

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL**

MODALIDAD PARTICULAR

SECTOR HIDROCARBUROS

DEL PROYECTO:

**“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE UNA
ESTACIÓN DE CARBURACIÓN DE LA
EMPRESA GAS DEL PAPALOAPAN, SAN
JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, OAXACA”.**

PROMOVENTE:

GAS DEL PAPALOAPAN S.A. DE C.V.

CONTENIDO

A. RESUMEN EJECUTIVO.....	4
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	19
I.1 PROYECTO.....	19
I.1.1. Nombre del proyecto.....	19
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	19
I.1.3. Tiempo de Vida Útil del Proyecto.....	20
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	20
I.2. PROMOVENTE.....	21
I.2.1. Nombre o Razón Social.....	21
I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	21
I.2.3. Nombre y Cargo del Representante Legal.....	21
I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal.....	22
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	22
I.3.1 Nombre o Razón Social.....	22
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	22
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio.....	22
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio.....	22
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	23
II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.....	23
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	23
II.1.2 Selección del sitio.....	26
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	29
II.1.4. Inversión requerida.....	30
II.1.5. Dimensiones del proyecto.....	30
II.1.6.- Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	32
II.1.7.- Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	32
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	33
II.2.1. Programa General de Trabajo.....	33
II.2.2.- Etapa de Preparación del Sitio.....	34
II.2.3.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	35
II.2.4.- Etapa de Construcción.....	35
II.2.4.1.- Requerimientos de energía para las etapas de preparación del sitio y construcción.....	38
II.2.5.- Etapas de Operación y Mantenimiento.....	38
II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	41
II.2.7. Etapa de Abandono del Sitio.....	42
II.2.8. Utilización de explosivos.....	42
II.2.9. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.....	42
II.2.10. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....	45
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DEL SUELO.....	46
NIVEL FEDERAL.....	46

NIVEL ESTATAL.....	55
NIVEL REGIONAL - MUNICIPAL.....	60
NORMAS APLICABLES	64
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	67
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	67
IV.2 CARACTERÍSTICAS Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	69
IV.2.1 Aspectos abióticos	69
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	73
IV.2.3 Paisaje.....	74
IV.2.4 Medio Socioeconómico.....	84
IV.5.2. Vivienda.	85
Infraestructura.	85
IV.2.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	87
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	89
V.1 METODOLOGÍA PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	89
V.1.1. Indicadores de Impacto.....	89
V.1.2. Lista ilustrativa de indicadores de impacto.....	89
V.1.3. Criterios y metodología de evaluación.....	92
V.1.4. Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada.	94
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	104
VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL.	104
VI.2 PROGRAMA DE LAS MEDIDAS Y ACCIONES DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN, RESTAURACIÓN O COMPENSACIÓN.....	105
VI.3 IMPACTOS RESIDUALES	108
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.	109
VII.1. PRONÓSTICO DEL ESCENARIO	109
VII.2.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)	109
VII.2.1.- Objetivos.....	109
VII.2.2.- Lista de chequeo para el Programa de Vigilancia Ambiental	110
VII.3.- CONCLUSIONES.....	112
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.	114
VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN	114
VIII.1.1 Planos definitivos	114
VIII.1.2 Fotografías.....	114
VIII.1.3 Videos.....	114
VIII.1.4 Listas de flora y fauna.....	114
VIII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS	115
IX. BIBLIOGRAFÍA	118

A. RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto se denomina: "Construcción y Operación de una Estación de Carburación de la Empresa Gas del Papaloapan, San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca"

La estación de carburación se ubicará en Boulevard Benito Juárez #1606, Colonia San Antonio El Encinal, en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, C.P. 68443, Región del Papaloapan, en el Estado de Oaxaca, a continuación en la Fig. a se observa la macro localización correspondiente.



Figura a.- Micro localización del sitio de proyecto

De acuerdo con la infraestructura con la que contará la estación de carburación de la empresa Gas del Papaloapan, S.A. de C.V. se estima una vida útil del proyecto de 50 años.

El objetivo del proyecto consiste en construir y operar un sistema fijo y permanente para almacenar y suministrar GLP exclusivamente a los recipientes o tanques instalados en vehículos que lo utilicen como combustible, siendo de vital importancia contar con un sistema de almacenamiento complementario para su funcionamiento adecuado, así como también con el sistema de accesorios adicionales necesarios para el manejo, control, medición y de seguridad, vitales para la correcta operación del sistema.

Definido por la NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación. Diseño y Construcción", será del Tipo B (Comercial, dado que suministrará GLP a vehículos automotores del

público en general), Subtipo B1 (dado que se contempla un área de almacenamiento exclusivo para la Estación), Grupo II (dado que el almacenamiento total será de 10,000 L de GLP).

El polígono disponible para la construcción y operación de la estación de carburación cuenta con una superficie de 762.62 m² (0.07626 Ha.); mismos que incluirán las siguientes áreas: oficina administrativa, sanitarios, Área de Almacenamiento de GLP, Área de Suministro y Carburación de GLP, Áreas Verdes y Área para Circulación; distribuidas de acuerdo a la Tabla a.

Para su adecuada operación, contará con servicios de agua potable y drenaje sanitario, drenaje pluvial, electricidad y manejo de residuos sólidos (provistos por el municipio).

Tabla a.- Distribución de áreas principales del proyecto.

CONCEPTO	SUPERFICIE DE DESPLANTE (m ²)	% CON RESPECTO AL TOTAL
<i>Oficina Administrativa</i>	11.2	1.46
<i>Sanitarios</i>	13.43	1.76
<i>Área de Almacenamiento de GLP</i>	61.92	8.11
<i>Área de Suministro y Carburación de GLP</i>	56.21	7.37
<i>Áreas Verdes</i>	236.29	30.98
<i>Área de Circulación Vehicular</i>	383.56	50.29
TOTAL	762.62	100

La oficina administrativa, como su nombre lo indica, servirá para controlar la administración de la Estación de Carburación de GLP, realizar el papeleo o facturación propios de la venta y el suministro del GLP como carburante a los vehículos que lo soliciten.

El área de Sanitarios constará de un sanitario para hombres y de uno para mujeres, para la mejor atención del usuario y del personal que labore en la Estación.

El área de Suministro y Carburación de GLP constará de una isleta conformada por una loza de concreto armado, separada del área de almacenamiento, sobre la cual se instalará un sistema de carburación cuya alimentación se conectará por medio de boca de toma al sistema de almacenamiento y cuya salida será a través de un despachador con equipo electromecánico para el suministro y medición de GLP al vehículo automotor mediante una bomba tipo pistola de llenado con gatillo.

Se construirán además 3 áreas verdes, una en la colindancia nor-este, otra en el acceso vehicular a un costado del Boulevard Benito Juárez, y otra en la colindancia sur-oeste a un costado de la oficina administrativa, con la finalidad de mejorar el paisaje de la estación de carburación.

El área de circulación vehicular, como su nombre lo indica, será el espacio para la entrada y salida de los vehículos automotores que requieran del carburante y constará de un piso de concreto hidráulico que comunique al área de suministro y carburación de GLP.

El área de almacenamiento contará con un sistema de 2 Tanques de Almacenamiento Horizontal a la intemperie, por encima del nivel de piso terminado, de tipo no portátil sujetos a presión. Contará con un sistema de envolvente termo-mecánica formada por una estructura rígida tipo muro de tabique o block de concreto que rodeará los tanques de 5,000 L de GLP al 100% de su capacidad, por lo que el sistema tendrá un almacenamiento total de 10,000 L de GLP. Los tanques de almacenamiento contarán con un recubrimiento anticorrosivo para prevenir la corrosión del metal aislándolo de las condiciones medioambientales así como también un sistema de puesta a tierra.

Además de lo anterior, se instalará un sistema de trasiego compuesto de tuberías a presión, válvulas, equipo, accesorios y tomas de recepción-suministro para el trasiego del GLP desde la pipa abastecedora del hidrocarburo hasta el sistema de almacenamiento.

De acuerdo con el 2° Listado de Actividades Altamente Riesgosas de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (2° LAAR de la LGEEPA), no se considera como actividad altamente riesgosa, debido a que la manipulación de esta sustancia CRETIB será de 5,396 Kg de GLP, el cual no supera la cantidad de reporte establecida de 50,000 Kg de GLP. Sin embargo, al manipular y almacenar una sustancia derivada del petróleo, el proyecto se ajusta al supuesto II del Art. 28 de la LGEEPA, al Art. 5 inciso D de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA) y a los Art. 3 Fracción XI inciso D y Art. 7 Fracción I de la Ley de ASEA, misma que tiene su origen en la Ley Federal de Hidrocarburos.

De acuerdo con lo anterior se deberá presentar ante la SEMARNAT una Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, para obtener la Autorización en Materia de Impacto Ambiental del Sector Hidrocarburos.

Los atributos técnicos y ambientales del proyecto son los siguientes (tablas b-c):

Tabla b.- Atributos del proyecto.

ATRIBUTOS	
Técnicos	Representa una alternativa de suministro de combustible vehicular segura desde el punto de vista de la instalación.
	Uso de terreno en zona urbana.
	Cumplimiento de distancias colindantes e interiores exigidas por la normatividad vigente en la materia.

	Existencia de infraestructura urbana (energía eléctrica, agua potable, drenaje y telefonía).
Ambientales	Se generarán aguas residuales de tipo doméstico que se descargarán al drenaje municipal para su posterior tratamiento en la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec.
	El terreno no tiene condiciones para usarse como hábitat o fuente de alimentación para fauna silvestre.
	Durante la operación normal, la actividad no generará emisiones contaminantes a la atmósfera y el uso del Gas L.P. como combustible en motores de combustión interna es menos contaminante que el diesel o gasolina.
	En el sitio del proyecto no existe flora y fauna que pudiera considerarse de importancia biológica.
Sociales.	Se generarán empleos durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento de la estación.
	Las personas dispondrán de un combustible alternativo más limpio y eficiente ambientalmente hablando.

Los criterios tomados en cuenta en la selección del sitio fueron los siguientes (tabla c):

Tabla c.- Criterios para la selección del sitio.

ASPECTO	CRITERIOS
Ambiental.	Las especies identificadas en el sitio del proyecto, no se encuentran bajo alguna categoría de riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.
	Se ubica fuera de zonas marinas e hidrológicas prioritarias para la conservación. No es un sitio RAMSAR ni AICAS.
	El sitio del proyecto no presenta cuerpos de agua permanentes.
	El sitio del proyecto, así como su flora y fauna, ya han sido degradados. Así como también sus colindancias, totalmente urbanizadas.
Técnico	Existe disponibilidad de área.
	Existe acceso al sitio.
	Ubicación importante por su tráfico vehicular.
	Existencia de servicios públicos como energía eléctrica, agua potable, telefonía, drenaje sanitario y servicio de recolección de residuos sólidos.

ASPECTO	CRITERIOS
	Su relieve y topografía facilita el desarrollo del proyecto.
	Se cuenta con autorización de cambio de uso de suelo por parte del Ayuntamiento Municipal.
Socioeconómicos.	Demanda de servicios en la zona.
	Ubicación importante por su tráfico vehicular.
	Ubicación estratégica en cuanto al acceso seguro de vehículos en la estación.
	Cumplimiento de los requerimientos de distancia a centros de reunión, escuelas, hospitales y comercios.
	Las áreas colindantes y sus construcciones deben estar libres de riesgos.

El sitio del proyecto cuenta con poca vegetación inducida (2 palmeras y 1 árbol de tamarindo), nula presencia de vegetación nativa, y en sus colindancias se encuentra totalmente urbanizada. Además, de acuerdo con el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad (CONABIO, 2008), se destaca que el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec forma parte de la Región Terrestre Prioritaria (RTP) 130 denominada Sierras del Norte de Oaxaca - Mixe, cuyas políticas de conservación tienen un valor alto (3) debido a su alta diversidad ecosistémica que varía desde selvas altas y bajas caducifolias hasta bosques mesófilos de pino – encino. Sin embargo, de acuerdo con dicha región, la integridad ecológica funcional con mayor valor para la conservación se encuentra en las partes de mayor altitud, debido a que en las zonas bajas y planicies, existe alta explosión demográfica y urbanización, lo que ha alterado drásticamente el uso del suelo en dicha zona. Con base en el presente proyecto, el caso que nos ocupa se encuentra en la zona de la planicie de la Presa del Papaloapan y Tuxtepec, totalmente urbanizada y sin presencia de alta biodiversidad o altos valores de biótopos.

El proyecto de Regiones Marinas Prioritarias (RMP) para la conservación de la biodiversidad, que también forma parte del Programa de la CONABIO citado previamente, indica que el sitio del proyecto no pertenece a alguna RMP.

Bajo el esquema del Proyecto de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), del mismo Programa de la CONABIO, el sitio del proyecto no se ubica dentro de alguna región. Las más cercanas son la RHP 78 Presa Miguel Alemán y Cerro de Oro y la número 79 Humedales del Papaloapan, ubicadas aproximadamente a 50 Km. del sitio del proyecto.

Dentro del proyecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), que también forma parte del Programa de la CONABIO en comento, el sitio del proyecto se ubica dentro del AICA C-13 Sierra Norte, cuya descripción corresponde a un sistema montañoso alto y escarpado con llanuras de planicies costeras del golfo, que si bien indica presencia de especies de aves

amenazadas, señala que estas se presentan en las zonas boscosas y selváticas, cuyas condiciones son propicias para estas aves migratorias. Cabe resaltar también que el sitio del proyecto se ubica en la planicie aluvial del Papaloapan, zona clasificada con uso de la tierra destinada a la industria como fábricas de papel, cervecera y agricultura de caña de azúcar, por lo que ya ha sido totalmente degradada.

Así también, para el caso de Sitios RAMSAR, el sitio del proyecto no se ubica dentro ni en colindancia inmediata con algún sitio, siendo el número 1321 Cuencas y Corales de Zona Costera de Huatulco el más cercano, ubicado aprox. a 400 Km. al sur de San Juan Bautista Tuxtepec

Dentro de los aspectos técnicos que se consideraron para la selección del sitio están: se cuenta con un área que de acuerdo con el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec se ha destinado para un uso comercial. Se cuenta con acceso principal, en las colindancias se encuentran predios totalmente urbanizados por lo que todos los servicios requeridos se encuentran a pie de terreno, lo que facilitará la dotación de estos servicios. Además, el relieve y la topografía del sitio del proyecto permiten el desarrollo de la Estación de Carburación con mayor facilidad.

En lo que a socio-economía se refiere, uno de los aspectos más importantes para la realización del proyecto en el sitio es la demanda de energéticos e hidrocarburos para abastecer al sector industrial, agropecuario y comercial de la zona, debido al desarrollo urbano y social que se presenta. Se generarán empleos temporales durante la etapa de preparación del sitio y construcción así como empleos permanentes durante la etapa de operación y mantenimiento.

Las coordenadas de la poligonal disponible para el proyecto, que se ubicará en Boulevard Benito Juárez #1606, Colonia San Antonio El Encinal, en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, C.P. 68443, Región del Papaloapan, en el Estado de Oaxaca, Se muestran en la tabla d.

Tabla d. Coordenadas de la poligonal del Predio del Proyecto.

VÉRTICE	COORDENADAS*	
	X	Y
1	802807	2000153
2	802832	2000166
3	802839	2000155
4	802820	2000138

Sistema Coordinado UTM, DATUM WGS84, ZONA 14 Q

Tomando en cuenta la sobre-posición del polígono en el software Mapa Digital de México proyectado sobre la carta de Uso de Suelo y vegetación del INEGI, la totalidad del predio se ubica en terrenos etiquetados como "No Aplicable". Sin embargo en recorridos previos realizados en

campo, se determinó uso de suelo urbano con presencia de especies de Vegetación inducidas propias de zonas perturbadas, debido a ello se consideró el Plan de Desarrollo Urbano para el Centro de Población Estratégico de Tuxtepec, Oaxaca, Publicado el 17 de Diciembre de 1994 en el Periódico Oficial del Estado y cuya vigencia era hasta el 2010, el cual establece que para la zona, considerada como corredor urbano, es compatible el establecimiento de estaciones de servicio (gasolineras) que pudiera ser equivalente la estación de carburación. Sin embargo se cuenta con la Licencia Municipal de uso de suelo de comercial (para estación de carburación) con número de oficio DDU/040/13 de fecha Diciembre de 2013. Se anexa copia simple de la licencia referida en el anexo "Documentos Legales".

Respecto a cuerpos de agua, dentro del área que comprende el sitio del proyecto no se observan escurrimientos de agua superficial que pudieran verse afectados, como se analizará más adelante en el apartado Hidrología Superficial y Subterránea.

Finalmente, en cuanto a colindancias se refiere, al norte el uso de suelo es industrial en donde se localiza la Compañía Cervecería del Trópico, al Sur, el uso es de vías de comunicación pues se encuentra el Boulevard Benito Juárez, al este, el uso es comercial ya que colinda con el taller mecánico Walter, al oeste el uso es Comercial, ya que se encuentran las oficinas de la línea de transportes Tuxtepec.

El agua será suministrada a través de la red de agua potable del Municipio, esta agua será almacenada en una cisterna y utilizada únicamente en el servicio sanitario, jardinería y limpieza general de la instalación.

En cuanto a la protección contra incendio y seguridad no se requerirá de almacenamiento ni manejo de agua a presión ya que se contará con extintores ubicados en las distintas áreas de la estación de carburación.

La generación de aguas residuales se tendrá solo por los servicios sanitarios que serán utilizados tanto por el personal que trabajara en la estación como por los clientes, durante la etapa operativa. Estas aguas, se conectarán directamente a la red municipal de drenaje. Se estima un gasto de 320 l/día, tomando en cuenta que laborarán 8 personas durante las etapas operativas (operación y mantenimiento), con una aportación de 40 L diarios.

El requerimiento de energía eléctrica para operación de bombas y alumbrado y contactos es de 4,992 W/ mes y será suministrado por las líneas de la CFE existentes en la zona.

Los residuos sólidos domésticos (provenientes de los servicios sanitarios, oficinas y jardinería) que se generarán se estiman en 5.00 Kg/día. El transporte de estos residuos será responsabilidad de la empresa y se depositarán en los lugares que indique el H. ayuntamiento de San Juan Bautista Tuxtepec.

Además, no se requerirá de la apertura de nuevos caminos de acceso.

La construcción de la estación de carburación de la empresa Gas del Papaloapan S.A. de C.V., incluyendo la preparación del sitio y construcción, se ejecutarán en un periodo de 6 meses, mientras que las etapas de operación y mantenimiento serán durante la vida útil del proyecto que se estima en 50 años. En la tabla f se presenta el programa de trabajo correspondiente.

ETAPA /ACTIVIDAD / MES	1	2	3	4	5	6	Vida Útil
Preparación del sitio							
Limpieza y trazo							
Construcción							
Excavación							
Edificación							
Equipamiento							
Instalaciones							
Acabado de pisos							
Malla perimetral							
Barda perimetral							
Operación							
Recepción del Gas L.P. de auto tanques							PERMANENTE POR 50 AÑOS
Almacenamiento del Gas L.P.							
Suministro del Gas L.P. o carburación							
Mantenimiento (cada tres meses una vez iniciada la operación)							
Conservación de la infraestructura							Cada 3 meses

Tabla f.- Programa de trabajo.

A partir de las características del presente proyecto, se consideraron los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y de regulación del uso del suelo, con base en los niveles federal, estatal y municipal, encontrándose que el proyecto no se contrapone con alguno de ellos.

Se determinaron las siguientes características para el sitio del proyecto:

Con base en la clasificación de Köppen modificado por García (1997) y el Mapa Digital de México (INEGI, 2014) determina para el sitio del proyecto una unidad climática denominada Cálido Húmedo. El clima Cálido húmedo A(f), cuenta con elevadas temperaturas donde predominan

abundantes lluvias en verano, una temperatura media anual mayor a 22°C y con una temperatura del mes más frío de 18°C. Este tipo de clima tiene una precipitación que va de 110 a 140 mm aunado a un viento con velocidades que van desde los 0 a 5.3 m/s lo cual deduce que no causa afectación el viento.

De acuerdo al Mapa Digital de México (INEGI, 2014) se determina para el sitio del proyecto con una forma morfoestructural predominante de Llanura Aluvial con lomeríos que ocupan el 88.45%, seguido de Lomeríos típicos con el 6.7%, Llanuras con Lomeríos con el 4.71% y Valle de laderas tendidas (0.14%); por lo que se deduce la existencia de un territorio plano. Cabe mencionar que dicha área pertenece a dos provincias fisiográficas: La llanura Costera del Golfo Sur (88.45%) y Sierra Madre del Sur (11.55%).

Así mismo se determina un suelo de tipo Lixisol, este tipo de suelo se desarrolla principalmente sobre materiales no consolidados, de textura fina que han sufrido una fuerte alteración y lavado. Predominan en terrenos sometidos a una fuerte erosión o deposición de climas tropicales, subtropicales o cálidos con una estación seca pronunciada.

Respecto a la hidrología el sitio se localiza dentro de la Región Hidrológica RH-28 Papaloapan (57537.53 km²), en la Cuenca Rio Papaloapan así como Subcuenca Rio Papaloapan con clave de cuenca compuesta "A" de tipo exorreica y un coeficiente de escurrimiento mayor a 30%; en tanto que la unidad geohidrológica pertenece a material consolidado con posibilidades bajas se determina por rocas ígneas y sedimentarias que por sus características primarias de formación y permeabilidad secundaria quedan limitadas de contener agua. Entre las rocas ígneas se tiene granito, graneodita, tonalita, toba, riolita, andesita y basalto.

De acuerdo a la información cartográfica del Mapa Digital de México (INEGI, 2014) y el recorrido realizado en el sitio del proyecto se determina con vegetación inducida el cual se ubica dentro de una zona urbana, por lo que se define de la siguiente manera: *Vegetación inducida*. Este tipo de vegetación es dominada por herbáceas, principalmente gramíneas (pastos, zacates o graminoides); se le encuentra en cualquier tipo de clima, principalmente en las regiones semiáridas del norte del país así como en altitudes que van desde los 10 hasta los 1400 msnm. Esta vegetación es también conocida como pastizales señalando que algunos fueron bosques o matorrales donde la acción del ganado y el fuego los mantienen alterados por lo que se les conoce como vegetación inducida, con presencia de especies como pasto bermuda (*Cynodon dactylon*), pasto festuca (*Festuca arundinaceae*), pasto carpet (*Axonopus affinis*), palmera coco (*Cocos nucifera*) y tamarindo (*Tamarindus indica*).

Debido a la presencia de la zona urbana en torno al sitio del proyecto, no se hace notar la existencia de fauna silvestre ya que las actividades realizadas tanto por los pobladores así como el constante movimiento de vehículos inhiben la presencia de dicha fauna.

Para la evaluación de los impactos ambientales identificados, se utilizó la metodología propuesta por Leopold (Leopold, et. al. 1971), ya que comprende la valoración cualitativa y

cuantitativa del impacto ambiental, a través de la generación de las matrices de impacto (de tipo causa-efecto) y de importancia (incidencia ambiental).

Así también, se eligió dicha metodología debido a que es una manera simple – pero no de baja calidad – de resumir y jerarquizar los impactos ambientales y concentrar el esfuerzo en aquellos que se consideran realmente significativos. Dada la amplitud del método para evaluar acciones, factores e impactos, se deberá basar en información recopilada en gabinete o en campo. Así también, la asignación de la importancia permite cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador, lo que dicha separación explícita de hecho y opinión, es una ventaja del método de Leopold.

Segundo. Se identificaron los impactos que se pueden presentar por el proyecto en sus diferentes etapas: preparación, construcción, operación y mantenimiento, para ello se elabora una matriz de identificación de interacciones potenciales, de acuerdo a las características del sitio y condiciones del proyecto. Finalmente, se realizó la evaluación o calificación de las interacciones potenciales identificadas, de tal forma que en la matriz se establecen los criterios de naturaleza, magnitud, duración, reversibilidad, corrección e intensidad. Se introduce el valor de la importancia que generalmente varía en un rango de positivo (+) a negativo (-); es decir, si es benéfico o nocivo. Posteriormente, los valores del criterio de importancia se depuraron y se presentan los resultados de la evaluación realizada (Fig. b).

Figura b.- Gráfico de los factores ambientales alterados.



De acuerdo con la identificación y la evaluación, se evaluaron 52 interacciones durante la ejecución de los trabajos propuestos, de los cuales 5 corresponden a la etapa de preparación del

sitio (1 positiva y 4 negativas); 28 a la etapa de construcción (6 positivas y 22 negativas); 14 a la etapa de operación (3 positivas y 11 negativas) y 5 a la etapa de mantenimiento (1 positiva, 4 negativas).

Evaluadas las diferentes etapas del proyecto, de acuerdo con el gráfico de los factores ambientales alterados (figura b), se observa que el impacto ambiental global del proyecto es positivo. No obstante, durante la ejecución de las actividades que contempla el proyecto se implementarán acciones para el cuidado, conservación y recuperación del ambiente.

Se describen a continuación los impactos significativos que pudiera generar el desarrollo del proyecto, con base en la tabla g, clasificados por etapa del proyecto.

Tabla g.- Descripción de los impactos significativos que pudiera generar el proyecto.

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL INVOLUCRADO	COMPONENTE AMBIENTAL INVOLUCRADO	ACTIVIDAD QUE GENERA EL IMPACTO SIGNIFICATIVO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO CON BASE EN ATRIBUTOS AMBIENTALES
Preparación del Sitio	Generación de empleo	Socio-economía	Limpieza y Trazo	Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración corta, reversible a corto plazo y sin necesidad de corrección.
Construcción			Excavación, Edificación, Equipamiento, Instalaciones, Acabado de pisos, Malla y Borda Perimetral	Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración corta, reversible a corto plazo.
Operación	Generación de Empleo	Socio-economía	Recepción, Almacenamiento y Suministro o Carburación del GLP.	Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración muy larga e irreversible.
	Riesgo Ambiental	Factor humano y estético		Es de naturaleza negativa, de magnitud baja, de duración larga,

				irreversible y con posibilidad de corrección.
Mantenimiento	Generación de Empleo	Socio-economía	Conservación de la infraestructura	Es de naturaleza positiva, de magnitud baja, de duración corta, reversible a corto plazo.

Se han establecido las siguientes zonas de riesgo en caso de presentarse alguna contingencia:

- Zona de riesgo máximo: comprendida del centro del área de suministro de gas L.P a una distancia de 32 m., en este radio se ubica la infraestructura propia de la estación de carburación, hacia el norte abarcaría parte de las áreas verdes de la unidad habitacional de la Unión de Cañeros, hacia el sur la avenida Oaxaca, hacia el este un taller mecánico y vías de comunicación, hacia el oeste abarca una arrendadora de autos.
- Se estima que la máxima sobrepresión que ejercería un evento de explosión, sería de 30 psig en un radio de 4 m siendo que en este radio se tendría un 99% de fatalidades entre las personas expuestas debido a los efectos directos del estallido, no obstante con el radio establecido la sobrepresión final ejercida es de 0.5 psig, en donde los daños esperados serían: ventanas despedazadas, marcos de ventanas dañadas. No obstante el radio estimado es con base a la radiación térmica recibida en caso de un incendio que equivaldría a 12.57 KW/m².
- Zona de intervención: será el área comprendida de 32.1 hasta los 55 m. En esta franja se ubican hacia el norte áreas verdes de la unidad habitacional de la Unión de Cañeros, hacia el sur el Boulevard y vías del ferrocarril, hacia el este un taller mecánico y vías de comunicación, hacia el oeste abarca una arrendadora de autos. En la zona de amortiguamiento se prevé un rango de sobrepresión de 0.5 -0.03 psig en donde los daños esperados en caso de un evento serían cierto daño en techos de casas, ruptura ocasional de ventanas grandes que ya encuentran bajo tensión únicamente. En esta área se pueden ubicar personal especializado para el combate de un incendio con equipo de protección especializado. La radiación térmica emitida en este radio es de 4.02 kW/m².
- Máximo tolerable: esta área se ubica a 88 m del centro de despacho, después de este radio las personas no sufrirán ningún daño de darse el evento de riesgo para el escenario calculado, después de este radio el personal estará a salvo.

A continuación se describen las medidas de prevención y mitigación necesarias para minimizar el impacto ambiental significativo negativo generado por el proyecto (tabla h).

Tabla h.- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	IMPACTO SIGNIFICATIVO	MEDIDAS IDENTIFICADA	
				PREVENTIVAS	MITIGACIÓN
Operación	Riesgo Ambiental	Factor humano y estético (socioeconómico)	Almacenamiento y Distribución de una sustancia química riesgosa por sus propiedades de explosividad e inflamabilidad (GLP).	Seguir los procedimientos de diseño y construcción de la Norma especializada en Estaciones de Carburación. Seguir los procedimientos de seguridad recomendados para estos casos por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social. Seguir los procedimientos de operación de sustancias riesgosas establecidos por la Secretaría de Energía y la Comisión Reguladora de Energía.	Estando en operación la estación de almacenamiento, transporte y suministro de gas LP, se tomarán las siguientes precauciones para su manejo: Los tanques de almacenamiento que contengan gas LP, deben ser colocados en áreas perfectamente ventiladas, lejos de fuentes de calor o de ignición. Queda estrictamente prohibido fumar y/o utilizar cualquier dispositivo que genere flama o chispa tal como encendedor o

					cerrillo, en las áreas de trasiego y almacenamiento Los equipos, tuberías y estructuras deberán estar aterrizados físicamente para el dren adecuado de la electricidad estática. Se deberá evitar el almacenamiento cercano de materiales altamente oxidantes.
--	--	--	--	--	---

Por lo anteriormente expuesto, se propuso un Programa Calendarizado para el seguimiento de las medidas de mitigación, cuya vigilancia ambiental asegurará insertar el proyecto de manera amigable con el medio ambiente.

Finalmente, con base en la identificación, evaluación y depuración de los impactos ambientales que se prevé serán generados por el desarrollo del presente proyecto, y una vez analizadas sus medidas de prevención y mitigación, así como su inclusión en el espacio y tiempo del presente proyecto, se tendrá el siguiente impacto residual: (Tabla i).

Tabla i.- Impacto residual que se generará por el desarrollo del proyecto.

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	COMPONENTE AMBIENTAL AFECTADO	ACTIVIDAD QUE GENERA EL IMPACTO RESIDUAL	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO RESIDUAL CON BASE EN ATRIBUTOS AMBIENTALES
Operación	Riesgo Ambiental	Factor Humano y Estético (Socio-económico).	Recepción, Almacenamiento y Suministro o Carburación del GLP.	Es de naturaleza negativa, de magnitud baja, de duración muy larga, con posibilidad de corrección, irreversible y de intensidad significativa.

A manera de conclusión, como puede observarse, las actividades más relevantes del proyecto, son las que engloban el riesgo ambiental por el suministro, almacenamiento y distribución del GLP, debido a la manipulación de dicha sustancia química riesgosa.

La evaluación del impacto ambiental que ocasionará el proyecto, en general es positiva, con impactos significativos en los factores socioeconómicos como el riesgo ambiental y la generación de empleo.

En menor medida y dada la ubicación del proyecto habrán impactos en el aire, suelo y agua, sin embargo se concluye que el desarrollo del proyecto no afectará los procesos biológicos y los flujos de materia y energía que son propios del ecosistema urbano en el que pretende insertarse, por lo que se prevé que se armonizará positivamente con su entorno.

El impacto residual encontrado, es básicamente el mismo riesgo causado por el Gas LP, mismo que con las adecuadas medidas de mitigación y prevención, podrá bajarse al máximo.

Finalmente, a través de la aplicación adecuada del programa calendarizado de seguimiento de medidas de mitigación (vigilancia ambiental), así como también de las medidas propuestas por la autoridad ambiental, el proyecto se considera ambientalmente viable.

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

I.1 Proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto.

Construcción y Operación de una Estación de Carburación de la Empresa Gas del Papaloapan, San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca".

I.1.2 Ubicación del proyecto.

La estación de carburación se ubicará en Boulevard Benito Juárez #1606, Colonia San Antonio El Encinal, en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, C.P. 68443, Región del Papaloapan, en el Estado de Oaxaca. En la tabla II.1.2.a se muestran las coordenadas del predio del proyecto y en las figuras I.1.2.a y b, la macro y micro localización correspondiente.

