

**AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD
INDUSTRIAL Y DE PROTECCIÓN AL MEDIO
AMBIENTE DEL SECTOR HIDROCARBUROS**



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD, PARTICULAR Y EVALUACIÓN DE
RIESGO AMBIENTAL (RESUMEN EJECUTIVO):**

P R O Y E C T O:
**“ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL
COMPRIMIDO PARA USO AUTOMOTOR “ENGIE
MERIDA” DE LA EMPRESA GE GASECO GNV
REGIÓN GOLFO S.A.P.I. DE C.V.”**



ENERO DE 2020

A. Avance que guarda el proyecto al momento de elaborar el estudio de impacto ambiental.

El avance que guarda el proyecto es del 0%, hasta el momento de la elaboración del presente estudio de Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular y Evaluación de Riesgo Ambiental, manifestándose que no se llevará actividad alguna, hasta recibir el dictamen por parte de la Agencia de Seguridad Energía y Ambiente (ASEA).

B. Tipo de la obra o actividad que se pretende llevar a cabo, especificando si el proyecto o actividad se desarrollará por etapas, el volumen de producción, los procesos involucrados y la inversión requerida.

El proyecto es una obra nueva y se denomina “**Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida” de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.”.**

La Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor, propiedad de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.”., se desarrollará sobre un terreno con superficie de **3,016.35 m²** ubicada sobre el Anillo Periférico Lic. Manuel Berzunza, Col. Centro, C.P. 97312, municipio de Mérida, Yucatán.

El proyecto consiste en la construcción de una estación de servicio para venta de energéticos (gas natural comprimido para uso automotor). La estación de servicio de GNC se pretende construir en una superficie de **3,016.35 m²**. La Estación de Servicio de GNC contará con oficinas planta baja, cuarto eléctrico, área de subestación y transformadores, estación de regulación y medición (ERM), recinto de compresión, 1 Canopy (área de surtidores) con 4 surtidores, almacén de residuos peligrosos, cuarto de compresores de aire, cuarto de mantenimiento, cuarto de servicios, vestidor,

área de conteos, site, cocineta, baños públicos, vialidades y/o patios de maniobras, estacionamiento y áreas verdes.

El gas natural se suministra a través de una tubería de 3" Ø de acero negro al carbón. La tubería es propiedad del distribuidor hasta el límite del predio, donde se encuentra la Estación de Regulación y Medición (ERM). La presión de trabajo hasta la ERM es de 7 bar. A la llegada del gas natural a la ERM, se regula la presión entre un rango de 7 a 21 bar.

La Estación de Servicio de GNC para uso automotor, se interconecta a la Estación de Regulación y Medición (ERM), mediante tubería acero negro al carbón de 3" Ø y tubería superficial con válvulas de control, desde la interconexión con la ERM hasta el recinto de compresión por medio de la instalación de aprovechamiento de baja presión, donde se interconecta al sistema de compresión constituido por 2 compresores de cuatro etapas. En el compresor, se eleva la presión del gas natural para la operación y suministro del mismo a 250 bar (presión de trabajo). En la descarga del sistema de compresión se cuenta con tubería de acero inoxidable, para conducir el Gas Natural Comprimido (GNC) al panel prioritario (interior del recinto de compresión) interconectado con la cascada pulmón por medio de la instalación de aprovechamiento de alta presión, el cual cuenta con una capacidad total de 4,480 L (de agua), integrado mediante 56 recipientes cilíndricos verticales.

El panel prioritario envía el GNC mediante tubería de ½", ¾" y 1" Ø de acero inoxidable, alojada en trinchera, a cada uno de los cuatro surtidores, donde se realiza la venta del mismo a las unidades que están previamente equipadas.

El proyecto contara con 2 compresores de cuatro etapas cada uno, contara con una cascada pulmón de 56 recipientes cilíndricos verticales, medidor de flujo másico, secador no regenerativo, panel de prioridades, chiller (sistema de enfriamiento) y 4 surtidores.

Los compresores que se instalaran son marca SAFE modelo SW185F7-EM el cual funcionará a una presión de succión de 7 bar y aportará 1250 sm³/h, así mismo se instalara un secador de gas. Se contará con un transformador trifásico tipo pedestal de 750kVA, 13800Vac / 480277Vac.

Los surtidores serán marca SAFE modelo ESP22/3, con dos mangueras de despacho cada uno. Cuatro surtidores de Gas Natural Comprimido para uso automotor se localizarán en la parte frontal del predio inmediato a la vía de acceso a la Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida”.

La Estación de Servicio de GNC para uso automotor “Engie Mérida”, tiene una capacidad total de 4,480 L (de agua), integrado mediante 56 recipientes cilíndricos verticales con capacidad de 80 L (de agua) al 100% cada uno y con una presión de operación a la descarga de los compresores de 250 Bar. Los recipientes cilíndricos verticales son fabricados de metal 34CrMo4 en 100 83/1 y están interconectados para ofrecer una mayor capacidad de almacenamiento, cada tanque está diseñado para soportar la presión de operación de la estación y cada sección de la cascada cuenta con válvula de aislamiento; una válvula para baja, una para media y una para alta, así como una válvula de relevo de presión por paquete, la cual está calibrada para liberar al ambiente el exceso de presión cuando rebasen 1.1 veces la presión normal de operación del equipo. El grupo de tanques está configurado para una capacidad de 4,480 L (de agua), instalados dentro de

un bastidor de acero, en forma vertical, unidos con tubería de acero inoxidable, ver Figura II.1.

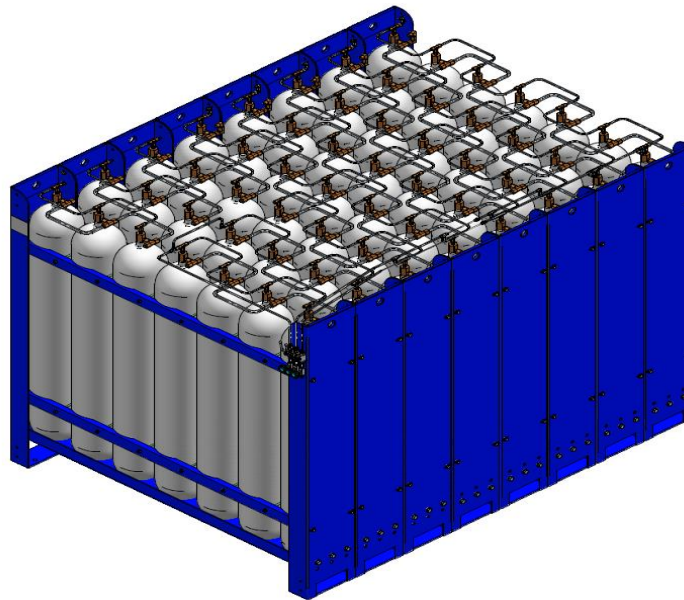


Figura.1.- Recipientes y/o tanques cilíndricos.

Al igual que en la descarga, cada sección de la cascada cuenta con una válvula de aislamiento unida con tubería de acero inoxidable para permitir el drenado de condensados que pueden acumularse con el tiempo.

La Estación de Servicio de GNC para uso automotor “Engie Mérida”, está integrada por las siguientes áreas:

- a) Estación de Regulación y Medición (ERM).
- b) Recinto (medidor de flujo, secador no regenerativo, chiller (sistema de enfriamiento), compresores, panel de prioridad y cascada de almacenamiento).
- c) Subestación eléctrica.
- d) Servicios Propios (cuarto de servicios, vestidor, área de conteos, site, cocineta y baños públicos).

- e) Canopy (Área de surtidores).
- f) Oficinas Administrativas.
- g) Circulación, Patio de Maniobras.
- h) Estacionamiento
- i) Zonas Verdes.
- j) Cuarto eléctrico.
- k) Almacén de residuos peligrosos.
- l) Cuarto de compresores de aire.
- m) Cuarto de mantenimiento.

Todos los métodos y bases de diseño de las instalaciones, han sido establecidos por las Normas Ecológicas pertinentes y las marcadas por el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Materia de Seguridad Industrial, Operativa y Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos, a través de la NORMA Oficial Mexicana NOM-010-ASEA-2016, Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores y la NORMA Oficial Mexicana NOM-002-SECRE-2010, Instalaciones de aprovechamiento de Gas Natural Comprimido, requisitos mínimos de seguridad que deben cumplirse en el diseño, materiales, construcción, instalación, pruebas de hermeticidad, operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento de Gas Natural Comprimido.

Inversión requerida.

La inversión requerida para este proyecto, se estima en el orden de **Datos Patrimoniales de la Persona Moral, Art. 113 fracción III de la LFTAIP y 116 cuarto párrafo de la LGTAIP.** incluye preparación del sitio, construcción y el tiempo de ejecución de la obra será aproximadamente de 210 días.

C. Dimensiones del proyecto.

El predio cuenta con una superficie de terreno de **3,016.35 m²**. destinado a las siguientes áreas:

Tabla 1.- Desglose de la superficie.

Concepto	Superficie (m ²)	Porcentaje %
Superficie del terreno	3,016.35 m²	100
Oficinas PB y Baños Públicos	137.80	4.57%
Áreas verdes	111.60	3.70%
Estacionamiento	213.14	7.07%
Circulaciones	2,036.51	67.52%
Canopy	258.40	8.57%
Cuarto eléctrico	42.65	1.41%
Recinto de subestación y transformadores	9.70	0.32%
Área de compresión	175.97	5.83%
ERM	21.35	0.71%
Cuarto de residuos peligrosos	9.23	0.31%

D. Tipo y cantidad de los residuos que se generarán en las diferentes etapas del proyecto y destino final de los mismos.

• Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Durante la preparación del sitio se generarán residuos formados por material vegetal y orgánico, producto del desmonte. De igual manera se estarán generando residuos domésticos, producto de la alimentación de los

trabajadores en el sitio. En la etapa de construcción de la Estación de Servicio, se requerirá la utilización de maquinaria por lo que se pueden generar residuos como botes vacíos de lubricantes y estopas impregnadas con aceites, pintura y botes de residuos de recubrimiento. Debido a esto, se instalarán en el sitio tambos de 200 lts. con tapa dentro de las áreas de trabajo para facilitar y controlar su manejo temporal.

Las emisiones a la atmósfera estarán representadas en su mayoría por aquellas provenientes de los vehículos y equipos de combustión interna, éstas se presentan durante la etapa de preparación del sitio, construcción y mantenimiento de la obra; durante el tiempo que duren las etapas respectivas y de ninguna manera serán significativas para generar algún grado de contaminación.

Las fuentes de generación de emisiones atmosféricas son principalmente los vehículos automotores y los generadores de corriente alterna. Las emisiones más comunes que serán emitidas en este tipo de actividades son monóxido de carbono, monóxido de azufre, óxidos de nitrógeno, cenizas finas, humos e hidrocarburos quemados. Por lo anterior, deberá haber un estricto control sobre la combustión de los motores para dar cumplimiento a las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: NOM-041-SEMARNAT-2015; que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, la NOM-042-SEMARNAT-2003; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo,

gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos, la NOM-044-SEMARNAT-2017; que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales, hidrocarburos no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas y opacidad de humo provenientes del escape de motores nuevos que usan diésel como combustible y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores nuevos con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos, así como para unidades nuevas con peso bruto vehicular mayor a 3,857 kilogramos equipadas con este tipo de motores, la NOM-045-SEMARNAT-2006; que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible; y la NOM-050-SEMARNAT-2017, que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

Durante la etapa de construcción, se generarán ruidos debido a la operación de fuentes móviles, cuyo nivel por lo regular deben alcanzar 65 dB, estas acciones deben estar regidas bajo la Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.

- **Etapas de Mantenimiento.**

Emisiones a la atmósfera.

Durante la operación, las emisiones más comunes se generarán en la descarga del combustible a los tanques de depósito como vapores. Se espera que los autotankers que lleguen a descargar y cargar combustible, al momento de su retiro tendrán una combustión interna que será causa de la formación de productos tales como: monóxido de carbono, óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, humos e hidrocarburos no quemados.

Aguas Residuales.

Durante la etapa de operación de la estación de servicio, se tendrá la generación de aguas residuales proveniente de las descargas de las instalaciones hidrosanitarias y las provenientes de la limpieza de las instalaciones en general. Se generarán aguas residuales jabonosas, domésticas y aceitosas. Se estima que, en conjunto, el volumen generado será de 2,330 lts/día.

La Estación de Servicio, contará con un sistema de drenaje que manejará las aguas residuales y pluviales de la siguiente forma:

Aguas residuales: Captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios y se conectará directamente al biodigestor de 3,000 litros de capacidad.

Aguas pluviales: Captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres.

Residuos sólidos.

El material generado será durante el mantenimiento preventivo de alguna parte de la Estación de Servicio de GNC como: protección anticorrosiva,

sustitución de señalamientos, sustitución de tramos dañados de la línea de distribución. En las áreas donde se realice el trabajo, se generarán residuos sólidos como pedazos de tubería, láminas y material sobrante, los cuales serán depositados por el personal de la empresa en lugares autorizados por las autoridades correspondientes, y los materiales metálicos vendidos a empresas dedicadas al reciclaje.

Emisiones de ruido.

En la operación de la Estación de Servicio de GNC, se espera que no se generen ruidos, pero cuando se realicen operaciones de mantenimiento con equipos de combustión interna, se espera que generen ruido en una escala de rango permisible de decibeles (dB) que no altere el bienestar del ser humano ni daño alguno con motivo a su horario de labores.

Otros.

Los residuos peligrosos serán todos aquellos que, en cualquier estado físico, que por sus características Corrosivas, Reactivas, Explosivas, Tóxicas, Inflamables o Biológico-Infeccioso (CRETIB), representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Entre los residuos peligrosos se tendrán los siguientes.

- Aceite quemado generado en los equipos y maquinarias de combustión interna.
- Estopas, papeles y telas impregnados de aceite o combustible.
- Envases de lubricantes, aditivos o líquidos para frenos.
- Arena o aserrín utilizado por contener o limpiar derrames de combustibles.
- Residuos de las áreas de lavado y trampas de grasa y combustibles.

Los residuos peligrosos mencionados, serán recolectados y manejados

temporalmente en tambores de 200 litros, los cuales cerrarán herméticamente y serán identificados con un letrero que alerte y señale su contenido y serán resguardados en el almacén temporal de residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos serán almacenados temporalmente y transportados al sitio de disposición final autorizado más cercano.

La generación de aguas sanitarias estará controlada mediante una red sanitaria y será descargada a un biodigestor con capacidad de 3 m³.

E).- Normas oficiales mexicanas que rigen el proceso.

El desarrollo del proyecto, se regirá por las Normas Oficiales Mexicanas en materia ambiental y laboral siguientes:

NOM-010-ASEA-2016. Norma Oficial Mexicana “Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores”.

NOM-002-SECRE-2010. Norma Oficial Mexicana “Instalaciones de aprovechamiento de Gas Natural Comprimido, requisitos mínimos de seguridad que deben cumplirse en el diseño, materiales, construcción, instalación, pruebas de hermeticidad, operación, mantenimiento y seguridad de las instalaciones de aprovechamiento de Gas Natural Comprimido”.

NOM-003-SECRE-2011. Distribución de gas natural y gas licuado de petróleo por ductos.

NOM-007-SECRE-2010, Transporte de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-007-SECRE-1999, Transporte de gas natural).

NOM-002-SECRE-2010. Instalaciones de aprovechamiento de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-002-SECRE-2003, Instalaciones de aprovechamiento de gas natural).

NOM-011-SECRE-2000. Gas Natural para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad en instalaciones vehiculares.

NOM-026-STPS-2008. Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.

NOM-020-STPS-2011. Recipientes sujetos a presión, recipientes criogénicos y generadores de vapor o calderas – Funcionamiento – Condiciones de Seguridad.

NOM-001-SEDE-2012. Instalaciones eléctricas (Utilización).

NOM-022-STPS-2015. Electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad.

NOM-008-SCFI-1993. Sistema general de unidades y medidas.

NOM-001- SEMARNAT-1996. Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de agua residuales y bienes nacionales.

Durante la Construcción de la Estación de Servicio las aguas residuales producto de los sanitarios portátiles se llevarán a una fosa séptica. No se

permitirá que se depositen aguas grises producto de limpieza del piso del área de las islas; estas serán canalizadas a una fosa construida una vez que está, este llena serán entregadas a empresas que cuenten con la autorización correspondiente para su tratamiento y disposición final.

Se tomaran todas las precauciones necesarias para evitar cualquier contaminación del agua subterránea o de nivel freático, las aguas residuales estarán por debajo de los límites que establece la normatividad.

NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina o mezclas que incluyan diesel como combustible.

En el momento la construcción del proyecto, se observara que los equipos estén en buenas condiciones y en el momento que se detecte que emitan humo fuerte por sus escapes y que puedan ser perjudicial para el aire, deberán serán enviados al taller para su mantenimiento. Con el mantenimiento de los vehículos y equipos, se reducirá la emisión de gases contaminantes a la atmosfera, no se rebasara los límites permisibles que establece la norma, por lo que, se mantendrá un ambiente sano en la zona.

Para no infringir la Ley los equipos que se utilicen estarán en buenas condiciones para reducir el bióxido de carbono.

NOM-045- SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes de escapes de vehículos automotores en circulación que usen diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

El proyecto requiere de preparación del sitio y construcción, por lo que se requerirá de vehículos y otros equipos, mismos que requerirán de manteniendo para están en condiciones de trabajar bien y disminuir la expulsión de humos que pueden ser nocivo para la población cercano al proyecto. Como se ha manifestado, los vehículos que se utilicen en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, la emisión de humo procedente de sus escapes no rebasaran los límites máximos permisibles que establece la presente norma.

NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y de los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

El proyecto requiere de preparación del sitio para la construcción del proyecto, la presente norma es vinculante debido a que en las diferentes etapas de construcción de la Estación de Servicio, los vehículos y equipos que utilicen requieren de combustible ,aceites y aditivos; para el mantenimiento de sus motores , estos, se convierten en residuos peligroso, mismos que requieren de un manejo especial por empresa especializa; ya que los aceites quemados o gastados al igual que las estopas impregnadas de aceites, grasas, aditivos o lubricantes son residuos peligrosos . Con el propósito de evitar urna contaminación al suelo y manto freático, no se permitirá que en el área se realicen actividades de mantenimiento de aceite lubricante a los vehículos y equipo , estos se realizarán en los talleres autorizados en la Cuidad.

Durante la operación de la Estación de Servicio agregara aditivos a las gasolina , aceites a los motores, aditivos, líquidos de freno,; los botes vacíos serán depositados en contenedores para ser trasladado a un sitio para su

almacén temporal para ser entregados a empresa que se encargan de su recolecta y disposición final. Se apegara a lo que dispone la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos , es decir se deberá deberán identificar, clasificar y manejar los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas.

NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por NOM- 052-SEMARNAT-2005.

El mantenimiento de los vehículos se realizara en talleres autorizados; en caso la empresa durante la operación del proyecto se manejen residuos peligrosos enlistada por la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, la empresa tendrá que registrarse como empresa generadora de residuo peligroso de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos.

Durante la ejecución y operación del proyecto, se deberá evitar que las aguas aceitosas o de cualquier otra sustancia lleguen al manto freático, en este sentido, por ningún motivo, se canalizaran las aguas residuales que contengan algún residuo peligroso (aceites, lubricantes, aditivos o cualquier otra sustancia), estas deberán de tener un tratamiento especial por una empresa autorizada. No deberán ser vertidas hacia cuerpos receptores o bienes nacionales, sin previo tratamiento.

NOM-059-SEMARNAT-2010. Establece la protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre - categorías de riesgo y

especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.

Como se ha manifestado con anterioridad la situación que guardan los elementos que inciden en el proyecto, están totalmente modificados, lo que implica que los atributos ambientales han sido alterados de manera adversa, incidiendo para este caso en la emigración de la fauna silvestre hacia otro sitio.

Por encontrarse el área del proyecto dentro de una zona urbanizada, donde la vegetación natural ha sido modificada por diversos factores y la fauna silvestre ha emigrado hacia otras áreas; para el caso del terreno en donde las condiciones ambientales ha sido totalmente modificado, no existe la presencia de organismo que este considerada dentro de algún estatus de protección a que se refiere la presente norma.

NOM-080-SEMARNAT-1994 La presente norma establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

Una contaminación por ruido puede observarse como algo cotidiano por la población, sin percatarse que estas omisiones están fuera de la norma lo que repercute en el sistema auditivo. Con el propósito de cumplir con lo que señala el presente ordenamiento y mejorar las condiciones de la zona la empresa deberá de instruir que se respeten los límites máximos permisibles que establece la norma por la emisión de ruido derivado del funcionamiento de los vehículos, maquinaria y equipo que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.

Se le informará a la empresa que se contrate que los vehículos y equipos estén dentro de los límites máximos permisibles emisión de ruido, ya que adyacente se encuentran establecimiento de servicios y unidades de viviendas.

Los vehículos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto deberán estar en buenas condiciones y reducir la emisión de ruidos a la atmosfera derivado de sus escapes.

Con la finalidad de mantener condiciones ambientales que existen en la zona y estar dentro de los instrumentos legales para conservar y mantener un ambiente sano y estable, la empresa deberá observar que los vehículos y equipos que se utilicen durante las diferentes etapas del proyecto, deberán estar en buenas condiciones desde la reducción de ruido, polvos, partículas, o contaminantes a la atmosfera, que para el caso del proyecto estas emisiones estarán por debajo de los límites que establecen las normas; los desechos sólidos se colocaran como fue expresado en el estudio, los residuos peligrosos serán entregados a empresas para su disposición final , las aguas residuales se canalizaran a una planta de tratamiento y cumplir con la NOM-001- SEMARNAT-1996.

F. Técnicas empleadas para la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico, señalando expresamente si el proyecto afecta o no especies únicas o ecosistemas frágiles.

- **Metodología para la descripción del medio biótico, físico y socioeconómico.**

Para la elaboración de la descripción del medio físico, se realizó una visita así como toma de fotografías, con la finalidad de constatar las condiciones en que se encuentra el área de interés.

Durante las visitas de campo, se identificó la variedad, distribución y abundancia de los componentes florístico y faunístico, así como las características generales del paisaje. Además, para el óptimo desarrollo del presente estudio, se realizó una minuciosa revisión y consulta de referencias bibliográficas y temáticas, para una mayor comprensión del escenario actual del proyecto.

● **Especies únicas o ecosistemas frágiles.**

El área seleccionada o más puntualmente dicho, la superficie a ocuparse para la construcción de la “Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida” de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.”. NO se ubica sobre ecosistemas frágiles, tales como: humedales, corredores biológicos, manglares, marismas, selvas o alguna otra zona de interés para la conservación de la biodiversidad.

La construcción de la Estación de Servicio, tampoco afectará directamente especies únicas que se encuentren amenazadas o en peligro de extinción, ya que en el área seleccionada se localiza principalmente pastizales y arbustos, los cuales ofrecen pocas posibilidades para que exista una diversidad notable de especies faunísticas.

G. Ubicación física del proyecto en un plano, donde se especifique la localización del predio o la planta.

La obra para venta de energéticos (gas natural comprimido para uso automotor), se localizará sobre el Anillo Periférico Lic. Manuel Berzunza, Col. Centro, C.P. 97312, municipio de Mérida, Yucatán. (Ver Figura 2).



Figura 2.- Ubicación del proyecto.

- H. Características del sitio en que se desarrollará la obra o actividad, así como el área circundante a éste, indicando explícitamente si se afectará o no algún área natural protegida, tipos de ecosistemas o zonas donde existan especies o subespecies de flora y fauna terrestre y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, sujetas a protección especial o endémicas.**

Actualmente, en el sitio del proyecto se encuentra una vegetación altamente perturbada, existiendo como vegetación predominante el pastizal. La fauna presente en el área de estudio, se encuentra representada por especies características de ambientes transformados, de baja diversidad.

El área de proyecto está ubicada en una zona de aspecto fisiográfico denominada Llanura rocosa de piso rocoso o cementado (96.91) y Llanura rocosa de transición de piso rocoso o cementado (3.09%), en la provincia de la Península de Yucatán en donde se presentan escasos accidentes topográficos y en donde las zonas urbanas y la agricultura son las actividades que mas predominan.

La precipitación pluvial que se registra para la zona de estudio, es abundante, ya que supera los 1,000 mm promedio anuales. Ello se debe a que cada año, durante la temporada de lluvias, el territorio está sujeto al paso de masas de aire tropical, así como al de trayectorias de depresiones tropicales, tormentas tropicales y huracanes, originados en el Océano Atlántico, que aportan considerables cantidades de lluvia a la zona de estudio.

La precipitación en la zona se caracteriza por la susceptibilidad a incrementarse drásticamente en la cantidad de lluvia diaria como en la mensual a causa del paso de depresiones, tormentas tropicales y huracanes, cuya temporada se inicia en el mes de Junio y termina en Octubre. Estas precipitaciones abundantes en periodos muy breves se manifiestan en el área de estudio mediante encharcamientos de origen pluvial y el anegamiento de los suelos por saturación de agua.

En el área de estudio predominan los suelos de tipo Leptosol y Phaeozem. Los suelos tienen una textura fina, son suelos son suelos muy delgados, pedregosos y poco desarrollados que pueden contener una gran cantidad de material calcáreo.

Cabe mencionar, que los terrenos que colindan con el área de estudio se encuentran cubiertos por selva baja caducifolia y vegetación secundaria arbustiva, en el lugar donde se pretende desarrollar el proyecto no presenta

vegetación aparente, también en el lugar predominan los asentamientos humanos y actividades comerciales

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de Diciembre de 2010, no se encontraron especies florísticas o faunísticas que presenten algún estatus de vulnerabilidad.

I. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.

El predio donde se pretende la construcción de la “Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida” de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.”, no presenta vegetación aparente, conforme a los datos recopilados del sistema de información geográfica Geoportal Mérida, aunque si se puede observar presencia mayoritaria de pastizales en la zona. Actualmente el predio no presenta uso alguno.

J. Identificación y evaluación de impactos ambientales.

Para la identificación de los impactos ambientales que se generarían por la realización del proyecto, es necesario conocer cada una de las actividades que se realizarán en cada una de las etapas del proyecto, el estado actual de las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas del sitio de interés, las restricciones ambientales de la zona y la vinculación con los planes de desarrollo nacional, estatal y municipal con respecto al uso del suelo del sitio de la obra, para tener los elementos necesarios con el fin de seleccionar las técnicas de identificación de Impacto Ambiental más adecuadas para este proyecto.

Para el presente proyecto, se determinó evaluar el proyecto con dos diferentes técnicas, las cuales se interrelacionan entre sí, ya que la primera realiza una identificación general de los impactos esperados por la realización del proyecto (Técnica de Listado Simple o TLS), y la segunda evalúa las posibles interacciones de las acciones del proyecto con respecto a los diferentes factores ambientales (Matriz de “Leopold”). A continuación, se describen cada una de las técnicas seleccionadas.

Técnica de Listado Simple.

El argumento para utilizar esta técnica de identificación, es que dichas listas se elaboran de acuerdo a la experiencia del equipo de trabajo que interviene en este estudio, esto es que el grupo de trabajo se reúne para analizar e identificar cuales componentes de los factores ambientales pueden ser modificados por las diferentes acciones del proyecto.

Para desarrollar la tabla correspondiente a los factores ambientales se procedió de la siguiente manera:

- a).- En la primera columna se listan los factores ambientales que pueden ser modificados.
- b).- En la segunda columna aparecen algunos de los componentes de cada uno de los factores arriba seleccionados, que los especialistas determinan que pueden ser modificados.
- c).- En la tercera y cuarta columna, cada uno de los especialistas en el área, determina si los componentes ambientales tienen o no relación con las acciones de la obra.

Para elaborar la tabla correspondiente a las acciones del proyecto, determinar que actividades de cada una de las obras pudieran afectar algún o algunos de los factores ambientales, se procedió de la siguiente manera:

- a).- En la primera columna se lista la etapa del proyecto.
- b).- En la segunda columna aparecen las actividades específicas que se llevarán a cabo.
- c).- En la tercera y cuarta columna, se evalúa si las actividades impactarán algunos de los componentes ambientales.

Es importante señalar que las acciones de la obra y los factores ambientales identificados por esta técnica, se emplearán para elaborar la Matriz de “Leopold”.

Matriz de interacción Proyecto – Ambiente (Matriz de “Leopold”).

Para la evaluación de impactos ambientales que la obra causará al ambiente, se seleccionó la metodología conocida como Matriz de Leopold. La base para la elaboración de esta Matriz, fue la Técnica de Listado Simple anteriormente descrita, de la cual sólo se tomaron en cuenta los componentes ambientales y las acciones de la obra que se determinó podrían tener un impacto.

El utilizar la Matriz de interacción Proyecto – Ambiente, obedece principalmente a la facilidad que se tiene para manejar un número elevado de acciones de la obra, con respecto a los diferentes componentes ambientales del sitio de proyecto.

De esta forma, se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y así, poder determinar los impactos ambientales más significativos.

Descripción de la metodología propuesta (Matriz de Leopold).

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes factores ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente, se califican cada una de las interacciones de acuerdo a los cinco criterios establecidos, los cuales son:

- 1.- Carácter del impacto.
- 2.- Magnitud del impacto.
- 3.- Duración del impacto.
- 4.- Reversibilidad del impacto.
- 5.- Importancia del impacto.

Para la evaluación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se procedió de la siguiente manera:

- 1).- En los renglones de la Matriz, se listan los factores ambientales y sus componentes susceptibles de ser alterados, los cuales se tomaron de la Técnica de Listado Simple (TLS).
- 2).- En las columnas se colocaron las acciones de la obra que fueron identificadas en la TLS, como posibles generadoras de impactos ambientales.
- 3).- En cada una de las interacciones existentes, se procedió a determinar si existía o no un potencial de impacto, poniendo una línea de separación en cada casilla con impactos potenciales.

4).- Para determinar el carácter del impacto, en cada casilla que tenía división, se colocó un signo negativo (-), al impacto adverso y un signo positivo (+) al impacto benéfico.

5).- Para indicar la duración del impacto, se utilizaron tres colores, el **verde** para los impactos temporales, el **azul** para los prolongados y el **rojo** para los permanentes.

6).- Para indicar la reversibilidad del impacto, se utilizarán líneas en las casillas, las líneas verticales indicarán un impacto reversible y las horizontales un impacto irreversible.

7).- Para indicar la magnitud del impacto, se utilizó la escala anteriormente descrita, los valores de magnitud aparecerán en la parte superior izquierda de cada casilla. Para la descripción en el texto, se utilizarán los conceptos de puntual (*), local (**) y regional (***), ya mencionados, la notación de asteriscos será utilizada en una de las matrices.

8).- Para indicar la importancia del impacto, se utilizó la escala del 1 al 10 anteriormente descrita. Estos valores aparecen en la matriz en la parte derecha de cada casilla.

9).- En los renglones de la matriz, se realizó una sumatoria considerando los valores de impacto adverso o benéfico, para determinar cuál de los factores ambientales fue el más impactado por las acciones de la obra, esto se realizó para cada una de las etapas del proyecto.

10).- Los valores que aparecen en las columnas de sumatoria de magnitud e importancia, los números en **rojo** representan solo la sumatoria de los impactos negativos, ya que los positivos se discutirán para las acciones de la obra.

11).- El valor que aparece en la columna del total, es la suma de los valores de magnitud e importancia de cada uno de los componentes del factor afectado.

12).- En las columnas de la Matriz, se realizó una sumatoria de los valores positivos y negativos obtenidos, para determinar cuál de las acciones fue las que más impactos (adversos o benéficos), causó a los factores ambientales. Esto se realizó en cada una de las etapas del proyecto.

13).- Los valores que aparecen en las columnas de sumatoria de magnitud e importancia, representan tanto los impactos negativos como los positivos. El valor de los primeros aparecerá en **rojo**, mientras que el valor de los segundos aparecerá en **verde**.

14).- El valor que aparece en los renglones del total, es la suma de los valores de magnitud e importancia (negativos y positivos), de cada una de las acciones del proyecto.

15).- Al final de cada sumatoria de factores ambientales y las acciones del proyecto, se determinará el orden de importancia, esto es, se jerarquizará de acuerdo al valor obtenido, el factor ambiental más impactado y a la acción del proyecto que más impactos causó (positivos o negativos).

16).- Para tener una mejor interpretación de los cinco parámetros utilizados para evaluar los impactos, se desarrollaron dos matrices por cada etapa de proyecto. En la primera sólo aparecerá el carácter del impacto y los valores de magnitud e importancia. En la segunda Matriz aparecerá si el impacto es temporal (**verde**), prolongado (**azul**) o permanente (**rojo**); puntual (*), local (**) o regional (***) y si es reversible (con líneas verticales) o irreversible (con líneas horizontales).

17).- Se analizaron las actividades del proyecto y se elaboró un texto explicativo de los principales impactos ambientales identificados.

18).- Por último, se determinaron las medidas de prevención, mitigación y/o compensación para cada uno de los impactos analizados, los cuales serán descritos en el Capítulo VI del presente estudio.

• **Identificación de los impactos.**

En este punto desarrollaremos una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles, de manera que, gracias a esta primera visión de los efectos que se producirán o producen sobre el medio, nosotros podamos prever, de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas por la consecución del proyecto, o actividad, sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados. Con base a lo expuesto, redactaremos un primer informe, revisando someramente cuales serán los factores más afectados como consecuencia de las acciones emprendidas.

En la siguiente tabla se mencionan los factores ambientales y sus componentes ambientales que podrían verse afectados por la realización del proyecto y cada una de sus actividades.

Tabla 2.- Listado de factores y componentes ambientales que podrían verse alterados por la realización del proyecto:

Factor Ambiental	Componente Ambiental		Impacto	
			Si	No
Aire	1	Calidad del aire	X	
	2	Visibilidad	X	
	3	Nivel de ruido	X	
	4	Olor	X	
Geomorfología	5	Relieve y topografía		X
	6	Bancos de material		X
Suelo	7	Características físico-químicas	X	
	8	Erosión	X	
	9	Permeabilidad	X	
Hidrología superficial	10	Calidad		X
	11	Uso		X
	12	Hidrodinámica		X
	13	Flujo		X
Hidrología subterránea	14	Calidad		X
	15	Uso		X
	16	Recarga del acuífero		X
Paisaje	17	Calidad paisajística	X	
Flora	18	Diversidad		X
	19	Distribución	X	
	20	Abundancia	X	
	21	Especies de interés comercial		X
	22	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Fauna	23	Diversidad		X
	24	Patrones de distribución	X	
	25	Abundancia		X
	26	Especies de interés comercial		X
	27	Especies de interés cultural		X
	28	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010		X
Socioeconomía	29	Empleo	X	
	30	Vivienda		X
	31	Equipamiento y servicios		X
	32	Economía regional	X	
	33	Economía local	X	
	34	Actividades productivas	X	
	35	Calidad y estilo de vida	X	
	36	Salud pública	X	
	37	Densidad de población		X
	38	Medios de comunicación		X
	39	Educación		X

Como se puede observar en la Tabla 2, se identificaron 9 factores y 39 componentes ambientales susceptibles de ser modificados o que podrían tener alguna relación con las acciones de la obra. De este total, 17 (43.58%) componentes resultaron con un impacto potencial por las acciones del proyecto y los restantes 22 (56.42%) no tendrían ninguna relación. En la siguiente tabla, se listan todas las acciones que una obra de este tipo requiere para llevarse a cabo. En este se incluyen las diferentes etapas del proyecto, así como cada una de las actividades que podrían causar alteraciones en uno o varios componentes ambientales.

Tabla 3.- Listado de actividades del proyecto, que podrían causar impactos ambientales.

Etapas	Actividad		Impacto	
			Si	No
Construcción	1	Preparación del sitio.	X	
	2	Instalación de equipos (tanques de almacenamiento, líneas de alimentación, dispensarios, red hidráulica, red sanitaria, red eléctrica).	X	
	3	Construcción de obra civil (barda perimetral, áreas de servicio, área administrativa, oficinas, sanitarios).	X	
	4	Uso de maquinaria y equipo.	X	
	5	Contratación de personal.		X
	6	Residuos sólidos y líquidos.	X	
Operación y mantenimiento	7	Prueba y puesta en marcha.		X
	8	Operación de la Estación de Servicio para venta al público de Gas Natural Comprimido.	X	
	9	Mantenimiento a la Estación de Servicio (incluye tanques de almacenamiento y dispensario).	X	
	10	Transporte de personal y equipo.	X	

En la Tabla 3, se determinaron tres etapas para llevar a cabo este proyecto, las cuales son: construcción, operación y mantenimiento. También se observa que se llevarán a cabo 10 actividades principales para realizar la obra hasta el término de su vida útil, de éstas, se determinó que 8 (80%) podían afectar a algún o algunos componentes ambientales y 2 (20%) no tendrían ningún potencial de impacto.

Tabla 4.- Matriz de Leopold (construcción).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapas de construcción																	
		Preparación del sitio		Instalación de tanques de almacenamiento, líneas de alimentación, dispensarios, red hidráulica, red sanitaria, red eléctrica		Construcción de barda perimetral, áreas de servicio, área administrativa, oficinas, sanitarios.		Uso de maquinaria y equipo		Contratación de personal		Manejo de residuos sólidos y líquidos		Sumatoria de magnitud		Sumatoria de importancia		Total	
Aire	Calidad del aire	-1	1	-1	1			-4	2					6	4			10	
	Visibilidad	-4	1					-4	1					8	2			10	
	Nivel de ruido	-6	2	-1	1	-1	1	-6	2					14	6			20	
	Olor																		
Geomorfología	Relieve y topografía																		
	Bancos de material																		
Suelo	Características físico-químicas	-5	4									-1	1	6	5			11	
	Erosión	-5	2					-5	2					10	4			14	
	Permeabilidad																		
Hidrología superficial	Calidad																		
	Uso																		
	Hidrodinámica																		
	Flujo																		
Hidrología subterránea	Calidad																		
	Uso																		
	Recarga del acuífero																		
Paisaje	Calidad paisajística	-5	4	-1	1	-1	1	-4	1					11	7			18	
Flora	Diversidad																		
	Distribución	-5	6											5	6			11	
	Abundancia	-5	6											5	6			11	
	Especies de interés comercial																		
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																		
Fauna	Diversidad																		
	Patrones de distribución	-3	6											3	6			9	
	Abundancia																		
	Especies de interés comercial																		
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010																		
Socioeconomía	Empleo									+7	2			7	2			9	
	Vivienda																		
	Equipamiento y servicios																		
	Economía regional									+7	2			7	2			9	
	Economía local									+6	2			7	2			9	
	Actividades productivas									+1	1								
	Calidad y estilo de vida									+1	1			1	1			2	
	Salud pública	-1	1					-1	1			-1	1	3	3			6	
	Densidad de población																		
	Medios de comunicación																		
	Educación																		
Sumatoria de magnitud		40		3		2		24		22		2							
Sumatoria de importancia		33		3		2		9		8		2							
Total de impactos negativos		73		6		4		33				4							
Total de impactos positivos										30									
Orden de importancia		1		3		4		2				5							

■ ■		
Carácter del impacto		
Adverso (-)		
Benéfico (+)		
Magnitud e importancia		
<table border="1"><tr><td>A</td><td>B</td></tr></table> A= Carácter B= Importancia	A	B
A	B	

Tabla 5.- Matriz de Leopold (construcción).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapas de construcción										Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
		Preparación del sitio	Instalación de tanques de almacenamiento, líneas de alimentación, dispensarios, red hidráulica, red sanitaria, red eléctrica	Construcción de barda perimetral, áreas de servicio, área administrativa, oficinas, sanitarios	Uso de maquinaria y equipo	Contratación de personal	Manejo de residuos sólidos y líquidos							
Aire	Calidad del aire	*	*		*									
	Visibilidad	*			*									
	Nivel de ruido	*	*	*	*									
	Olor													
Geomorfología	Relieve y topografía													
	Bancos de material													
Suelo	Características físico-químicas	*					*							
	Erosión	*			*									
	Permeabilidad													
Hidrología superficial	Calidad													
	Uso													
	Hidrodinámica													
	Flujo													
Hidrología subterránea	Calidad													
	Uso													
	Recarga del acuífero													
Paisaje	Calidad paisajística	*	*	*	*									
Flora	Diversidad													
	Distribución	*												
	Abundancia	*												
	Especies de interés comercial													
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010													
Fauna	Diversidad													
	Patrones de distribución	*												
	Abundancia													
	Especies de interés comercial													
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010													
Socioeconomía	Empleo					****								
	Vivienda													
	Equipamiento y servicios					****								
	Economía regional					****								
	Economía local					****								
	Actividades productivas					*								
	Calidad y estilo de vida				*									
	Salud pública	*			*		*							
	Densidad de población													
	Medios de comunicación													
	Educación													
Sumatoria de magnitud														
Sumatoria de importancia														
Total de impactos negativos														
Total de impactos positivos														
Orden de importancia														

Duración del impacto

Temporal



Prolongado



Permanente



Reversibilidad del impacto

Reversible



Irreversible



Magnitud del impacto

Puntual

(*)

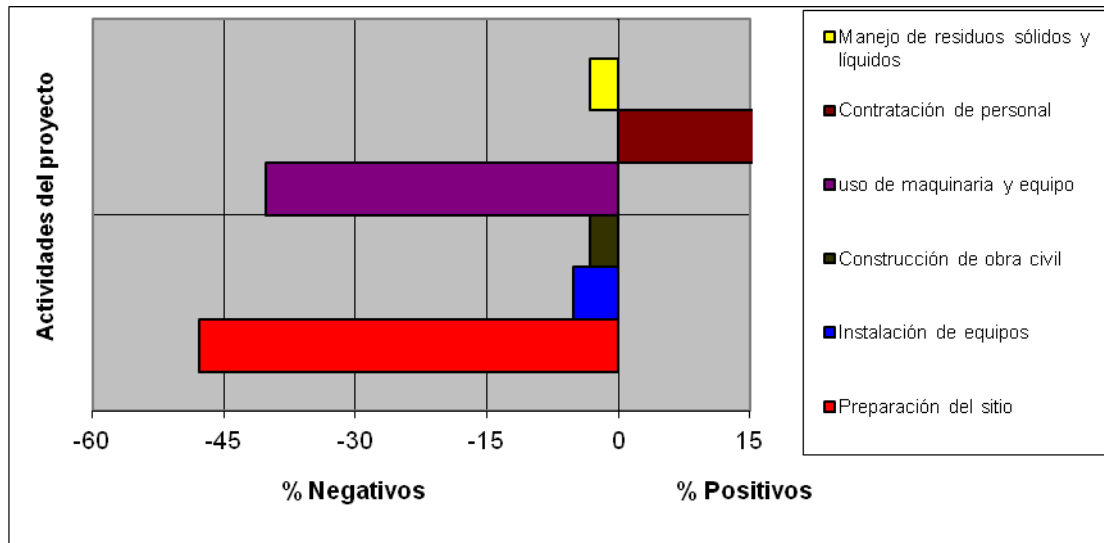
Local

(**)

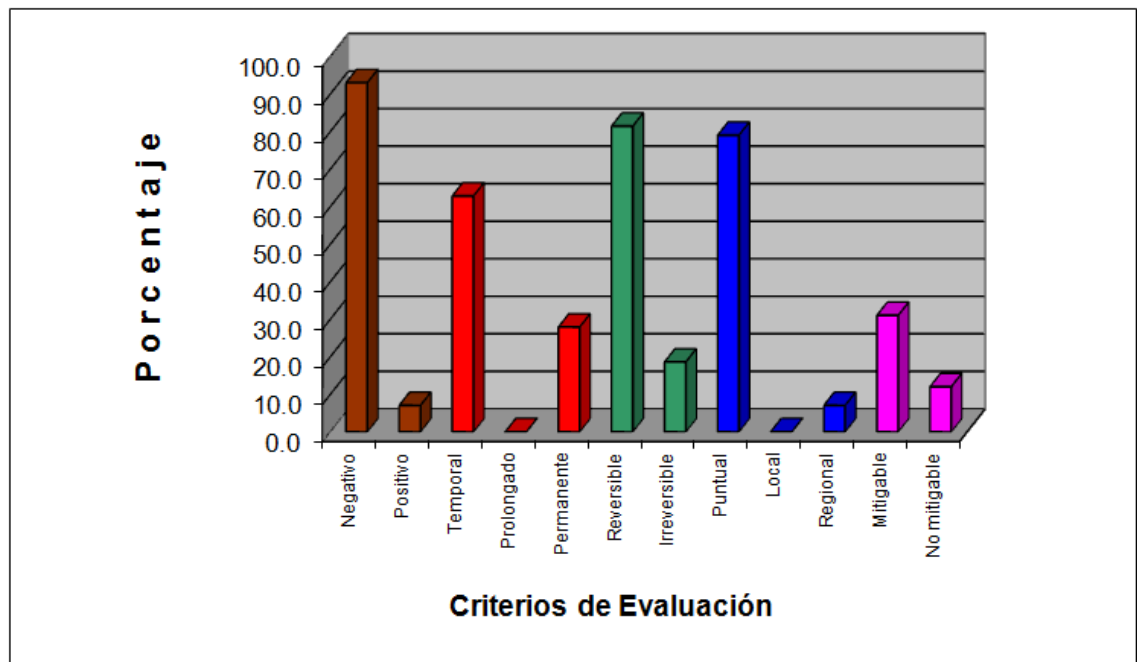
Regional

(***)

Con base a los resultados de la Tabla 5 y sus análisis, se puede observar que durante esta etapa se detectaron un total de 25 interacciones. Las acciones que más impacto causarán, serán la preparación del sitio (47.2%) y el uso de maquinaria y equipo (37.1%).



En la misma Tabla 5, se observa que los factores ambientales que más se impactarán por las acciones de la obra serán la vegetación, fauna, calidad del aire, suelo y paisaje.



El siguiente análisis y discusión de los impactos ambientales identificados, se realizó por factor ambiental y para cada una de las actividades del proyecto. Una vez identificados los impactos ambientales, se procedió a describirlos indicando la importancia que tienen cada uno de ellos, en función de los cinco criterios de evaluación establecidos.

Etapas de construcción de la obra.

Factor ambiental: Aire (calidad y visibilidad).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, ya que al haber desplazamiento de personal y maquinaria se elevaría la concentración de partículas de polvo en el medio, lo cual alteraría la calidad del aire del sitio donde se desarrollaría la acción, lo que podría causar molestias o daños a los trabajadores de la obra (al respirar estas partículas).

Magnitud del impacto: Evaluamos al impacto como **local**, ya que aunque la dispersión de los contaminantes pudiera ser a distancias mayores de 1 km, el efecto de los mismos sobre otros componentes ambientales sería prácticamente nulo, porque las partículas de polvo se diluirían en toda la masa de aire de la zona, ayudada por los vientos y por encontrarse en una planicie o llanura costera.

Duración del impacto: Este impacto lo evaluamos como **temporal**, debido a que la generación de partículas de polvo será solamente durante los períodos que circulen y trabajen los diferentes vehículos y maquinaria.

Reversibilidad del impacto: Al término de la jornada laboral, prácticamente desaparecerán las partículas generadas por estas acciones, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo este impacto se evaluó como **reversible**.

Importancia del impacto: La calidad del aire del sitio, se puede considerar como regular, ya que existen fuentes generadoras de emisiones cercanas, por lo que se evaluó el impacto como **no significativo**, debido a los siguientes criterios: la obra se realizará en áreas abiertas donde los vientos dispersarán estas partículas y los eventos de precipitación pluvial en la zona eliminarían las partículas de polvo.

Factor ambiental: Aire (calidad).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, ya que para realizar las actividades se tendrán que utilizar vehículos y maquinaria, mismos que producirán emisiones a la atmósfera producto del funcionamiento de los motores de combustión interna de gas, gasolina y diesel.

Magnitud del impacto: Este impacto se evaluó como **puntual**, porque estos gases se diluirán en la masa de aire de la zona, evitando que altas concentraciones de estos contaminantes pudieran tener efectos dañinos sobre la salud de las personas y la fauna silvestre cercana al área.

Duración del impacto: La generación de estos contaminantes se dará solamente durante el tiempo en que trabajen los diferentes vehículos, maquinarias y equipos, por lo que se valoró el impacto como **temporal**.

Reversibilidad del impacto: Al término de cada jornada laboral, desaparecerá la contaminación generada por estas fuentes, lo que permitirá que el aire de la zona restablezca sus condiciones originales, por tal motivo se evaluó a este impacto como **reversible**.

Importancia del impacto: Como anteriormente se mencionó, la calidad del aire de la zona es regular, ya que existen fuentes de emisiones cercanas al sitio, por lo que se evaluó al impacto como **no significativo**, de acuerdo con los siguientes criterios: la generación de estos gases será de forma intermitente, se producirán en áreas alejadas de poblados humanos y en sitios abiertos donde los vientos dispersarán estos contaminantes.

Factor ambiental: Aire (ruido).

Carácter del impacto: Este impacto se valoró como **adverso (-)**, debido a que el ruido generado por el funcionamiento de vehículos, maquinaria y equipo, puede ser la causa de alteraciones a la salud de los trabajadores encargados de la obra.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, debido a que la utilización de los vehículos, maquinaria y equipos se hará en áreas abiertas.

Asimismo, la intensidad del ruido disminuirá paulatinamente conforme se aleje de la fuente que lo genera.

Duración del impacto: El impacto se evaluó como temporal, ya que el ruido desaparecerá al término de las jornadas laborales.

Reversibilidad del impacto: Las condiciones originales de este factor serán reversibles al desaparecer la fuente de emisión de ruido, tanto al término de la jornada laboral así como de todas las acciones de esta etapa.

Importancia del impacto: La operación de la maquinaria será durante el tiempo que se requiere para la etapa constructiva (6 meses), por lo que el impacto se valoró como poco significativo.

Factor ambiental: Suelo (características físico-químicas y erosión).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como adverso (-), porque las diferentes acciones de la obra afectarán al suelo, cambiando sus propiedades físico-químicas, erosionándolo y afectando su permeabilidad. De igual manera, la acumulación y posible dispersión de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa, podrían afectar sus características físicas y químicas.

Magnitud del impacto: El impacto causado por estas acciones se evaluó como puntual, debido a que la erosión, alteración y la probable contaminación del suelo, solo se daría en el área donde opere la maquinaria o las áreas que tengan contacto con los residuos generados por las actividades del proyecto.

Duración del impacto: El impacto se valoró como **temporal**, ya que los residuos sólidos producto de las actividades como residuos de alimentos, varillas y bolsas, entre otros, serán dispuestos en contenedores metálicos para su posterior manejo y disposición final. Por el contrario, para los residuos líquidos como lubricantes y aceites (producto del mantenimiento de la maquinaria, equipo y vehículos) que se llegasen a derramar, el impacto se evaluaría como **prolongado**.

Reversibilidad del impacto: En los sitios donde se llevarán a cabo las obras complementarias, el impacto causado al suelo se evaluó como **reversible**.

Importancia del impacto: Como se mencionó anteriormente, la calidad del suelo del sitio se verá alterada por diferentes actividades, por lo que el impacto que causarán las acciones de las obras se evaluó como **poco significativo**.

Factor ambiental: Flora (diversidad y abundancia).

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: El impacto a la vegetación es **adverso (-)**, ya que será necesario el despeje de la vegetación en el área destinada para la construcción de la Estación de Servicio.

Magnitud del impacto: La afectación a la vegetación será de carácter **puntual**, porque sólo se removerá la vegetación que esté dentro del área destinada para la construcción de la Estación de Servicio.

Duración del impacto: El impacto se evaluó como **permanente**, ya que la construcción de la Estación de Servicio, no permitirá durante la vida útil del proyecto una posible revegetación del sitio.

Reversibilidad del impacto: El impacto que se causará durante esta etapa se considera como **irreversible**, de acuerdo con lo expresado en el punto anterior.

Importancia del impacto: La vegetación a afectarse está compuesta en su totalidad por pastizales, vegetación herbácea y ejemplares arbóreos, los cuales se encuentran dominando el escenario biótico, por esta razón, se considera al impacto como **poco significativo**.

Factor ambiental: Fauna (distribución).

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: Este impacto se evaluó como **adverso (-)**, ya que la operación de la maquinaria provocará un nivel de ruido mayor a lo habitual y esto a su vez provocará un desplazamiento de la fauna hacia lugares menos perturbado.

Magnitud del impacto: El ruido producido por los vehículos, maquinaria y equipo utilizados para realizar las actividades de preparación del sitio, afectarán de manera indirecta a la fauna silvestre que se encuentre presente en esos momentos, por lo que el impacto se evaluó como **local**.

Duración del impacto: Para las especies de fauna silvestre, el efecto de la perturbación será de carácter **permanente**, porque la presencia diaria de personas y vehículos impedirán que se tengan las condiciones para el regreso de las mismas, solo se espera la presencia de ciertas aves, las cuales se pueden habituar a los cambios hechos en su hábitat.

Reversibilidad: Por lo anterior expuesto, el impacto se evaluó como **irreversible**.

Importancia del impacto: El área donde se llevarán a cabo las acciones de la obra, presenta actividad humana, no obstante, durante los trabajos realizados en campo, se pudo observar una gran variedad de fauna silvestre, destacando las aves por ser las más conspicuas a la vista. De acuerdo con lo anteriormente expresado, el impacto que se causará a la fauna silvestre de la zona se evaluó como **poco significativo**.

Factor ambiental: Paisaje (calidad paisajística).

Carácter del impacto: El impacto se evaluó como **adverso (-)**, porque la presencia de la infraestructura propia del proyecto, como elementos ajenos al ecosistema afectarán a las cualidades estéticas de la zona.

Magnitud del impacto: El impacto se evaluó como **local**, ya que las actividades de construcción, difícilmente podrán ser observadas a más de 1 km. de distancia.

Duración del impacto: La afectación a las cualidades estéticas por la obra civil será por todo el tiempo de la vida útil del proyecto, por lo que el impacto se evaluó como **permanente**. Para las actividades de obras especiales, el uso de maquinaria y los residuos, el impacto se evaluó como **temporal**, ya que los residuos serán retirados del área y la maquinaria será retirada del lugar.

Reversibilidad del impacto: Es poco probable que la infraestructura se desmantele por completo, ya que las instalaciones podrían ser aprovechadas para alojar otro proyecto similar, por tal razón el impacto se evaluó como **irreversible**.

Importancia del impacto: En 1 Km. a la redonda es posible observar actividades petroleras, vías de comunicación y asentamientos humanos, por tal motivo el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Socioeconómico.

Durante esta etapa del proyecto, se crearán fuentes de empleo, ya que se requerirá de personal para llevar a cabo las obras civiles, instalación de los tanques de almacenamiento y líneas de alimentación. Además, que se requerirá de insumos y alimentos para el personal que labore en esta etapa.

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: El impacto se valoró como **benéfico**, porque al aumentar la demanda de mano de obra, así como la de bienes y servicios, se elevará la calidad de vida de los pobladores y la economía de la región.

Magnitud del impacto: Al demandar mano de obra de los poblados cercanos, el impacto se evaluó como de efecto **local**.

Duración del impacto: El periodo de beneficio para un sector de la población será de carácter **temporal**, que durará hasta el término de esta etapa.

Importancia del impacto: Los empleos que se generarán durante esta etapa, serán de carácter temporal y tomando en cuenta que el requerimiento de personal será mínimo, por lo que el impacto se evaluó como **poco significativo**.

Tabla 6.- Matriz de Leopold (operación y mantenimiento).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapas de operación y mantenimiento									
		Prueba y puesta en marcha	Operación de la Estación de Servicio		Mantenimiento de la Estación de Servicio		Transporte de personal y equipo		Sumatoria de magnitud		Sumatoria de importancia
Aire	Calidad del aire		-1	1	-1	1	-1	1	3	3	6
	Visibilidad										
	Nivel de ruido		-6	2	-6	2	-1	1	6	2	8
	Olor										
Geomorfología	Relieve y topografía										
	Bancos de material										
Suelo	Características físico-químicas										
	Erosión										
	Permeabilidad										
Hidrología superficial	Calidad										
	Uso										
	Hidrodinámica										
Hidrología subterránea	Flujo										
	Calidad										
	Uso										
Paisaje	Recarga del acuífero										
	Calidad paisajística			-1	1	-1	1		2	2	4
Flora	Diversidad										
	Distribución										
	Abundancia										
	Especies de interés comercial										
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010										
Fauna	Diversidad										
	Patrones de distribución										
	Abundancia										
	Especies de interés comercial										
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010										
Socioeconomía	Empleo										
	Vivienda										
	Equipamiento y servicios										
	Economía regional										
	Economía local										
	Actividades productivas										
	Calidad y estilo de vida			-1	1				1	1	2
	Salud pública										
	Densidad de población										
	Medios de comunicación										
	Educación										
Sumatoria de magnitud			7	8	3						
Sumatoria de importancia			3	5	3						
Total de impactos negativos			10	13	6						
Total de impactos positivos											
Orden de importancia			2	1	3						

Carácter del impacto	
Adverso (-)	
Benéfico (+)	
Magnitud e importancia	
A	B
A= Carácter	
B= Importancia	

Tabla 7.- Matriz de Leopold (operación y mantenimiento).

Elementos y Características Ambientales Susceptibles de ser Impactados		Etapas de operación y mantenimiento						
		Prueba y puesta en marcha	Operación de la Estación de Servicio	Mantenimiento de la Estación de Servicio	Transporte de personal y equipo	Sumatoria de magnitud	Sumatoria de importancia	Total
Aire	Calidad del aire		*	*	*			
	Visibilidad							
	Nivel de ruido		*	*	*			
	Olor							
Geomorfología	Relieve y topografía							
	Bancos de material							
Suelo	Características físico-químicas							
	Erosión							
	Permeabilidad							
Hidrología superficial	Calidad							
	Uso							
	Hidrodinámica							
Hidrología subterránea	Flujo							
	Calidad							
	Uso							
Paisaje	Recarga del acuífero							
	Calidad paisajística		*	*				
Flora	Diversidad							
	Distribución							
	Abundancia							
	Especies de interés comercial							
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
Fauna	Diversidad							
	Patrones de distribución							
	Abundancia							
	Especies de interés comercial							
	Especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010							
Socioeconomía	Empleo							
	Vivienda							
	Equipamiento y servicios							
	Economía regional							
	Economía local							
	Actividades productivas							
	Calidad y estilo de vida		*	*	*			
	Salud pública							
	Densidad de población							
	Medios de comunicación							
	Educación							
Sumatoria de magnitud								
Sumatoria de importancia								
Total de impactos negativos								
Total de impactos positivos								
Orden de importancia								

Duración del impacto	
Temporal	
Prolongado	
Permanente	

Reversibilidad del impacto	
Reversible	
Irreversible	

Magnitud del impacto	
Puntual	(*)
Local	(**)
Regional	(***)

Con base a los resultados de la Tabla 6 y su análisis, se puede observar que durante esta etapa los impactos serán permanentes y durante el tiempo de vida útil de la “Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida” de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.”, teniéndose solo 9 interacciones de impacto probables de presentarse. Las acciones que pudieran tener un impacto sobre el entorno, serían durante la etapa de operación y mantenimiento de los equipos que conforman cada una de las secciones de la Estación de Servicio.

La responsabilidad de la operación y mantenimiento de la estación de Servicio, estará a cargo de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V., donde personal adscrito a la Empresa, deberá supervisar continuamente las instalaciones de la Planta, con la finalidad de garantizar la seguridad y óptimas condiciones de operación, así como detectar oportunamente alguna anomalía en la Planta.

Etapas de operación y mantenimiento.

Atmósfera.

Factor ambiental: Aire (calidad).

Durante esta etapa se tendrá una constante circulación de vehículos, los cuales provocarán emisiones de gases a la atmósfera, otras fuentes potenciales de contaminación del aire serán la generación de residuos sólidos domésticos y la generación de aguas residuales sanitarias, que podrían provocar malos olores y daños a la salud si no se les da un manejo adecuado.

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: Este impacto se valoró como **adverso (-)**, porque durante la vida útil de la obra, se emitirán continuamente emisiones a la atmósfera provocadas por los equipos de combustión interna móviles a base diesel y gasolina, de igual manera se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las actividades diarias de la Estación de Servicio.

Magnitud del impacto: De acuerdo con las condiciones meteorológicas del área, se prevee una dispersión de estos contaminantes ayudada por los vientos, por esta razón el impacto se evaluó como de efectos **locales**.

Duración del impacto: Se evaluó como un impacto **permanente**, porque la generación de gases, residuos sólidos y aguas residuales será de manera ininterrumpida durante la vida útil de la Estación de Servicio.

Reversibilidad del impacto: Al ser continuo la emisión de gases y generación de residuos sólidos y aguas residuales durante un tiempo aproximado de 30 años, el impacto se valoró como **irreversible**.

Importancia del impacto: Tomando en cuenta la localización del proyecto y en particular los constantes vientos y lluvias, así como el contenido de humedad de la zona, se determinó valorar el impacto como **poco significativo**.

Factor ambiental: Suelo, manto freático, paisaje y socioeconómico.

Evaluación del impacto.

Carácter del impacto: La generación de residuos sólidos y líquidos, se evaluó como un impacto **adverso**, debido a que un mal manejo y disposición de estos residuos podría contaminar el suelo, el agua subterránea y alterar la salud de la población.

Magnitud del impacto: De acuerdo con el diseño del proyecto, todas las aguas residuales provenientes de las áreas de servicio, serán conducidas a una fosa séptica, a la cual se le deberá dar el mantenimiento adecuado para una optima operación, por lo que este impacto se evaluó como **puntual**.

Duración del impacto: La generación de estos residuos será de manera **permanente**, durante toda la vida útil del proyecto.

Reversibilidad del impacto: Al ser continuo la generación de residuos sólidos y aguas residuales durante un tiempo aproximado de 30 años, el impacto se valoró como **irreversible**.

Importancia del impacto: Tomando en cuenta que el predio se ubica en una zona urbana donde existe red de drenaje municipal, así como servicio de limpia, se determinó valorar el impacto como **poco significativo**.

K. Medidas de mitigación que se pretendan adoptar, las cuales deberán relacionarse con los impactos identificados.

Con el propósito de tener una mayor objetividad en cuanto a la relación del impacto identificado y las medidas de prevención y mitigación propuestas, se considera útil que se presenten en conjunto las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que correspondan a cada uno de los impactos determinados, permitiendo de esta manera una mejor interpretación de esta relación.

Preparación del sitio.

Factor ambiental: Aire (calidad, visibilidad y nivel de ruido).

Para evitar afectaciones a la calidad del aire, se deberá llevar a cabo las siguientes medidas de carácter obligatorio:

- Se deberán llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los vehículos que se utilizarán para el transporte de maquinaria, equipo y personal.
- Los camiones de volteo que transporten material de escombros, producto de las actividades de demolición, se deberán cubrir con lonas para evitar la emisión de polvos y arenas.
- Los vehículos de combustión interna durante su operación, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas, para que sus emisiones a la atmósfera, se encuentren dentro de los límites máximos permitidos en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-045-SEMARNAT-2017.
- El ruido producido por los equipos que se utilicen durante esta etapa, deberán estar en el rango permitido por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.
- Para evitar molestias a los pobladores de la zona, los horarios de trabajo de la maquinaria y equipo, así como los movimientos de carga y descarga, se ajustarán a horas hábiles (entre las 8 AM y 8 PM).

Factor ambiental: Geomorfología (relieve).

En este factor, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas de prevención de carácter obligatorio.

- No se permitirá ninguna acción de despalme, nivelación o compactación fuera del área propuesta para la construcción de la Estación de Servicio.

Factor ambiental: Suelo (características fisicoquímicas, erosión y permeabilidad).

Con el fin de prevenir impactos fuera del área de proyecto por acciones de apertura, desmonte, despalme, nivelación y compactación, así como por la generación de desechos sólidos y líquidos, se deberán aplicar las siguientes medidas de carácter obligatorio.

- Los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, deberán clasificarse y depositarse en contenedores metálicos, los contenedores deberán indicar su contenido y su recogida deberá ser cada dos días o preferentemente diario.
- Los botes que sirvan como recipientes de grasas, aceites, solventes, lubricantes y todo tipo de sustancias que se consideren peligrosas, deberán ser manejados de acuerdo a lo que especifica la norma NOM-055-SEMARNAT-2003.
- La compañía contratista, deberá contar como mínimo con el siguiente personal, para la disposición y manejo de los residuos sólidos: 1 supervisor encargado de revisar la separación de la basura orgánica e inorgánica y que sea trasladada en condiciones de seguridad e higiene, así como un cabo encargado de organizar la recolección de la basura.
- Se deberá aplicar un programa de limpieza permanente en toda el área de proyecto.
- Estará prohibido, que en esta etapa y la siguiente, se almacenen grandes cantidades de combustible (gasolina, diesel, gas, etc), solo se deberá tener almacenado lo necesario para el abastecimiento a la maquinaria y equipo que opere en esta etapa. Los volúmenes se ajustarán a los que señalan las cantidades de registro de los listados de actividades altamente riesgosas.

Factor ambiental: Paisaje (calidad paisajística).

Para atenuar los impactos adversos a las cualidades estéticas de la zona, se deberán aplicar las siguientes medidas:

- Se deberá instaurar un programa de limpieza permanente durante esta etapa, en todas las áreas correspondientes a la Estación de Servicio (sanitarios, oficinas, área de despacho, área de tanques, etc.).
- Se procederá hacer la obra en el menor tiempo posible y todas las actividades se realizarán única y exclusivamente dentro del área correspondiente al proyecto.
- Se recomienda humedecer el suelo en los sitios de mayor tránsito de vehículos y maquinaria, con la finalidad de evitar al máximo el levantamiento de polvo que provocará la disminución de la visibilidad natural.

Factor ambiental: Vegetación (diversidad).

Con el fin de evitar una mayor alteración al componente florístico, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas con carácter obligatorio.

- Se realizarán todas las actividades dentro del área ocupada por dicha obra, para no alterar las comunidades florísticas cercanas al proyecto. Asimismo, se deberá respetar el tiempo programado para la realización del proyecto.
- Se deberá evitar cortar o eliminar la vegetación fuera del área asignada, por lo tanto, solo se debe cortar única y exclusivamente la flora encontrada en el lugar del área correspondiente del proyecto.
- No utilizar ningún tipo de herbicidas que pudieran representar un impacto a las características físico-químicas del suelo y manto freático. También queda prohibido utilizar productos químicos y quemar malezas en las actividades correspondientes al desmonte.

- Previo al inicio de la obra y para evitar una mayor afectación durante las diferentes acciones del proyecto, el contratista deberá delimitar claramente las áreas de proyecto a fin de no afectar otras áreas que no sean las del proyecto.

Factor ambiental: Fauna (distribución).

Para evitar que se presenten daños innecesarios a la fauna silvestre del sitio del proyecto, se deberán aplicar las siguientes medidas:

- Se evitará al máximo la generación de ruidos y el golpeteo innecesario de partes metálicas de los equipos, así como daños innecesarios a la vegetación.
- Quedará estrictamente prohibido por parte de los trabajadores incorporados en esta etapa; cazar, capturar, dañar y comerciar con variedades de especies faunísticas, ya que esto, puede afectar directamente el comportamiento y diversidad faunística del área.

Factor ambiental: Socioeconómicos (empleo, economía local, calidad y estilo de vida).

- Se tendrá la contratación de mano de obra calificada y no calificada, generándose fuentes de empleo temporales.
- Se requerirá de insumos y materiales, así como de bebidas y alimentos para el personal que labore en esta etapa, trayendo consigo un beneficio económico a la población.

Factor ambiental: socioeconómico (seguridad y salud pública).

- El manejo y disposición de residuos peligrosos y domésticos, se ajustará a lo establecido en las medidas de mitigación propuestas para los factores ambientales aire y suelo, anteriormente citados.

- En todos los sitios donde se lleven a cabo acciones de la obra, se deberán poner avisos preventivos, informativos y restrictivos para indicar a la población local de las actividades que se están realizando.
- Los niveles de ruido y de las emisiones a la atmósfera, de los vehículos, maquinaria y equipo, se deberán ajustar a los máximos permitidos en las normas anteriormente citadas.

Etapas de construcción de la obra.

Factor ambiental: aire (calidad del aire, visibilidad y ruido).

Aplican las mismas medidas de prevención propuestas en la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: suelo (características fisicoquímicas y erosión).

Aplican las mismas medidas descritas para la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: hidrología superficial (calidad).

Aplican las mismas medidas propuestas para la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: Paisaje (calidad paisajística).

Por la naturaleza del proyecto, no existen medidas que puedan prevenir o mitigar los impactos causados.

Factor ambiental: Fauna (distribución).

Aplican las mismas medidas descritas en la etapa de preparación del sitio.

Factor ambiental: Socioeconómicos (empleo, economía local, calidad y estilo de vida).

Se deberán aplicar las mismas medidas que se propusieron en la etapa de preparación del sitio.

Operación y mantenimiento.

- Se deberán llevar a cabo programas de mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos y vehículos que se utilizan para las actividades diarias de operación y mantenimiento de la Estación de Servicio de GNC.
- Los vehículos de combustión interna durante su operación, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas, para que sus emisiones a la atmósfera, se encuentren dentro de los límites máximos permitidos en las normas NOM-041-SEMARNAT-2015, NOM-042-SEMARNAT-2003, NOM-044-SEMARNAT-2017 y NOM-045-SEMARNAT-2017.
- El ruido producido por los equipos que se utilicen durante esta etapa, deberán estar en el rango permitido por las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994.
- Los residuos sólidos no peligrosos y peligrosos, deberán clasificarse y depositarse en contenedores metálicos, los contenedores deberán indicar su contenido y su recogida deberá ser cada dos días o preferentemente diario.
- Los botes que sirvan como recipientes de grasas, aceites, solventes, lubricantes y todo tipo de sustancias que se consideren peligrosas, deberán ser manejados de acuerdo a lo que especifica la norma NOM-055-SEMARNAT-2003.
- Se tendrá la contratación de mano de obra calificada y no calificada, generándose fuentes de empleo permanentes.
- Se requerirá de insumos y materiales, así como de bebidas y alimentos para el personal que labora en la Estación de Servicio de GNC, trayendo consigo un beneficio económico a la población.

Durante el funcionamiento de la Estación de Servicio de GNC, se promoverán que todas las actividades que se realicen se desarrollen dentro de un marco de seguridad para evitar daños al medio ambiente debido a una contingencia o accidente.

L. Programa calendarizado de ejecución de obras.

Se consideran 210 días calendario para la preparación del sitio y construcción de la obra, tomando en cuenta que la obra iniciará una vez terminado todos los trámites correspondientes (licencias, permisos y obtención de recursos económicos). Con base a lo anterior, en la siguiente tabla se describe el programa general de trabajo, presentado en forma esquemática (Diagrama de Gantt).

PARTIDA / ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
EDIFICACIÓN DE OFICINAS, BAÑOS PÚBLICOS Y ÁREAS COMERCIALES							
Cimentación							
Muros							
Losas							
Aplanados							
Loseta y Zoclo							
Puertas y ventanas							
Herrería							
Pintura							
CANOPY							
Cimentación							
Montaje de Columnas							
Montaje Armadura							
Instalación polin MONTEN							
Colocación de lámina y canalón							
Instalación de plafón							
Instalación de Faldón							
Pintura							
Anuncio 3D							
ÁREA DE EQUIPOS							
Muros de concreto							
Planchas de concreto							

PARTIDA / ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Pavimento de adocreto							
Reja DE ACERO							
Pintura							
Losa de concreto							
ERM							
Cimentación							
Muros de block							
Castillos							
Cerramientos y losa maciza							
Muros de celosía							
Plancha de concreto							
Aplanados, Pintura y Puerta Luver							
TOTEM							
Cimentación TOTEM							
Estructura TOTEM							
Acabados TOTEM							
Anuncio 3D TOTEM							
PATIO, MURO PERIMETRAL, PAVIMENTOS, TRINCHERAS							
Trincheras							
Protecciones contra impacto							
Guarniciones y Banquetas							
Piso adocreto de estacionamientos							
Pavimento de concreto hidráulico							
SEÑALIZACIÓN							
Flechas de piso, paso peatonal y líneas amarillas							
Señalamientos de PVC							
HIDROSANITARIO							
Tubería Patio							
Registros							
Cisternas e Hidroneumático							
Instalación de aire							
Muebles sanitarios							

Actividades provisionales del Proyecto

PARTIDA / ACTIVIDAD	Dimensiones	Temporalidad						
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Bodega de Materiales y de Equipo menor	8m x 10m							
Oficina Móvil	2.5m x 6m							
Baños Portátiles	3m x 1.5m							
Zona de Hidratación del Personal y Comedor	4m x 7m							

M. Conclusiones.

Conclusiones en materia de impacto ambiental.

Al concluir el análisis del estudio y de cada uno de los factores ambientales y sociales que resultarían impactados por la realización de este proyecto, se concluye en materia ambiental lo siguiente:

- Desde el punto de vista ambiental y de acuerdo con los resultados de este estudio, se concluye que la ubicación del proyecto se localiza en un área que no es relevante desde el punto de vista biótico. De acuerdo a la visita de campo (ver memoria fotográfica en **Anexo “4.4”**) y a la carta del uso del suelo y vegetación del INEGI, la vegetación de esta zona está representado en su totalidad por pastizales.
- Con relación al suelo, se tendrán impactos significativos durante la vida útil del proyecto, esto provocado por los trabajos de nivelación y compactación del terreno.
- Respecto a la fauna, los impactos serán poco significativos sobre la biodiversidad de los vertebrados terrestres existentes en la zona de influencia, ya que no será alterada la riqueza y abundancia de las especies. Los impactos serán poco significativos para las poblaciones de vertebrados, especialmente en aves de la zona, que son las más abundantes. Dentro de esta clasificación y en cuanto a los insectos, éstos presentan una gran

adaptabilidad a los diversos cambios en los microclimas. Los mamíferos, anfibios y reptiles serían medianamente afectados por su poca diversidad y presencia en el área del proyecto.

- En las diversas fases de construcción deberán observarse todas las medidas y disposiciones relacionadas con la protección y salvaguarda del ambiente, contenidas en la LGEEPA y sus reglamentos, Ley de Aguas Nacionales y su reglamento, Normas Oficiales Mexicanas y otras disposiciones federales, Estatales y Municipales aplicables.
- La obra a construirse es factible desde el punto de vista ambiental, ya que se infiere no habrá afectación severa o moderada al entorno y tampoco en las actividades socioeconómicas que se efectúen en las poblaciones aledañas al sitio de interés.
- El área donde se localizará el proyecto NO se encuentra dentro de Áreas Naturales Protegidas o Regiones Prioritarias para la conservación de la biodiversidad.
- En el aspecto socioeconómico, la obra beneficiará el empleo de las comunidades cercanas por un corto tiempo, siendo necesario recalcar que las actividades de los habitantes son principalmente comerciales y de servicios, por lo que los impactos son considerados como poco significativos.
- Los mencionados ambientes presentan indicaciones de previa perturbación por las actividades citadas anteriormente, lo cual ha implicado una ruptura en el equilibrio ecológico.
- La restauración y conservación en la etapa de abandono es imprescindible, con el fin de garantizar un mejor manejo sustentable y armonizar un ambiente congruente con el desarrollo comunitario, que

permita mantener el equilibrio de los ecosistemas naturales cercanos al área de proyecto.

De lo anteriormente expuesto, se concluye que la construcción y operación para el proyecto denominado “**Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida” de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.**”, es **ACEPTABLE** desde el punto de vista de Impacto Ambiental, considerando que se cumplirán todas las medidas de seguridad que se indican en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-010-SECRE-2002 “Gas Natural Comprimido para uso automotor. Requisitos mínimos de seguridad para estaciones de servicio” y NOM-010-ASEA-2016 “Gas Natural Comprimido (GNC). Requisitos mínimos de seguridad para Terminales de Carga y Terminales de Descarga de Módulos de almacenamiento transportables y Estaciones de Suministro de vehículos automotores”, ya que todas serán sometidas a pruebas muy rigurosas que garanticen la seguridad de la instalación. Asimismo, se sigan y cumplan los lineamientos, procedimientos y recomendaciones descritas en esta Manifestación de Impacto Ambiental.

Conclusiones en materia de riesgo ambiental.

Mediante la elaboración del presente Estudio de Riesgo, se determinan las siguientes conclusiones:

1. Las etapas que comprende el proyecto cumplirán con la normatividad en materia de seguridad industrial, operación y mantenimiento para evitar riesgos al personal, a la población aledaña y al ambiente.
2. El proyecto fue diseñado con códigos, especificaciones y normas nacionales e internacionales de diseño de equipos y tuberías aplicables y

en base a los **Requisitos Mínimos de Seguridad señaladas en la NOM-010-SECRE-2002 y NOM-010-ASEA-2016.**

3. El área de estudio es considerada una zona sísmica de baja o nula intensidad, identificada como una zona tectónicamente estable, por lo que el terreno no es susceptible a sismos, corrimientos de tierra, derrumbes, ni hundimientos de tierra, tampoco existe pérdida de suelo, además de que no se tiene registro de accidentes ocasionados por terremotos.
4. De acuerdo a las variables climatológicas para el área de proyecto, los efectos meteorológicos adversos no representan un factor determinante de riesgo para la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio.
5. El proyecto contará con la infraestructura básica necesaria para operar con seguridad (ver hojas de trabajo en Anexo “5.5”), incluyendo rutas de evacuación y puntos de reunión, Protocolos de Respuesta a Emergencias (PRE), procedimientos de operación y programas de mantenimiento preventivo y correctivo, entre otros.
6. El estudio realizado a la Estación de Servicio Estación “Engie Mérida”, nos llevó a la identificación de escenarios de riesgos que requieren que se realicen acciones para disminuir el riesgo.
7. A partir de la aplicación de la Técnica HazOp, se analizaron 4 Nodos y se propusieron un total de 22 recomendaciones. Las recomendaciones emitidas por el Grupo Multidisciplinario de Análisis y Evaluación de Riesgos (GMAER), están fundamentadas en la normatividad actual y en las buenas prácticas de ingeniería y están enfocadas a la disminución del peligro durante la operación del Proyecto de “**Estación de Servicio de**

Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida” de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.”.

8. La técnica aplicada para la identificación de los escenarios de riesgo, fue la metodología Análisis de Peligro y Operabilidad (HazOp), la cual es una metodología cualitativa, que de manera sistemática identifica los riesgos de posibles desviaciones durante la Operación de la Estación de Servicio, así como sus consecuencias y causas en función de las protecciones existentes. Los resultados de esta metodología durante la reunión multidisciplinaria se incluyen en el **Anexo “5.5”**.

9. Para calcular el valor de riesgo ambiental, se determinaron los valores de frecuencia y consecuencia de manera cuantitativa, utilizando como base una Matriz de Riesgo 6 x 6 que fue tomada del procedimiento PSI-PRO-OP-001-2018 “Procedimiento para elaborar estudios de Análisis de Riesgos de Procesos con las técnicas: HazOp y Análisis de Consecuencias”, con el objetivo de valorar cada situación de riesgo identificado. La Matriz para medir el riesgo se formó con dos variables:

- a).- Probabilidad de liberación de la sustancia (gas natural comprimido).
- b).- Severidad de las consecuencias en caso de liberación de la sustancia (gas natural comprimido) y sus repercusiones al Personal, al Ambiente, al Negocio y a la Imagen de la Empresa.

Al multiplicar estas dos variables se obtiene un valor que además de representar el riesgo, permite determinar las situaciones de riesgo de mayor severidad.

10. Se desarrolló el análisis de consecuencias mediante el Software PHAST 7.2.1 (Process Hazard Analysis Software Tool), que es un modelo de dispersión elaborado por la Det Norske Veritas (DNV), para 3 escenarios

de riesgo (Peor Caso, Caso Mas Probable y Caso Alterno), simulando los eventos de incendio (inflamabilidad) y explosión (Sobrepresión). Posteriormente se representaron los radios de afectación de zonas de alto riesgo y amortiguamiento, en ortomapas con imágenes satelitales del año 2019, obtenidas a través de la fuente Google Earth Plus.

11. Los riesgos que pueden presentarse durante la Operación de la Estación de Servicio, son una fuga de gas natural comprimido con o sin ignición, con formación de nube explosiva (*sobrepresión*). De acuerdo a la metodología de identificación de riesgo empleado (HazOp) y a los radios de afectación obtenidos mediante el simulador RIESGO, los eventos de riesgo más catastróficos (considerados en este estudio como “**Peor Caso**”), sería una fuga de gas con posibilidad de generarse una nube explosiva, con posibles daños a las Personas, al Ambiente, al Negocio y a la Imagen de la Empresa.
12. Todos los escenarios de riesgos descritos en el presente estudio son hipotéticos y corresponden a eventos de pérdida de contención, en los cuales se plantea que se fuga la sustancia y que esta encuentra una fuente de ignición.
13. Se concluye que el proyecto denominado: “**Estación de Servicio de Gas Natural Comprimido para uso automotor “Engie Mérida” de la empresa GE Gaseco GNV Región Golfo S.A.P.I. de C.V.”** es ACEPTABLE en materia de riesgo ambiental, ya que de acuerdo al presente Estudio de Evaluación de Riesgo Ambiental tiene un Índice de Riesgo Aceptable en las condiciones de operación con las que se pretende poner en funcionamiento (debiendo proporcionar atención indicada a las medidas de seguridad y/o controles, además de seguir y cumplir los lineamientos, procedimientos y recomendaciones descritas en el presente

	MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR Y EVALUACIÓN DE RIESGO AMBIENTAL (RESUMEN EJECUTIVO): “ESTACIÓN DE SERVICIO DE GAS NATURAL COMPRIMIDO PARA USO AUTOMOTOR “ENGIE MÉRIDA” DE LA EMPRESA GE GASECO GNV REGIÓN GOLFO S.A.P.I. DE C.V.”	
---	--	---

Estudio de Riesgo), ya que la frecuencia o probabilidad con la que pueden presentarse eventos de riesgos mayores (golpes con agentes externos) en el área de compresión, sistema de almacenamiento o tuberías son remotos, por lo tanto, esto disminuye el índice de riesgo.