto con el fin de preservar la vida 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.

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, hiraia 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 mangle rojo 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.).

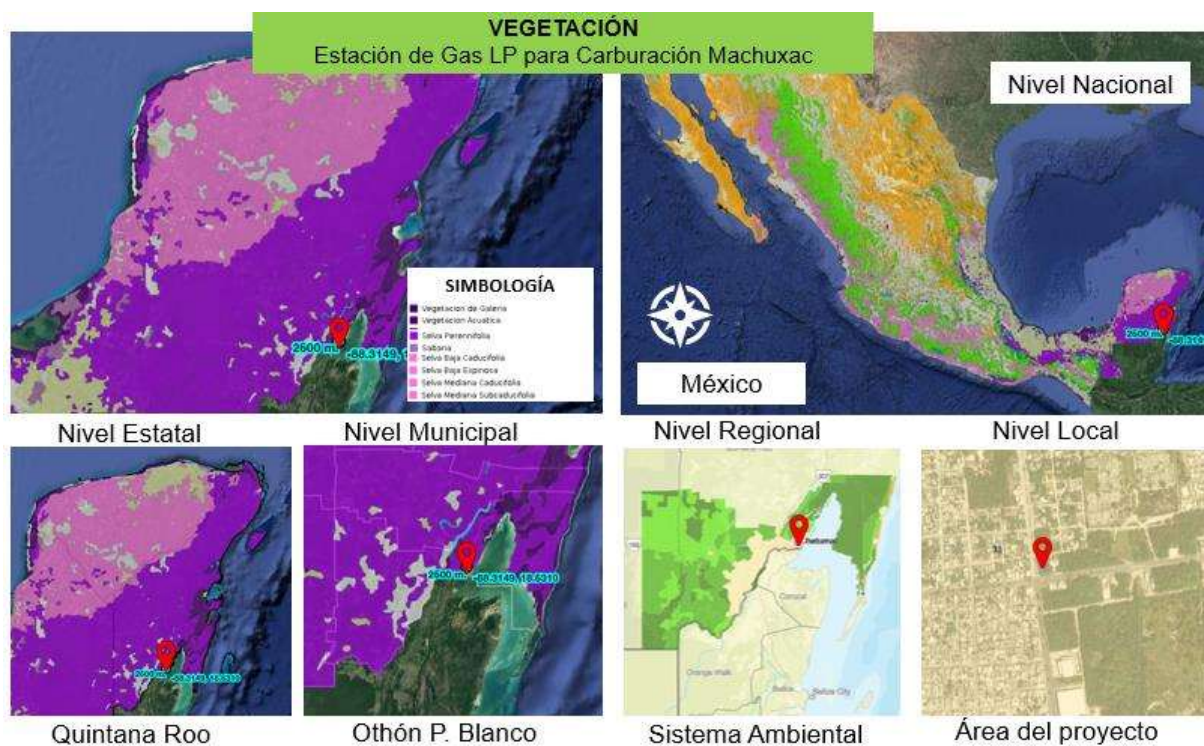


Ilustración 35. Vegetación

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 zاناتes, 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

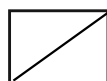
Para la identificación de los probables impactos se utilizó el método de Matriz de Leopold, método que permite tener una visión integral de la problemática ambiental porque se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que estuvieron involucrados para determinar si es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

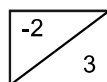
Con el análisis de las intersecciones, cruces de columnas y filas, se determinaron los impactos potenciales que se pueden generar durante el desarrollo del proyecto para cada alternativa en las etapas de preparación del sitio/construcción, operación/mantenimiento y abandono del sitio.

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 25 y 26, 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 23 y 24. 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 25. Listado de actividades involucradas en el proyecto

Etapa	Actividades involucradas en el proyecto
Diseño, preparación del sitio, construcción y equipamiento	• 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)

Pre arranque, operación y mantenimiento	• 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
Cierre y desmantelamiento para abandono	• 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 26. Listado de los factores ambientales

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

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 27. 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 28. 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 29. 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
M = -10, +10 IA = -10, +10 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 29, 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 30. 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			
M = -10, +10 IA = -10, +10 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 30, 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 31. 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				Número de Impactos Positivos	Número de Impactos Negativos	Sumatoria ponderada de Impactos
		Limpieza ecológica	Desmantelamiento del equipo	Programa de Restitución	Abandono del área			
M = -10, +10 IA = -10, +10 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 31, 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 32. 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 33. 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.
Ruido	Verificar periódicamente que las emisiones de ruido cumplan con la normativa aplicable.
	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.
Socioeconomía	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.
	En caso de hallazgo de ruinas o restos arqueológicos, informar a INAH para el estudio in situ de los objetos.
Seguridad, higiene y salud	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.
	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 Av. Machuxac s/n, colonia Nuevo Progreso, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, C.P. 77083
- 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 Aprovechamiento Sustentable y se cuenta con la Licencia9 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.
- Programa de Desarrollo Urbano de Chetumal-Calderitas-Subteniente López-Huay-Pix y Xul-Há. Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo* [PDF]. (n.d.). H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Quintana Roo. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano: <http://www.opb.gob.mx/portal/wp-content/uploads/transparencia/93/1/f/PDU2018/PDU%20integrado%2019012018-publicacion%20digital.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. Othón P. Blanco*. Obtenido de H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco: <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM23quintanaroo/index.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. (7 de octubre de 2015). *Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco*. Obtenido de Decretos. Municipio de Othón P. Blanco: <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/decretos/municipio-de-othon-p-blanco>
- SEMA, Región de Laguna de Bacalar. (n.d.). Retrieved June 21, 2021, from <http://sema.qroo.gob.mx/bitacora/index.php/decretos/region-laguna-de-bacalar>
- 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 Áreade 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, Machuxac", con la cédula profesional de la persona que elaboró el documento.
- Copia simple de la Licencia 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.