

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular



Proyecto: “Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona,
estado de Michoacán de Ocampo”

Promovente: Neomexicana de
GNC, S. A. P. I. de C. V.

Junio 2019

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental.....	2
I.1 Proyecto.....	2
I.1.1 Nombre del proyecto.....	2
I.1.2 Ubicación del proyecto.....	2
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	4
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	4
I.2 Promovente.....	4
I.2.1 Nombre o razón social.....	4
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	4
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	4
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal.....	5
I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.....	5
I.3.1 Nombre o razón social.....	5
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	5
I.3.3 Nombre del responsable técnico del Estudio.....	5
I.3.4 Domicilio del responsable técnico del Estudio.....	5

Índice de tablas

Tabla 1. Coordenadas de ubicación del proyecto.....	3
---	---

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto (Municipal).....	2
Figura 2. Ubicación de la EDGN dentro de la planta del usuario final.....	3
Figura 3. Ubicación del proyecto (Detalle).....	4

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental

I.1 Proyecto

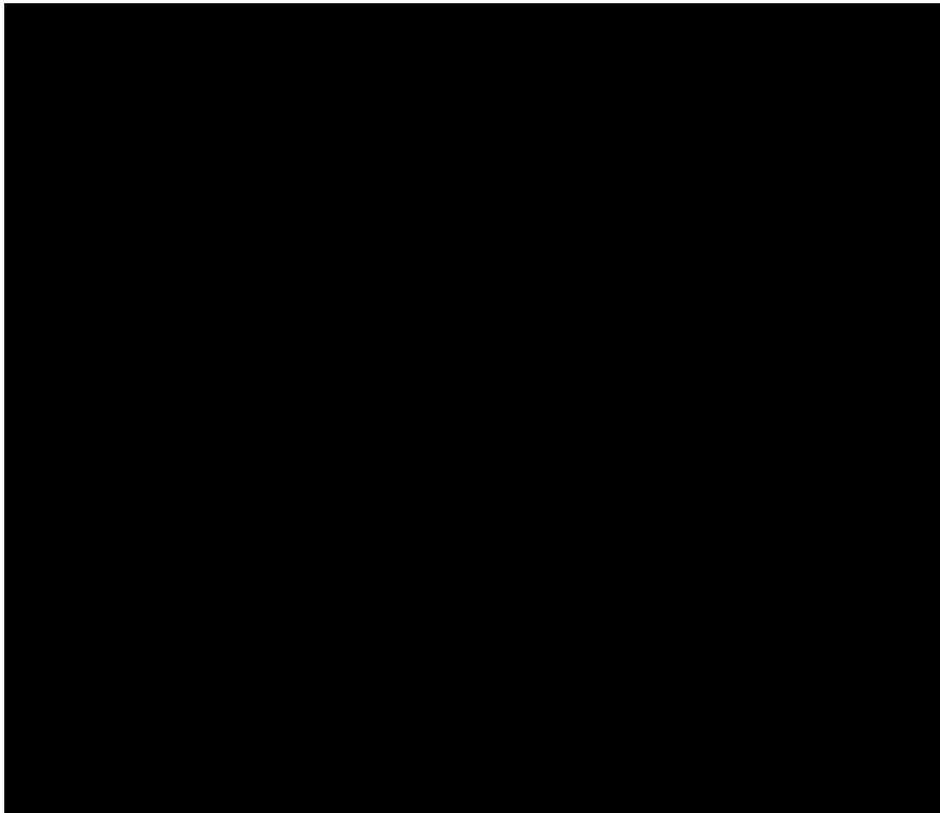
El proyecto consiste en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una estación de descompresión de gas natural (EDGN) para atender la demanda de gas natural de los equipos (dos calderas de 200 CC, una caldera de 400 CC, un horno continuo de 3 quemadores y un horno estático de 2 quemadores), de una planta procesadora de frutas. La estación se ubicará dentro de las instalaciones de la planta, misma que se ubica en Martínez de Navarrete 83 B, Col. Gral. Francisco Villa, localidad de Jacona de Plancarte, municipio de Jacona en el estado de Michoacán de Ocampo.

I.1.1 Nombre del proyecto

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo.

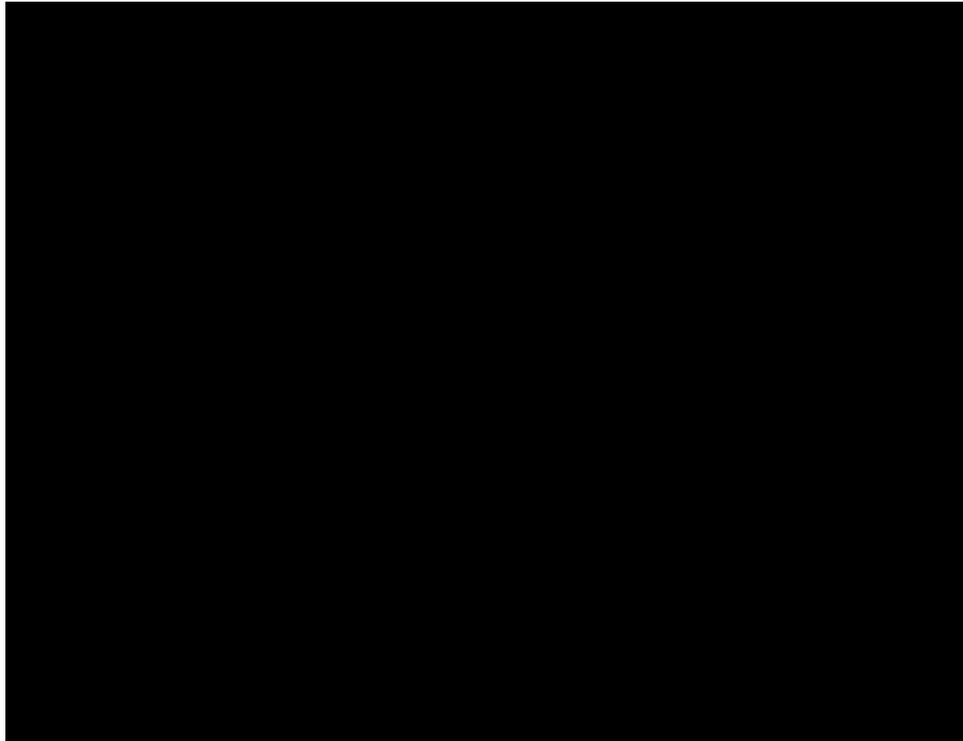
I.1.2 Ubicación del proyecto

La EDGN será instalada dentro de la planta propiedad del usuario final, ubicada en Martínez de Navarrete 83 B, Col. Gral. Francisco Villa, localidad de Jacona de Plancarte, municipio de Jacona en el estado de Michoacán de Ocampo, tal como se muestra en las siguientes figuras.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

FIGURA 2. UBICACIÓN DE LA EDGN DENTRO DE LA PLANTA DEL USUARIO FINAL.

La siguiente tabla muestra las coordenadas del polígono en el que se pretende construir el proyecto.

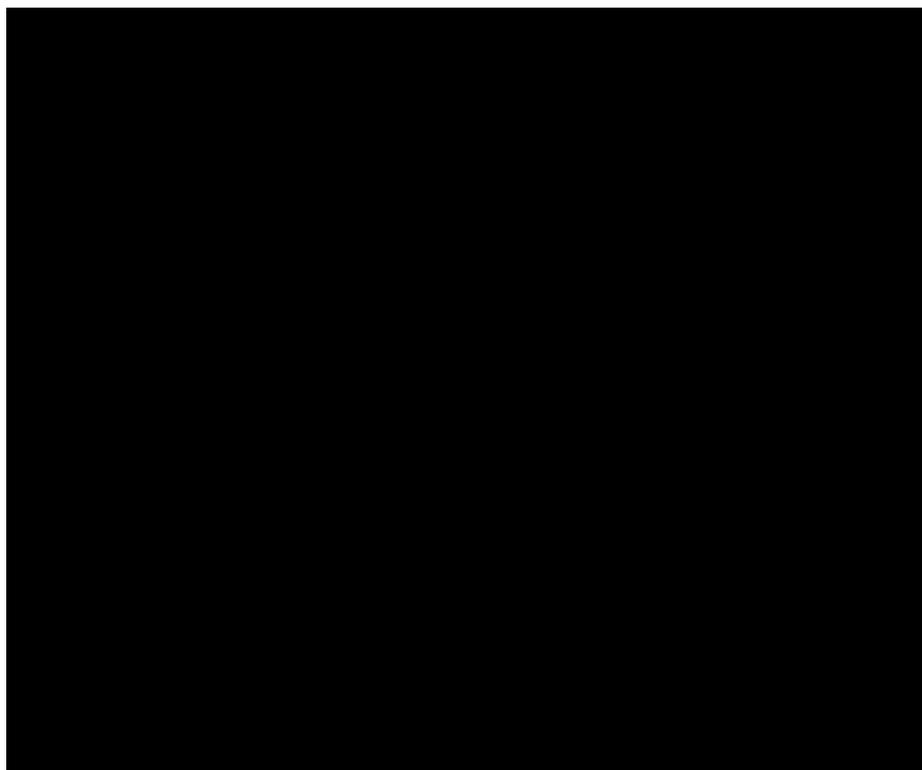
TABLA 1. COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Punto		Perímetro (m)	Área (m ²)
A		73.2	290
B			
C			
D			
E			
F			
Centro			

COORDENADAS DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

En la siguiente figura se detallan los puntos señalados en la tabla anterior.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El tiempo estimado para la preparación del sitio y construcción (hasta el arranque de la estación) es de 27 días hábiles (6 semanas), una vez obtenidos los permisos necesarios. Se solicita autorización para el desarrollo de esta etapa de tres meses, con la finalidad de coordinar la obtención de las autorizaciones aplicables.

La operación de la estación se estima en una vida útil de 10 años, y en caso de requerir el abandono del sitio, el desmantelamiento de las instalaciones requerirá de 5 días para su realización. Se prevé el inicio de operaciones para agosto de 2019, sin embargo, el arranque del proyecto estará sujeto a la obtención de los permisos correspondientes.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el Anexo I se incluyen el Acta Constitutiva, RFC y copia del Poder Notarial del representante legal, así como copia de su Identificación Oficial.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

NEOMEXICANA DE GNC, S.A.P.I. de C.V.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

NGN120221H35

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Mauricio Zeceña Victoria, Representante legal.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

[Redacted]

I.3 Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

I.3.1 Nombre o razón social

Colibrí Soluciones Ambientales, S.A. de C.V.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

CSA170829NH3

I.3.3 Nombre del responsable técnico del Estudio

Ingeniero Ambiental Armando Roberto Rosas Ugalde

Cédula Profesional número: 7904120

I.3.4 Domicilio del responsable técnico del Estudio

[Redacted]

DOMICILIO, TELEFONO Y CORREO ELECTRONICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

EL FIRMANTE, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, MANIFIESTA QUE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, BAJO SU LEAL SABER Y ENTENDER, ES REAL Y FIDEDIGNA Y QUE SABEN DE LA RESPONSABILIDAD EN QUE INCURREN LOS QUE DECLARAN CON FALSEDAD ANTE AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DISTINTA DE LA JUDICIAL, TAL Y COMO LO ESTABLECE EL ARTÍCULO 247 DEL CÓDIGO PENAL.

ASÍ MISMO, CUALQUIER POSIBLE OMISIÓN, SERÁ, EN TODO CASO, DE CARÁCTER INVOLUNTARIO.

RESPONSABLE DE INFORMACIÓN

I. A. Armando Roberto Rosas Ugalde

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

II. Descripción del proyecto.....	3
II.1 Información general del proyecto	3
II.1.1 Naturaleza del proyecto	6
II.1.2 Selección del sitio	7
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	7
II.1.4 Inversión requerida	11
II.1.5 Dimensiones del proyecto.....	11
II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias.....	11
II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	15
II.2 Características particulares del proyecto.....	16
II.2.1 Programa general de trabajo	16
II.2.2 Preparación del sitio	16
II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	16
II.2.4 Etapa de construcción.....	16
II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento	21
II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	27
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	27
II.2.8 Utilización de explosivos	28
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	28
II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos	29

Índice de tablas

Tabla 1. Características de Flujo.....	5
Tabla 2. Características de Presión y Temperatura.....	5
Tabla 3. Coordenadas de ubicación del proyecto.....	9
Tabla 4. Características de Flujo.....	23
Tabla 5. Características de Presión y Temperatura.....	24
Tabla 6. Componentes del gas natural (en porcentaje)	24
Tabla 7. Generación de residuos en las etapas del proyecto.	28

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Índice de figuras

Figura 1. Diagrama simplificado del proceso	4
Figura 2. Fotografía de una RCU	4
Figura 3. Ubicación del proyecto (Nacional).	8
Figura 4. Ubicación del proyecto (Municipal).	8
Figura 5. Ubicación de la EDGN dentro de la planta del usuario final.....	9
Figura 6. Detalle de los puntos de ubicación de la EDGN.	10
Figura 7. Ubicación del proyecto identificada en el SIGEIA.	10
Figura 8. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.	12
Figura 9. Uso de suelo y vegetación en el área del proyecto.....	12
Figura 10. Cuencas pertenecientes a la Región Hidrológica 12 "Lerma-Santiago	13
Figura 11. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca R. Verde Grande.....	14
Figura 12. Cuerpos y corrientes de agua en el Sistema Ambiental.....	15
Figura 13. Representación de los módulos de la EDGN.....	19
Figura 14. Vista del equipo de descompresión	20
Figura 15. Rombo de identificación de riesgos de la NFPA-704.....	20
Figura 16. Identificación de peligros de acuerdo con el SGA.....	21
Figura 17. Diagrama de bloques de la Estación de Descompresión de Gas Natural. ...	22
Figura 18. Diagrama del sistema de seguridad de la EDGN.....	26

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

II. Descripción del proyecto

II.1 Información general del proyecto

El proyecto consiste en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una estación de descompresión de gas natural (EDGN) para atender la demanda de gas natural de los equipos (dos calderas de 200 CC, una caldera de 400 CC, un horno continuo de 3 quemadores y un horno estático de 2 quemadores), de una planta procesadora de frutas. La estación se ubicará dentro de las instalaciones de la planta, misma que se ubica en Martínez de Navarrete 83 B, Col. Gral. Francisco Villa, localidad de Jacona de Plancarte, municipio de Jacona en el estado de Michoacán de Ocampo.

La EDGN forma parte de un sistema conocido como gasoducto virtual, el cual es un mecanismo para suministrar gas natural a establecimientos cuya demanda o ubicación vuelven inviables la instalación de un gasoducto terrestre. El suministro de gas comprende la compresión del gas en una instalación cercana a un gasoducto, el transporte mediante vehículos terrestres adaptados para tal fin y la entrega al establecimiento donde el gas debe ser descomprimido hasta la presión de operación de los equipos en los que se consumirá el combustible. El presente proyecto únicamente comprende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en caso de presentarse, el abandono del sitio, refiriéndose a la estación de descompresión de gas natural. En el **Anexo II.1** se encuentra disponible el diagrama de flujo del sistema completo.

La Estación de Descompresión estará sujeta en todas sus etapas a las especificaciones y lineamientos establecidos aplicables en la 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.

El objetivo principal de la EDGN es recibir el GNC que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil para el usuario final (4 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación. Se estima un consumo diario de 300 m³/hr equivalente a un consumo anual de 2.6 x10⁶ m³ (equivalente a 1,871 toneladas¹ por año).

Los elementos que componen la EDGN son la unidad de reducción y control (RCU² por sus siglas en inglés), la estación de medición, un tablero de control y un módulo que contiene la unidad de calentamiento y la unidad de suministro de aire comprimido.

La conexión entre el contenedor móvil y la RCU se realizará por medio de mangueras flexibles para gas natural comprimido de 1 pulgada de diámetro nominal (25.4 mm). Por su parte, la conexión entre la RCU y la estación de medición se realizará por medio de una tubería de acero al carbón clase #150 para gas natural de 3 pulgadas de diámetro nominal (76.2 mm).

¹ A 15 °C y 1.01325 bar

² Reduction and Control Unit

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

La estación de medición contará con un medidor tipo turbina desde donde se entregará el combustible al usuario. La transferencia de custodia se realizará a la salida de la estación, la cual será conectada directamente a la red interna del usuario final.

La EDGN considera los requerimientos de espacio para contar con dos contenedores móviles de GNC con la finalidad de mantener el suministro continuo al usuario. La Figura 1 muestra un diagrama simplificado del proceso, mientras que en la Figura 2 se presenta una fotografía típica de una RCU.

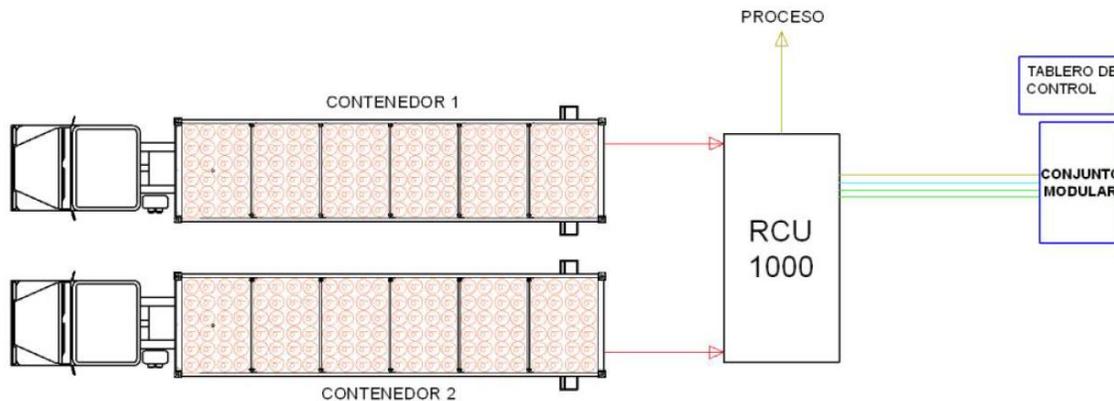


FIGURA 1. DIAGRAMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO.



FIGURA 2. FOTOGRAFÍA DE UNA RCU.

Debido a la alta presión del GNC y la posterior descompresión, es necesario instalar un sistema de calentamiento para precalentar el gas natural para mitigar el efecto de enfriamiento producido por la expansión del gas natural (Joules Thomson). La estación utiliza intercambiadores de calor tipo casco - tubo, usando agua como fluido de cambio y el propio GNC como combustible para calentar el gas natural. De igual forma, la estación cuenta con un sistema de filtración, así como elementos de comunicación y control que permiten la operación segura de la misma.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

La EDGN se divide en 7 módulos principales:

1. Módulo de Cabezal de Descarga Automática
2. Módulo de Filtración
3. Módulo de Calentamiento
4. Módulo de Primera Etapa de Regulación de Presión
5. Módulo de Segunda Etapa de Regulación de Presión
6. Módulo de Medición
7. Módulo de Control

Todos los elementos relacionados con el sistema de control de la EDGN se instalarán en un Tablero de comando, desde donde se distribuirá también la energía a cada uno de los sistemas eléctricos de la EDGN.

La EDGN contará con un patio de carga, el cual servirá para el acceso y salida de los contenedores móviles. Para la realización de operaciones nocturnas, la EDGN estará equipada con iluminación perimetral de acuerdo con los requerimientos aplicables; esta será a prueba de explosión para aquellas luminarias que estén cerca de las mesas de descarga.

La etapa de preparación del sitio considera únicamente el corte de postes metálicos que limitan el área donde se colocará la RCU. Debido a que toda la EDGN se instalará sobre asfalto y una plancha de concreto ya existentes, no se realizarán actividades de limpieza, acondicionamiento ni nivelación del terreno.

La construcción comprende la instalación de topellantas, la instalación de la RCU (misma que se encontrará contenida al interior de un gabinete), la instalación de la estación de medición, la instalación del módulo de calentamiento (contenido también en un gabinete); así como la obra eléctrica correspondiente y la colocación de malla ciclónica y una cadena de plástico para delimitar la entrada de los semirremolques.

La Estación está diseñada para operar bajo los parámetros de diseño descritos en la Tabla 1y Tabla 2.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE FLUJO.

Flujo	
Diseño (m ³ /h)	Operación (m ³ /h)
1000	300

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE PRESIÓN Y TEMPERATURA.

Parámetro	Entrada		Salida ³
	Máxima	Mínima	
Presión (bar)	250	15	4
Temperatura (°C)	55	0	20

³ No se registran temperaturas y presiones máximas ni mínimas ya que la RCU cuenta con elementos de control para entregar el combustible a esas condiciones.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Se considera que la EDGN tiene una vida útil de 10 años. En el caso hipotético de que el proyecto sea abandonado, la EDGN será purgada, desmantelada y retirada, así mismo, dada la superficie que ocupará y la ubicación de la misma, el sitio se podría destinar a cualquier otra de las actividades que se desarrollan actualmente en la planta del usuario final.

Tanto las actividades de diseño como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y el posible abandono del sitio, estarán sujetas a las disposiciones de la NOM-010-ASEA-2016.

II.1.1 Naturaleza del proyecto

a) *Justificación*

El consumo estimado para el usuario final es de 300 m³/h (1,871 ton/año), debido al uso de equipos de proceso (dos calderas de 200 CC, una caldera de 400 CC, un horno continuo de 3 quemadores y un horno estático de 2 quemadores), por lo que se propone un equipo con capacidad de entrega de 1000 m³/h para satisfacer la demanda del combustible (gas natural) y mantener la operación del equipo al 30% de su capacidad.

El estado de Michoacán de Ocampo, cuya capital es Morelia, colinda al Norte con Jalisco, Guanajuato y Querétaro; al Este, con Querétaro, México y Guerrero; al Sur, con Guerrero y el Océano Pacífico y al Oeste, con el Océano Pacífico, Colima y Jalisco. Ocupa el lugar 16 respecto a su extensión territorial.

Representa el 2.31% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional, ubicándolo en el lugar 15. La economía michoacana está conformada principalmente por los sectores comercial, siderúrgico, agrícola y pesquero. La participación de cada uno de estos en el Producto Interno Bruto estatal es del 42% para servicios sociales, comunales, hotelería y comercio; 15% para servicios financieros e inmobiliarios; 14% industria manufacturera, especialmente industria metálica básica y 11% agropecuaria y pesca. Los sectores agropecuario y pesquero contribuyen en un 11% al PIB estatal, y ocupan al 37% de la Población Económicamente Activa.

El municipio de Jacona colinda al norte con el municipio de Zamora; al este con los municipios de Zamora y Tangancícuaro; al sur con los municipios de Tangancícuaro y Tangamandapio; al oeste con los municipios de Tangamandapio y Zamora. Ocupa el 0.20% de la superficie del estado. Cuenta con 34 localidades y una población total de 69,744 habitantes en el año 2015.

Las principales actividades desarrolladas en el municipio son el cultivo de la fresa, maíz, trigo, sorgo, así como hortalizas, frutas y flores, así como la cría de ganado bovino, porcino, caprino, ovino y equino; además de aves y colmenas.

El municipio cuenta con 15 plantas congeladoras y empacadoras de frutas, principalmente la fresa, 2 embotelladoras de refresco, y una planta generadora de energía eléctrica de la CFE, localizada en la Tenencia de El Platanal. Cuenta también con una plaza comercial, tiendas de ropa, muebles, calzado, alimentos, ferreterías, materiales para construcción, papelerías, tiendas de abarrotes, farmacias, entre otros.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Por otro lado, uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018⁴ (PND) es aumentar la productividad del país, en este se plantea como estrategia abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Lo que implica asegurar el abasto de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país. La acción propuesta por el Gobierno Federal es fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio.

Así, el presente proyecto busca abastecer a la empresa Agrana Fruit México, S. A. de C. V. de gas natural para el funcionamiento de sus equipos de proceso a través de la operación de una estación de descompresión de este combustible, lo cual resultará también en un ahorro energético y la contribución a la disminución de la emisión de contaminantes atmosféricos por combustión de combustibles. Adicionalmente, permitirá contribuir al cumplimiento de las acciones propuestas dentro del PND y permitirá mantener el desarrollo económico del municipio.

II.1.2 Selección del sitio

La ubicación para instalar la EDGN consideró diferentes aspectos a fin de cubrir de forma óptima las necesidades del usuario final y procurar la operación de esta de forma segura y viable. Los aspectos considerados se detallan a continuación:

- Ubicación en una superficie de tamaño adecuado para la instalación de la EDGN, donde se pudiera aprovechar la losa existente dedicada actualmente al almacenamiento de tanques de gas L. P.
- Que la ubicación se encuentre a la menor distancia posible a los equipos a los que se pretende suministrar el combustible.
- Ubicación que permitiera el fácil acceso y tránsito de los vehículos destinados al transporte del GNC.
- Facilidad para proveer de energía eléctrica a la EDGN.

Dadas las consideraciones anteriores, se determinó que el mejor sitio para el desarrollo del proyecto es el área ubicada al norte de la planta, misma que cuenta con acceso vehicular y facilitaría el ingreso y salida de los semirremolques. Es importante resaltar que todas las etapas del proyecto serán realizadas dentro de la planta del usuario final.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

La EDGN será instalada dentro de la planta propiedad del usuario final, ubicada en Martínez de Navarrete 83 B, Col. Gral. Francisco Villa, localidad de Jacona de Plancarte, municipio de Jacona en el estado de Michoacán de Ocampo, tal como se muestra en la Figura 3, Figura 4 y Figura 5.

⁴ El Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se encuentra en revisión por parte de la cámara de Diputados para su aprobación hasta el mes de junio del presente año, es por esta razón que se realiza la vinculación con el ordenamiento aprobado más reciente que es el 2013-2018.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

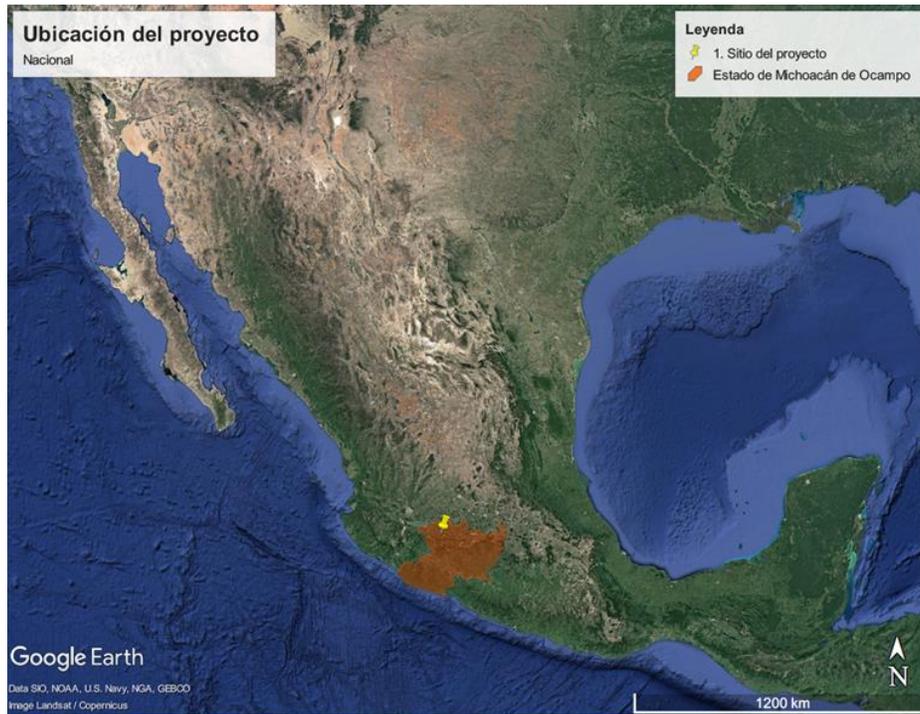
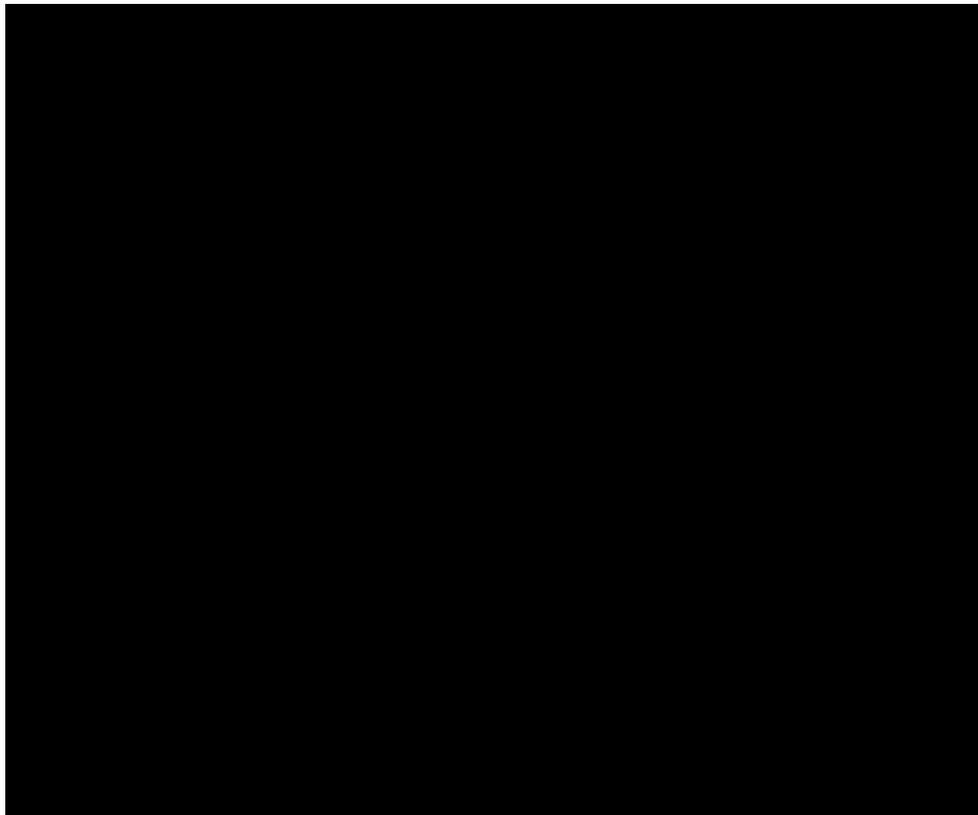


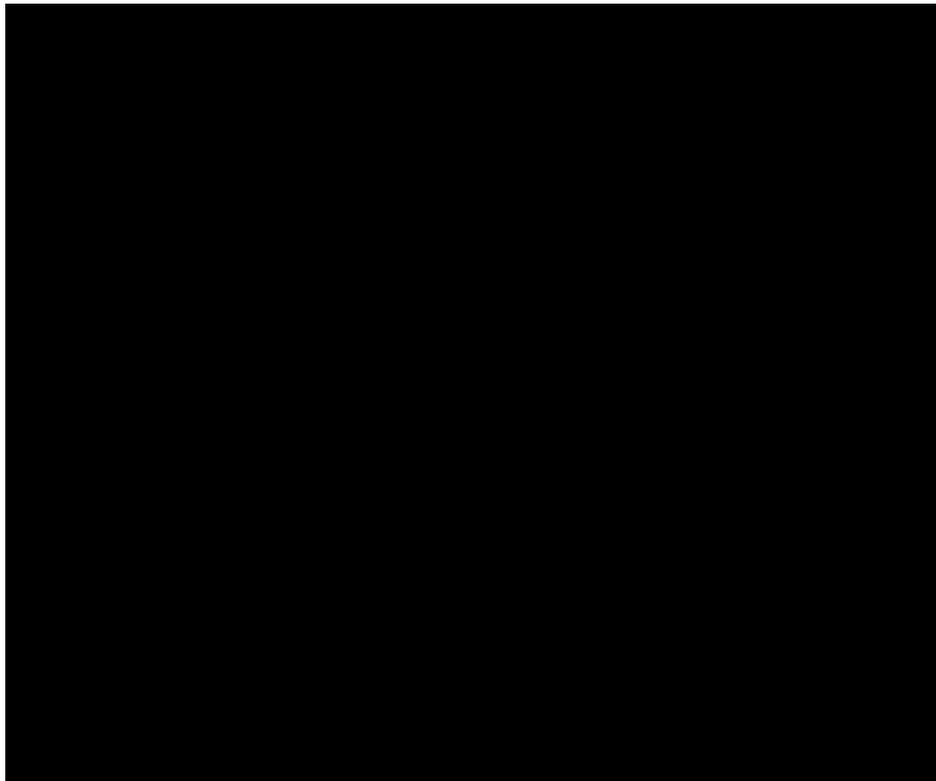
FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO (NACIONAL).

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

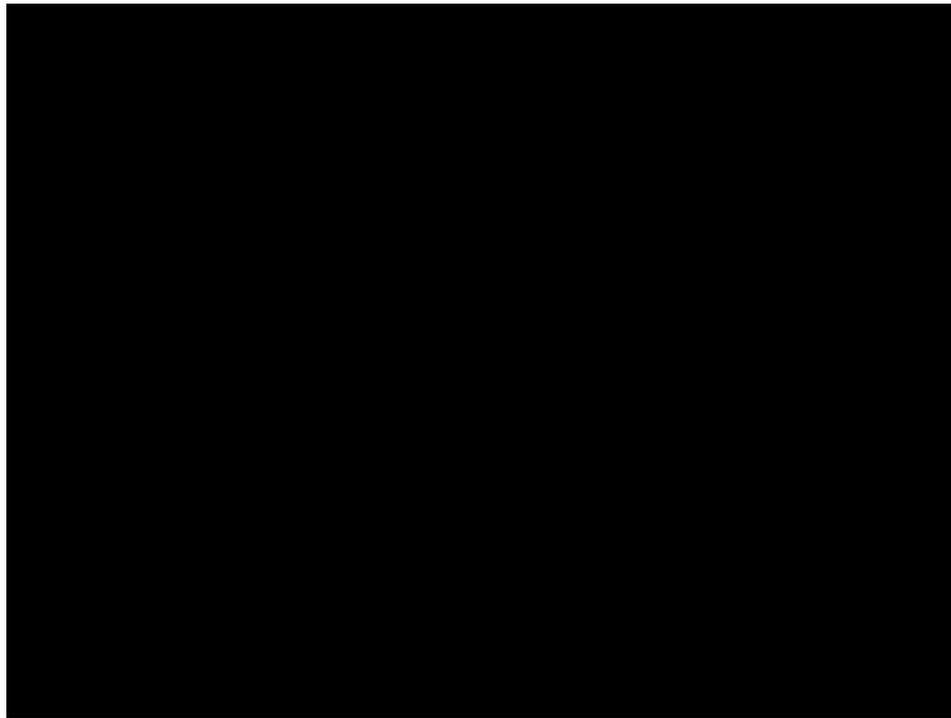
La EDGN estará ubicada dentro de la planta del usuario final, asentada en su totalidad en el municipio de Jacona. En la Figura 6 y en la Tabla 3 se detalla la ubicación de la EDGN.

TABLA 3. COORDENADAS DE UBICACIÓN DEL PROYECTO.

Punto		Perímetro (m)	Área (m ²)
A		73.2	290
B			
C			
D			
E			
F			
Centro			

Las coordenadas señaladas en la Tabla 3 fueron ingresadas al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SIGEIA-SEMARNAT) en formato .kml y empleando la proyección cartográfica WGS84, así, la ubicación del polígono del proyecto se observa en la Figura 7.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



UBICACIÓN DEL PROYECTO,
ART 113 FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP

FIGURA 6. DETALLE DE LOS PUNTOS DE UBICACIÓN DE LA EDGN.

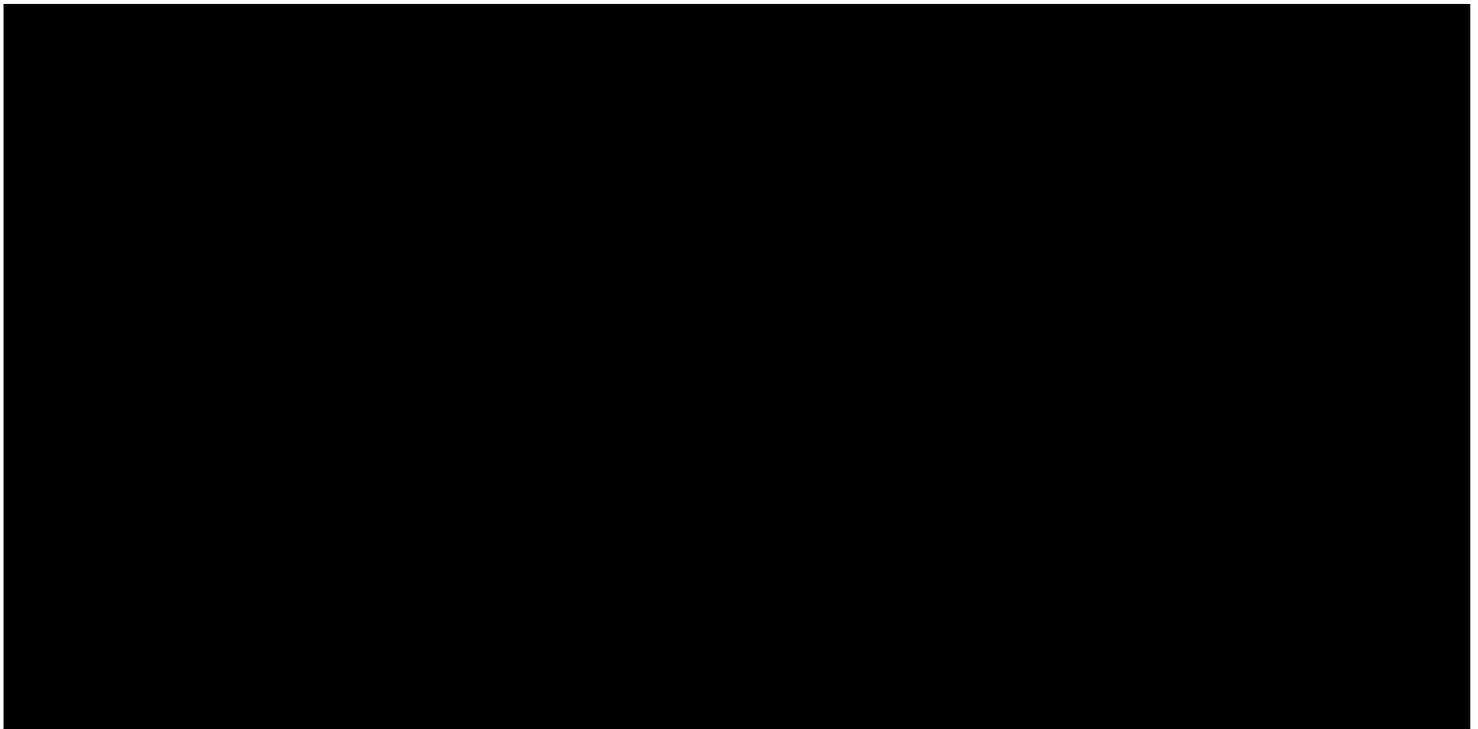


FIGURA 7. UBICACIÓN DEL PROYECTO IDENTIFICADA EN EL SIGEIA.
Fuente: Elaboración propia a través del SIGEIA.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

II.1.4 Inversión requerida INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

El costo estimado del total de las obras que se requieren para realizar el proyecto es de alrededor de [REDACTED]. No se tienen por el momento los gastos de operación. Se estima que aproximadamente un 0.7% del total de la inversión del proyecto puede ser destinado para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) Superficie total del proyecto

El proyecto comprende una superficie total de 290 m². Como parte de las actividades de preparación del sitio considera únicamente el corte de postes metálicos que limitan el área donde se colocará la RCU. Debido a que toda la EDGN se instalará sobre asfalto y una plancha de concreto ya existentes, no se realizarán actividades de limpieza, ni acondicionamiento ni nivelación del terreno. La construcción comprende la instalación de topellantas, la instalación de la RCU (misma que se encontrará contenida al interior de un gabinete), la instalación de la estación de medición, la instalación del módulo de calentamiento que incluye un tanque de agua suavizada (contenido también en un gabinete); así como la obra eléctrica correspondiente y la colocación de malla ciclónica y una cadena de plástico para delimitar la entrada de los semirremolques. Todas las superficies se encuentran dentro de la planta del usuario final.

II.1.6 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y sus colindancias

a) Usos de suelo

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 53, la cual tiene una política de restauración y aprovechamiento sustentable, tal como se ha señalado en el Capítulo III del presente estudio. Conforme al Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, la pretendida ubicación del proyecto se sitúa en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Agr180, la cual tiene una política de Aprovechamiento. Sin embargo, la extensión del proyecto (290 m²) es demasiado pequeña para que el Sistema Ambiental (SA) pudiera ser definido con la UAB o la UGA correspondientes, por lo que se decidió definir un Sistema Ambiental delimitado con base en factores como las corrientes de agua, caminos y carreteras ya establecidos y el uso de suelo y vegetación⁵ identificado. Así, el Sistema Ambiental y la planta del usuario final se encuentran ubicados en usos de suelo⁶ “Agricultura de riego anual” y “Asentamientos humanos”; por su parte, la totalidad de la superficie del proyecto se encuentra en una zona identificada como Agricultura de riego anual.

Por otro lado, como ya ha sido mencionado, el presente proyecto se pretende realizar en su totalidad dentro de la planta del usuario final, de modo que la zona ya se encuentra previamente impactada dadas las actividades antropogénicas realizadas.

⁵ La capa de información geográfica de uso de suelo y vegetación corresponde a la edición 2017 y es la información más reciente presentada por el INEGI, la cual se encuentra disponible para su descarga a través de su página electrónica en <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo/>.

⁶ Obtenido a partir del “Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250,000, Serie VI (Conjunto Nacional)”.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

En las Figura 8 y Figura 9 se detalla el uso de suelo y vegetación presente en la zona de interés.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

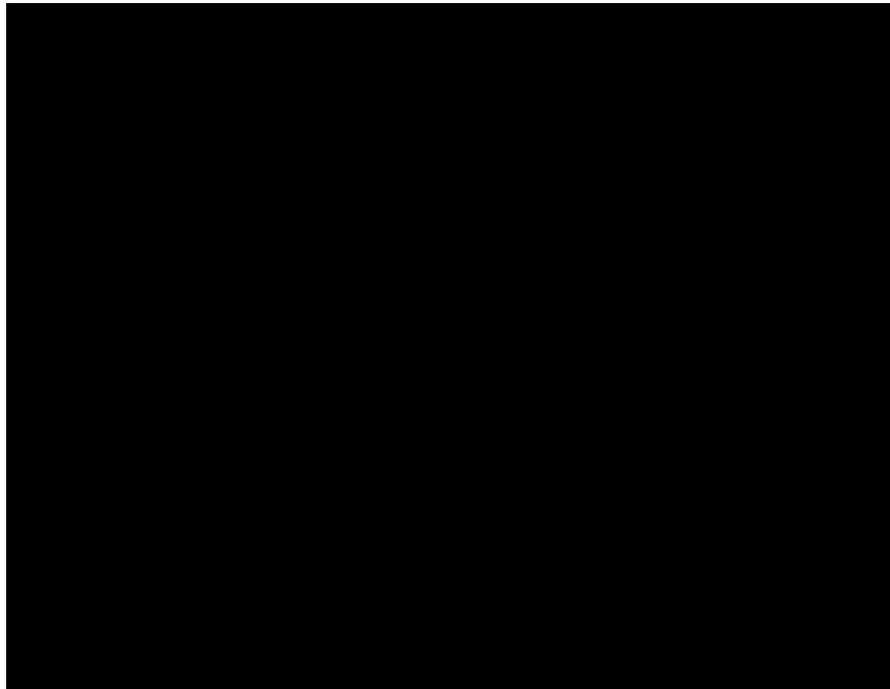


FIGURA 8. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

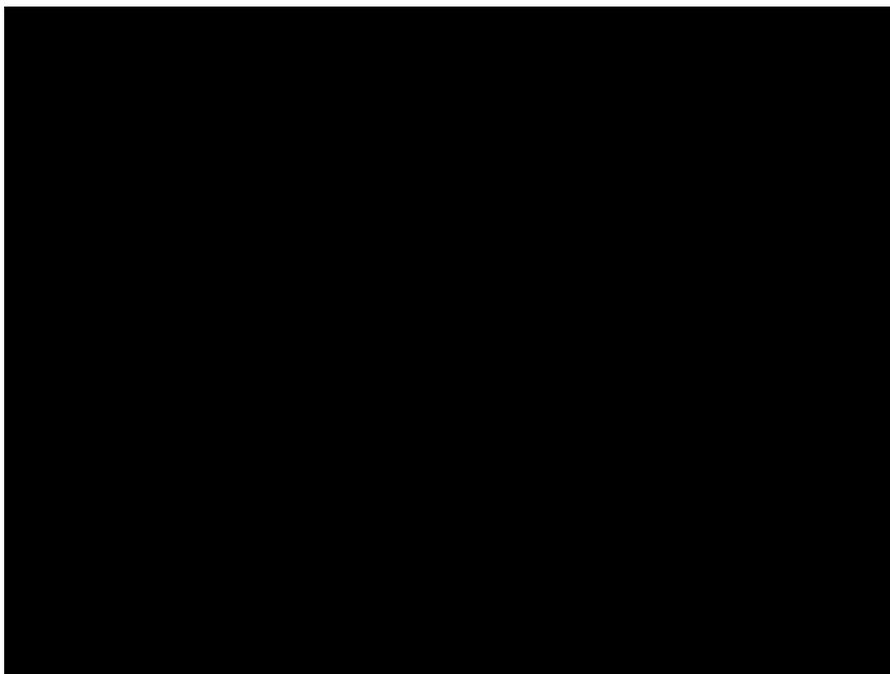


FIGURA 9. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

b) Usos de los cuerpos de agua

El sitio donde se pretende construir el proyecto forma parte de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago (RH12) y de la cuenca R. Lerma-Chapala.

La Región Hidrológica 12 se ubica al centro y occidente de la República Mexicana, tiene una extensión territorial continental de 132,919 km², una precipitación normal anual de 717 mm, escurrimiento anual medio superficial interno de 13,180 hm³/año y escurrimiento natural medio superficial interno de 13,180 hm³/año. Es drenada por una serie de corrientes perennes y subcolectores intermitentes que presentan un patrón de drenaje dendrítico y en algunos aparatos volcánicos la red hídrica es radial; su dirección de escurrimiento es de sureste a noroeste (CONAGUA, 2015).

La Figura 10 muestra las cuencas correspondientes a la Región Hidrológica 12, así mismo, se identifica la localización del proyecto en ésta.

En la Figura 11 se representan todas las subcuencas hidrológicas que forman partes de la Cuenca R. Lerma-Chapala, se puede observar que el Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la subcuenca R. Duero.



FIGURA 10. CUENCAS PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA 12 "LERMA-SANTIAGO.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

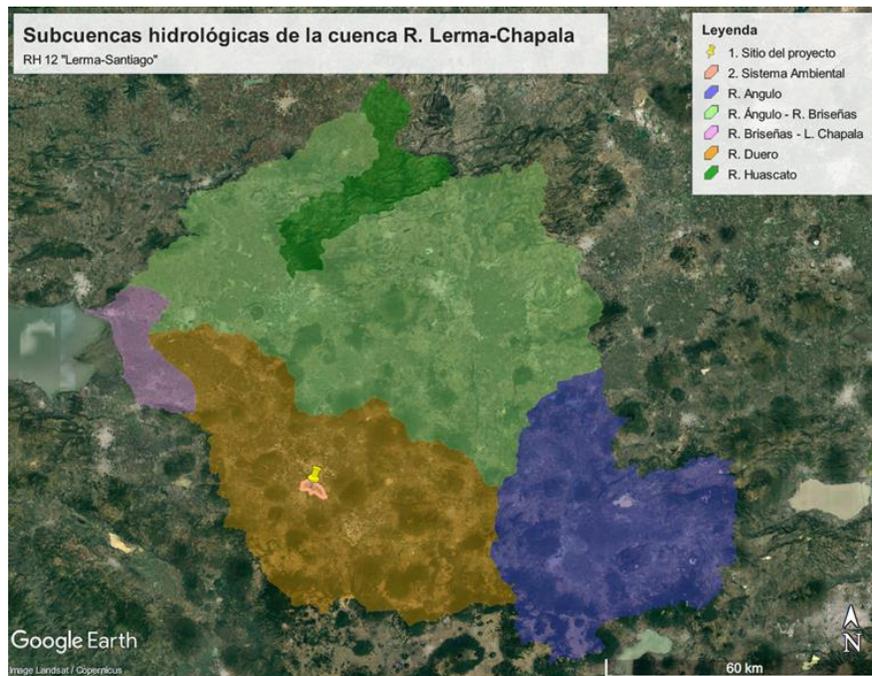
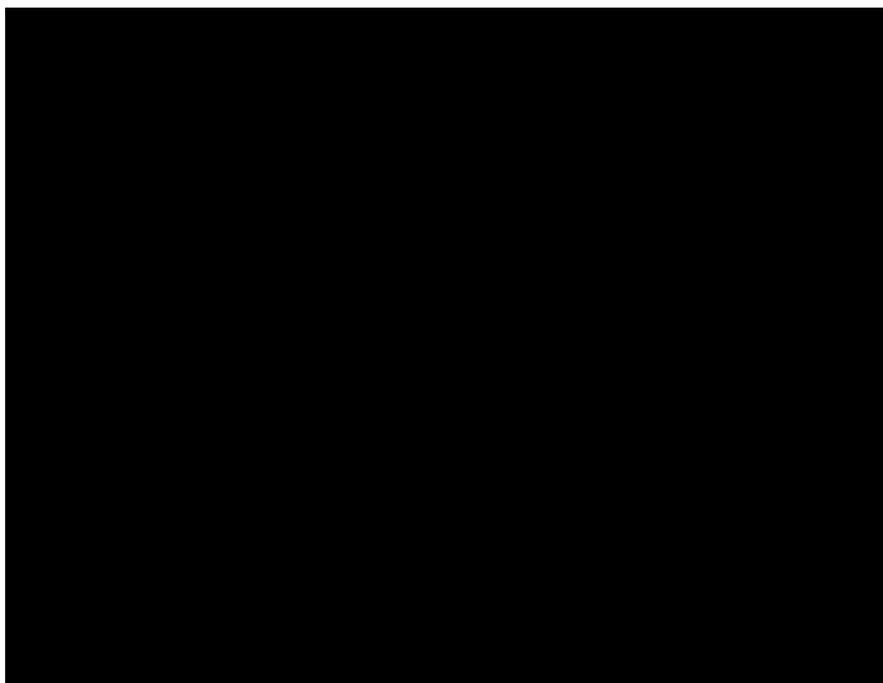


FIGURA 11. SUBCUENCAS PERTENECIENTES A LA CUENCA R. VERDE GRANDE.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Por su parte, la Figura 12 al respecto, se identifican 2 canales en operación, que, a su vez, limitan al SA, también se identifican dos corrientes intermitentes. Con base en las imágenes satelitales, se observa que sobre el que era el cauce de una corriente intermitente, ahora existen calles y diversas construcciones, tales como casas. Dentro de los límites del SA no hay cuerpos de agua, así mismo, el proyecto no interfiere con el cauce de los canales con los que limita el Sistema.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



UBICACIÓN DEL PROYECTO,
ART 113 FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE
LA LFTAIP

FIGURA 12. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

No se utilizará agua proveniente de ninguno de los cuerpos y/o corrientes de agua en ninguna de las etapas del proyecto, por lo que no se prevén afectaciones a los mismos.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto en particular y la planta del usuario final se encuentran en el municipio de Jacona, a 2.6 km de la cabecera municipal y a 4.7 km de la ciudad de Zamora. Dado que el proyecto se ubicará dentro de la planta del usuario final, ya se cuentan con los servicios básicos, tales como vías de acceso, agua potable, energía eléctrica y drenaje. Únicamente será necesario colocar una red de tierras para la instalación de la Estación de Descompresión de Gas Natural, la cual será hecha conforme a la NOM-001-SEDE-2012 (Instalaciones eléctricas, utilización) y realizada por la empresa ejecutante de la obra; la energía eléctrica requerida para la operación de la EDGN será suministrada por el usuario final.

En la zona existen y serán contratadas empresas autorizadas para el manejo de residuos tanto de manejo especial como peligrosos. El proyecto no requerirá suministro de agua. Las descargas de agua residual generadas por los trabajadores durante la construcción serán manejadas dentro de las instalaciones del usuario final, es decir, se utilizarán los sanitarios existentes en la planta y se dispondrán los residuos sólidos urbanos generados de acuerdo con las políticas establecidas por la planta.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

Se presentan los cronogramas de trabajo correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio (**Anexo II.2, II.3 y II.4 respectivamente**).

El tiempo estimado para la preparación del sitio y construcción (hasta el arranque de la estación) es de 27 días hábiles (6 semanas), una vez obtenidos los permisos necesarios. Se solicita autorización para el desarrollo de esta etapa de tres meses, con la finalidad de coordinar la obtención de las autorizaciones aplicables.

La operación de la estación se estima en una vida útil de 10 años, y en caso de requerir el abandono del sitio, el desmantelamiento de las instalaciones requerirá de 5 días para su realización. Se prevé el inicio de operaciones para agosto de 2019, sin embargo, el arranque del proyecto estará sujeto a la obtención de los permisos correspondientes.

II.2.2 Preparación del sitio

Las actividades de preparación del sitio incluyen únicamente el corte de postes metálicos que limitan el área donde se colocará la RCU. Debido a que toda la EDGN se instalará sobre asfalto y una plancha de concreto ya existentes, no se realizarán actividades de limpieza, ni acondicionamiento ni nivelación del terreno.

II.2.3 Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto

El sitio del proyecto se encuentra plenamente comunicado por diferentes vías, por lo tanto, para el desarrollo del proyecto se hará uso de estos caminos y carreteras ya existentes, lo que permitirá el acceso a la maquinaria y trabajadores, así que no se considera en ningún momento la apertura de nuevos caminos de acceso.

No se instalará comedor, debido a que, por políticas de la empresa, los trabajadores en campo durante la construcción e instalación de la EDGN serán transportados fuera de la obra para comer.

El sitio para resguardar los materiales y equipo durante el proceso de construcción será una bodega existente dentro de la planta del usuario final propiedad del mismo. No se considera la realización de obras adicionales.

II.2.4 Etapa de construcción

Esta etapa está integrada por las actividades de obra civil y eléctrica, así como la instalación del equipo de descompresión.

a) *Obra civil*

Incluye la instalación de topellantas, la instalación de la RCU (misma que se encontrará contenida al interior de un gabinete), la instalación de la estación de medición, y la instalación del módulo de calentamiento (contenido también en un gabinete), tal como es detallado a continuación:

- **Sección para los levantes de los semirremolques**
 - ✓ Se construirán con concreto armado, cortando el asfalto únicamente donde se colocarán estas secciones.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

- ✓ Estarán diseñada para soportar el peso de los semirremolques (60 toneladas)
- ✓ Deberán soportar la carga puntual del levante o patas del semirremolque
- **Topellantas**
 - ✓ De concreto armado preparado para el impacto de las llantas.
 - ✓ Serán pintados de color amarillo con negro.
 - ✓ Deben sobresalir a 20 cm de la losa de semirremolques, con chaflan.
 - ✓ Se dejará una barra de tierra física detrás de los topellantas para aterrizar los contenedores.
 - ✓ Se pintarán rayas amarillas de 10 cm de ancho por 11 metros de largo para cajoneras de los semirremolques.
- **Malla ciclónica**
 - ✓ La malla ciclónica será de barra plana de hierro de 1 ½” por 5/16”.
 - ✓ Pilares de tubería de hierro redondo con pintura negro mate.
 - ✓ Altura mínima de 2 m.
 - ✓ Malla metálica hecha de alambre de acero galvanizado y torcido helicoidalmente.
 - ✓ Contará con un disparo al sistema de tierra para aterrizar la malla ciclónica.
- **Entrada de semirremolques**
 - ✓ Se colocará una cadena de plástico con soporte de 3” de diámetro para postes de acero carbono a una altura de 1.5 metros, rellenos de concreto.

b) Obra eléctrica

La obra eléctrica se compone de la instalación del centro de carga (incluye acometida del punto de suministro eléctrico), instalación de iluminación con lámparas autodirigibles para intemperie, instalación de iluminación a prueba de explosión con lámparas autodirigibles y una red de sistema de tierras, tal como se indica a continuación:

- **Instalación de centro de carga**
 - ✓ El centro de carga deberá contar con un espacio para alojar un medio de desconexión principal y una sección para derivados.
 - ✓ Contará con un punto de suministro eléctrico, el cual debe tener una potencia de 10 kW con tensión de operación de 220V trifásico a 60Hz; debe contar con 3 fases de 127V, voltaje de línea a línea de 220V, línea a neutro de 127V, así como un neutro una tierra.
 - ✓ Tendrá un interruptor principal trifásico con protección termomagnética para el punto de suministro eléctrico.
 - ✓ Tendrá los siguientes circuitos derivados: alimentación del tablero de control del equipo de descompresión, alimentación para el sistema de iluminación con fotocelda para encendido automático y alimentación para el hidroneumático.
 - ✓ Los circuitos deberán estar separados y contar con protección termomagnética individual (3 pastillas en total) para protección contra sobrecarga y cortocircuito.
 - ✓ El gabinete debe ser para uso resistente al clima (NEMA Tipo 3).
- **Iluminación para intemperie**
 - ✓ Sistema de alumbrado a base de luminarias autodirigibles de 400W tipo proyector, aditivos metálicos.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

- ✓ Interconexión de tubería conduit y cableado desde el centro de carga a las luminarias montadas en poste.
- ✓ Se realizará estudio de lúmenes para el área de la RCU de acuerdo con la NOM-025-STPS-2008.
- ✓ La ubicación de las luminarias se presenta en el Plano contenido en **Anexo II.5**
- **Illuminación a prueba de explosión**
- ✓ Sistema de alumbrado a base de luminarias autodirigibles de 400W tipo proyector, aditivos metálicos; deberán ser a prueba de explosión Clase 1, División 2 y deberán cumplir con la norma NOM-001-SEDE-2012 Artículo 501-130, inciso “B”.
- ✓ Interconexión de tubería conduit y cableado desde el centro de carga a las luminarias montadas en poste.
- ✓ El cable, tubería conduit y sus accesorios deberán cumplir con la NOM-001-SEDE-2012 Artículo 501-10, Inciso “B”.
- ✓ Se realizará estudio de lúmenes para el área de la RCU de acuerdo con la NOM-025-STPS-2008.
- ✓ La ubicación de las luminarias se presenta en el Plano contenido en **Anexo II.5**
- **Red de sistema de tierras**
- ✓ Se diseñará e instalará el sistema de pararrayos conforme a la NMX-J-549-ANCE-2005 y la NOM-022-STPS-2015.
- ✓ Instalación de electrodo para sistema de pararrayos conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
- ✓ Los electrodos deben estar preparados para la instalación de la baja de pararrayos conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
- ✓ Se diseñará e instalará la red de sistema de tierras conforme a la NOM-001-SEDE-2012.
- ✓ Se realizarán mediciones de resistencia de suelo (resistividad del medio - OHM) Factor de seguridad +2.0.
- ✓ Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión unido por soldaduras CADWELL.
- ✓ Factor de utilización de 0.85.
- ✓ Todos los equipos, cercas perimetrales y puertas metálicas deben ser puestos a tierra. Se debe dejar una barra de tierra en la parte posterior de los topellantas para aterrizar los contenedores, así como disparos para hacer la conexión con la malla en todo su perímetro.

El alcance de la obra incluye la contratación de una unidad verificadora, entrega de acta circunstanciada y dictamen de la instalación eléctrica.

En el **Anexo II.5** se pueden observar las especificaciones de la obra civil y eléctrica que pretende desarrollarse como parte del proyecto.

c) Instalación del equipo de descompresión

La instalación del equipo de descompresión se refiere a la colocación del equipo y fijación del mismo. El equipo está compuesto de un gabinete donde se encuentra la RCU, la estación de medición, un gabinete donde se ubica el sistema de calentamiento, así como un tanque de agua suavizada y un hidroneumático.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Tanto la RCU como el sistema de calentamiento estarán contenidos en gabinetes independientes. Los gabinetes consisten en una estructura de acero, perfil y enchapado en acero; la estructura es tratada con chorro de granalla, proporcionando una excelente base y una perfecta adherencia de la tinta y sumada al primer, la tinta de acabado forma una pintura de alto rendimiento.

La Figura 13 es una representación de los módulos RCU, equipos auxiliares y tablero de control. Por su parte, la Figura 14 presenta la estructura en la que es contenida la RCU (por motivos de presentación, se muestra la estructura sin recubrimiento). Las especificaciones del equipo de descompresión se pueden encontrar en el **Anexo II.6**.

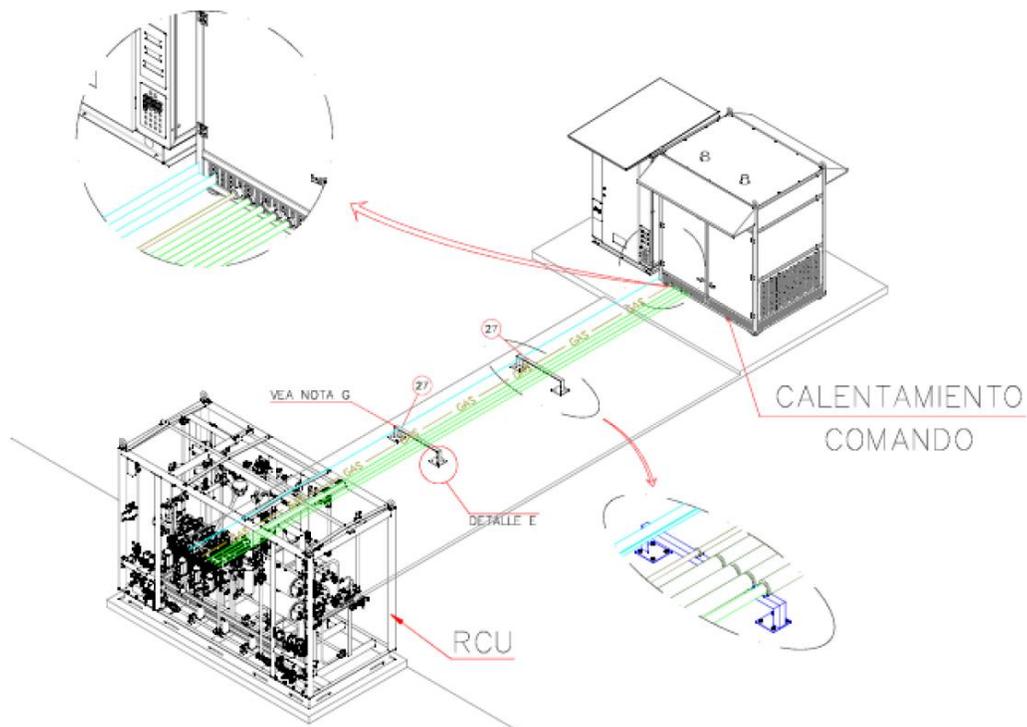


FIGURA 13. REPRESENTACIÓN DE LOS MÓDULOS DE LA EDGN.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

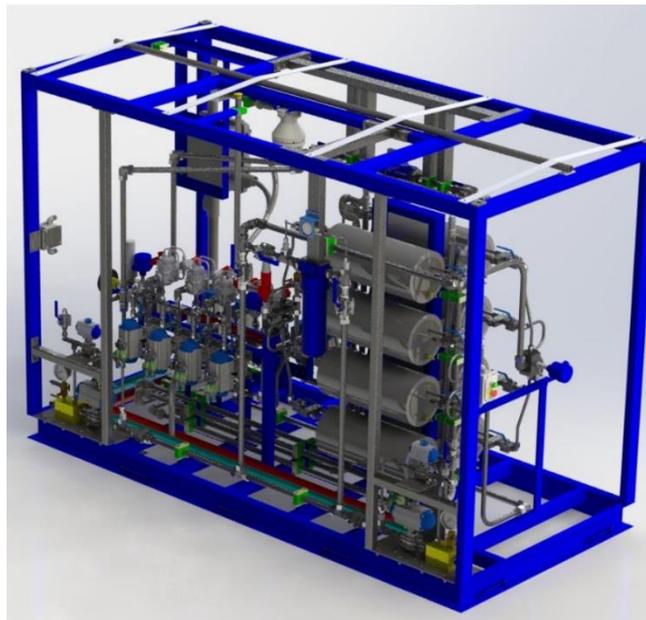


FIGURA 14. VISTA DEL EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN.

d) Señalamientos

Se contempla la colocación de señalamientos en el perímetro de la EDGN y avisos de tipo informativo, restrictivo y preventivo durante todas las etapas del proyecto, con el fin de garantizar que el equipo e infraestructura en general no sea dañado debido a carencias de información al público en general. Se colocará también, el teléfono de emergencia del promovente, para que den aviso en el caso de presentarse una situación que ponga en peligro la integridad de las personas y de sus bienes.

Se colocarán letreros de no fumar, así como el rombo de identificación de riesgos de la NFPA-704 para el gas natural, mientras se homologa la comunicación de riesgos de acuerdo con el Sistema Globalmente Armonizado (SGA) establecido en la NOM-018-STPS-2015, se utilizarán tanto el rombo de clasificación de riesgos como la nomenclatura del SGA (Figura 15 y Figura 16 respectivamente).

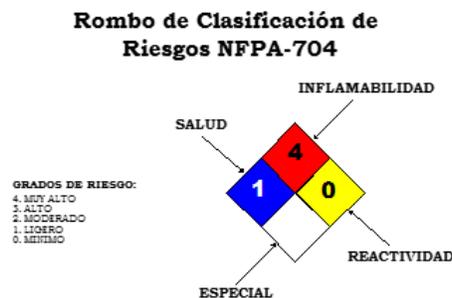


FIGURA 15. ROMBO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE LA NFPA-704.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

CLP Símbolo	:	 GHS02
Palabra de advertencia	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peligro
Indicaciones de peligro	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ H220- Gas extremadamente inflamable ▪ H281- Contienen un gas refrigerado; puede provocar quemaduras o lesiones criogénicas.
Consejos de prudencia	:	<ul style="list-style-type: none"> ▪ P210- Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar ▪ P282- Llevar guantes que aislen del frío/gafas/máscara. ▪ P315- Consultar a un médico inmediatamente ▪ P336- Descongelar las partes heladas con agua tibia. No frotar la zona afectada. ▪ P377- Fuga de gas en llamas: No apagar, salvo si la fuga puede detenerse sin peligro. ▪ P381- Eliminar todas las fuentes de ignición si no hay peligro en hacerlo. ▪ P403- Almacenar en un lugar bien ventilado.

FIGURA 16. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS DE ACUERDO CON EL SGA.

e) Inspecciones y conexiones de equipos

Una vez instalado el equipo de descompresión, se procederá a conectarlo y a realizar las pruebas de funcionamiento. Previo al inicio de las operaciones se realizarán inspecciones de seguridad, higiene, protección civil y protección ambiental, a fin de determinar si existe alguna condición que pudiera poner en riesgo a los trabajadores, la infraestructura o el medio ambiente.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

El objetivo principal de la EDGN es recibir el GNC que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil por el usuario final (4 bar, flujo de operación de 300 m³/h) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación; se estima un consumo anual de 2.6x10⁶ m³ (equivalente a 1,871 toneladas⁷ por año) lo que representa el 30% de la capacidad de diseño (La capacidad de diseño es de 1000 m³/h).

Debido a la alta presión del GNC y la gran reducción de presión, es necesario instalar un sistema de calentamiento para precalentar el gas natural antes de cada etapa de reducción de presión, para mitigar el efecto de enfriamiento producido por la expansión de gas natural (Joules Thomson).

El equipo por instalar cumple con las características requeridas para proveer de Gas Natural al usuario final, misma que cuenta con los siguientes elementos.

⁷ A 15 °C y 1.01325 bar

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

a) *Diagrama de bloques y descripción de operaciones unitarias*

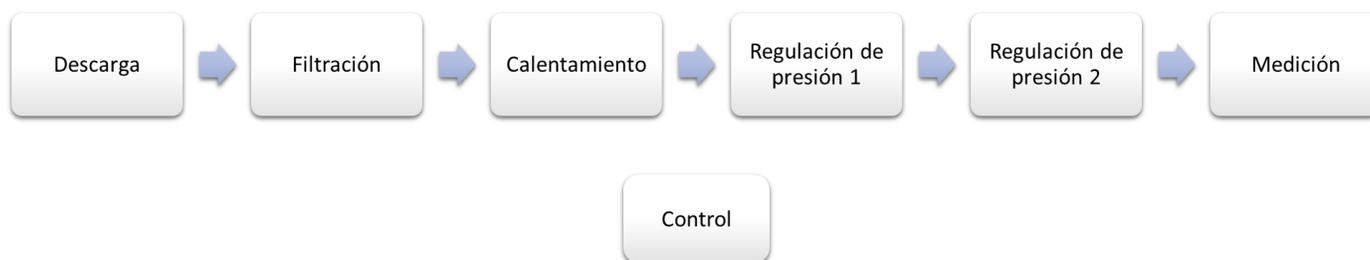


FIGURA 17. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL.

A continuación, se describen de forma detallada cada una de las operaciones unitarias.

- **Módulo de cabezal de descarga manual**

El cabezal de descarga automática consta de dos líneas independientes, cada una equipada con mangueras especiales para GNC, dos válvulas solenoides de alta presión, una válvula de alivio y transmisores e indicadores de presión y concentración de gas. A este módulo se conecta el semirremolque cuando llega a la estación de descompresión, típicamente el GNC se encuentra a una presión normal entre 230 – 250 Bar (la presión inicial depende de diferentes factores, como la temperatura ambiental).

- **Módulo de filtración**

En el módulo de filtración existe 1 filtro para partículas sólidas ubicado en la entrada de la estación y otro más se unirá para gotas líquidas en la salida (tipo coalescente). Ambos están equipados con indicadores de presión diferencial cuando alcance una cierta presión diferencial para indicarle al operador de la estación de descompresión que es necesario un reemplazo del elemento filtrante. Esta línea no es redundante, sin embargo, cuenta con un bypass para operaciones de reemplazo del elemento filtrante.

- **Módulo de calentamiento**

El módulo de calentamiento utiliza un intercambiador de calor del tipo casco-tubo, usando agua como fluido de cambio utilizando el GNC como combustible, requerido para prevenir condensación y congelamiento

- **Módulo de regulación de presión (primera etapa)**

El módulo de regulación de la primera etapa consiste en reguladores de presión primera etapa, válvulas de cierre de seguridad por alta presión del gas y válvulas de cierre de seguridad por baja presión del gas. Se cuenta con dos reguladores, dos válvulas de corte por alta presión y dos válvulas de corte por baja presión ya que la línea es redundante.

En esta etapa el gas se reducirá de 250 bar a una presión de salida de 90 bar. Cuando la presión de entrada sea menor a 90 bar, automáticamente se abrirá el bypass en esta etapa para conducir el gas directamente a la segunda etapa de regulación.

En la salida de este módulo se encontrará una válvula de seguridad o alivio de descarga lateral.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

- **Módulo de regulación de presión (segunda etapa)**

El módulo de regulación de la segunda etapa consiste en reguladores de presión de segunda etapa, válvulas de cierre de seguridad por alta presión del gas y válvulas de cierre de seguridad por baja presión del gas. Se cuenta con dos reguladores, dos válvulas de corte por alta presión y dos válvulas de corte por baja presión ya que la línea es redundante.

En esta etapa el gas se reducirá de 90 bar a una presión de salida de 4 bar. En la salida de este módulo se encontrará una válvula de seguridad o alivio de descarga lateral.

- **Módulo de medición**

Está compuesto por una línea de medición equipada con un medidor tipo turbina de 3” Clase 150. La estación de medición estará seccionada con válvulas manuales de 3” Clase 150.

- **Módulo de control**

El sistema de control de la estación por medio de una Unidad Terminal Remota (UTR) permite realizar el control y seguimiento de la seguridad de la estación, y de los parámetros básicos de proceso, así mismo permiten ajustar local y remotamente los parámetros de trabajo a las necesidades del usuario. El sistema de control es local y remoto ya que cuenta con un modem celular GPRS que permite enlazar la estación a un sistema SCADA no solo para monitorear variables sino también para modificar parámetros operativos de la misma y realizar paros remotos.

Las señales de pulsos del volumen mecánico medido, el censo de presión y de temperatura RTD llegarán a un computador electrónico de flujo marca Eagle Research modelo XARTU/1B. Este último calculará el flujo de gas natural que esté pasando por la estación y por medio de un sistema de comunicación vía modem celular GPRS se enlazará al sistema TALON para su facturación, obtención de registros históricos de medición y monitoreo de las variables de operación. El computador electrónico de flujo cuenta con un módulo de expansión XA/ESP el cual mediante el protocolo de comunicación MODBUS entrega los valores al PLC del sistema de descompresión y este a su vez al sistema de telemetría.

b) Características de diseño

En la Tabla 4 se muestran las características flujo de la EDGN, mientras que la Tabla 5 presenta las características de presión y temperatura de la estación.

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS DE FLUJO.

Flujo	
Diseño (m ³ /h)	Operación (m ³ /h)
1000	300

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE PRESIÓN Y TEMPERATURA.

Parámetro	Entrada		Salida ⁸
	Máxima	Mínima	
Presión (bar)	250	15	4
Temperatura (°C)	55	0	20

Por su parte, las características del gas natural, que es la sustancia que será manejada en la EDGN se presenta en la Tabla 6. La Hoja de Datos de Seguridad se puede encontrar en el **Anexo II.7**.

TABLA 6. COMPONENTES DEL GAS NATURAL (EN PORCENTAJE).

Componentes del gas natural	% en volumen
Metano	88
Etano	9
Propano	3
Etil Mercaptano	17-28 ppm

Se debe tener en cuenta que el gas natural es una mezcla de gases ligeros e inflamables, tales como metano, etano y propano; la mayor parte de ellos hidrocarburos alifáticos.

c) Programa de operación

Es importante señalar que, de acuerdo con las características del proyecto, no existen procesos de transformación ni de extracción. Sólo se efectuará la descompresión de gas natural, cuyas principales características físico – químicas fueron descritas en el apartado anterior.

La operación se limita a la llegada del operador del semirremolque, quien efectuará la conexión del semirremolque a la estación.

En términos generales, se considera que la EDGN cuenta con diversas medidas de seguridad. En primera instancia, tanto la RCU como el módulo de calentamiento se encuentran alojados dentro de estructuras de acero estructural, perfil y enchapado en acero; la estructura es tratada con chorro de granalla, proporcionando una excelente base y una perfecta adherencia de la tinta y sumada al primer, la tinta de acabado forma una pintura de alto rendimiento; misma que por su resistencia al agua, a la intemperie y a los contaminantes químicos, está se usa como sistema de protección de larga duración.

Se contará con dispositivos de seguridad para evitar cualquier sobrepresión en la salida de la estación de descompresión y medición. Como una medida adicional la estación contará con tres botones instalados de cierre de emergencia. Los botones de cierre cortarán el flujo de gas inmediatamente.

⁸ No se registran temperaturas y presiones máximas ni mínimas ya que la RCU cuenta con elementos de control para entregar el combustible a esas condiciones.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Todas las protecciones son redundantes, lo que significa que si ocurre una sobrepresión en la primera etapa de regulación se abrirá la válvula de alivio de presión, posteriormente se accionará el corte por sobrepresión en la línea en la que se identifique el problema. La segunda etapa de regulación está equipada también con válvulas de corte y de alivio de presión. Adicionalmente, se instalará una válvula de alivio a la entrada de la estación con el objetivo de proteger al sistema de una sobrepresión en caso de incendio o incremento de presión por una temperatura excesivamente alta del gas.

De forma complementaria, transmisores de presión instalados en diferentes puntos de la estación monitorearán cualquier alarma de sobrepresión cerrando automáticamente el cabezal de descarga, impidiendo el flujo de gas a través de la estación. La estación incluye además dos detectores de nivel de explosividad.

El Sistema de Seguridad de la EDGN, cuenta con los siguientes elementos principales:

- 2 válvulas solenoides en la entrada de gas.
- 2 reguladores de presión primera etapa.
- 2 válvulas de corte por alta presión primera etapa.
- 2 válvulas de corte por baja presión primera etapa.
- 2 reguladores de presión segunda etapa.
- 2 válvulas de corte por alta presión segunda etapa.
- 2 válvulas de corte por baja presión segunda etapa.
- 3 válvulas de seguridad o alivio de descarga lateral.
- 2 transmisores de nivel de explosividad (LEL) Infrarrojos.
- 3 botoneras de paro por emergencia.

- **Filosofía de operación**

La descarga de los contenedores es conectada a la EDGN por medio de mangueras flexibles. La entrada de gas de la EDGN cuenta con válvulas solenoides (SV-01/02) las cuales cortan el flujo de los contenedores si son activadas las botoneras de paro por emergencia y/o los transmisores que detectan alta concentración de gas.

Posteriormente se cuenta con una válvula de alivio PSV 01, con una presión ajustable a 275 bar, con el objetivo de proteger el sistema de una sobrepresión.

La primera etapa de regulación cuenta con línea redundante. Cada línea de regulación consta de una válvula reguladora (VR-01/02) y dos válvulas de corte (una por alta presión y una por baja presión ANV), esta válvula estará precediendo a los reguladores de presión, contará con doble actuador neumático (equipada con indicador de estado operativo de la válvula y botón de seguridad de cierre rápido). En la salida de la primera etapa de regulación se encuentra ubicada la válvula de alivio PSV-02, con una presión de ajuste de 110 bar para proteger el sistema en caso de sobrepresiones en la línea.

La segunda etapa de regulación cuenta con línea redundante. Cada línea de regulación consta de una válvula reguladora (VR-03/04) y dos válvulas de corte (una por alta presión y una por baja presión ANV), esta válvula estará precediendo a los reguladores de presión, contará con doble actuador neumático (equipada con indicador de estado operativo de la válvula y botón de seguridad de cierre rápido). En la salida de la segunda etapa de

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

regulación se encuentra ubicada la válvula de alivio PSV-03, con una presión de ajuste de 10 bar para proteger el sistema en caso de sobrepresiones en la línea.

Posteriormente se conecta la salida de la EDGN a la red interna de Gas natural del usuario final.

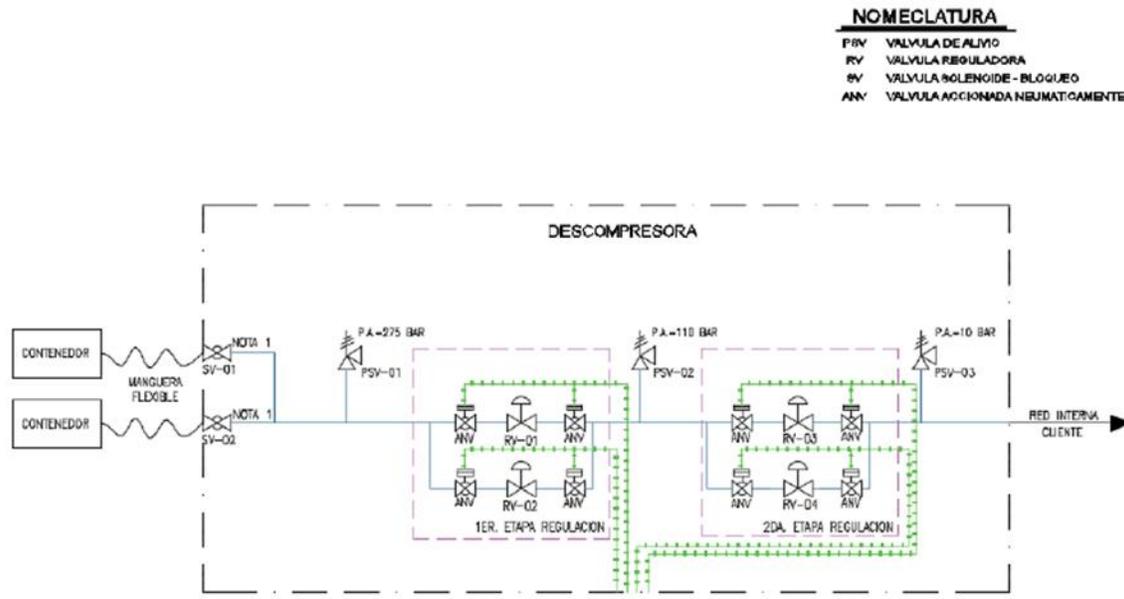


FIGURA 18. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA EDGN.

Adicionalmente y como parte del programa de operación, se llevará a cabo lo siguiente:

- Se detallarán por escrito los procedimientos de arranque, operación y paro de todo el sistema. Esto incluye el delinear medidas preventivas y las verificaciones requeridas para asegurar el buen funcionamiento del equipo de paro, control y alarma.
- Se contará con planes de emergencia para el caso de fallas o accidentes y se promoverá que éstos sean conocidos por todo el personal involucrado en la operación de la estación.
- Se contará con procedimientos para analizar y evitar las fallas y accidentes.

Se harán revisiones periódicas y con base en ello se actualizarán los planes y procedimientos descritos.

d) Programa de verificación

A continuación, se especifica el programa de verificación general del sistema, sin embargo, este apartado se complementa con la información establecida en el Estudio de Riesgo Ambiental que se entrega adjunto a este documento, ya que se especifican las medidas, equipos y dispositivos de seguridad, y las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán, durante la operación normal del proyecto.

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Cada módulo de la estación que se vuelva inseguro será reemplazado, reparado y/o retirado de servicio. Las fugas deberán ser reparadas de inmediato, o bien reemplazar el módulo dañado.

La EDGN contará con una inspección rutinaria y continua por parte del personal de mantenimiento a cargo. El fin de los trabajos de inspección, es el de comprobar que se mantienen las condiciones originales del proyecto y de las instalaciones. Para ello se elaborarán reportes de inspección visual de las instalaciones, el cual involucra verificar la correcta operación de los sistemas y dispositivos de seguridad, así como de la instalación eléctrica y conexiones.

e) Programa de mantenimiento

Para garantizar el buen funcionamiento de la EDGN y todo lo que la conforma, durante la operación de esta se contempla realizar mantenimiento a válvulas, reguladores y equipo en general, llevando un registro de las fallas detectadas señalando su localización, causas y tipo de reparación efectuada.

Todas las reparaciones se realizarán según el procedimiento aprobado, empleando exclusivamente personal calificado para este tipo de trabajo. En todos los casos se seguirán las técnicas de reparación establecidas y aprobadas por la empresa, mismas que deberán estar apegadas a los procedimientos de reparación marcados en las normas internacionales. Adicionalmente, se informará al personal y autoridades de atención a emergencias con toda oportunidad si se detecta una fuga o daño en las instalaciones que pudieran poner en riesgo la salud, infraestructura y/o al ambiente.

Se realizarán trabajos de limpieza y deshierbe en cercas perimetrales y puertas de acceso, de tal manera que el acceso a las instalaciones siempre esté en óptimas condiciones.

Con el fin de permitir la correcta operación del sistema de la EDGN, se establecerán planes y programas que cubrirán los aspectos de operación, inspección, mantenimiento y reparación de la estación, contemplando lo requerido por la **NOM-010-ASEA-2016**.

II.2.6 Descripción de las obras asociadas al proyecto

Debido a que sólo se trata de una estación de descompresión de gas natural, no se requieren de obras asociadas, particularmente por la ubicación del proyecto, la cual es dentro de la planta productiva del usuario final.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

La vida útil considerada para fines de diseño es de 10 años; sin embargo, en la práctica se estima que la vida útil de la EDGN puede ser mayor, tomando en cuenta el adecuado mantenimiento periódico que se les dé a sus componentes y a la operación de la misma, garantizando la seguridad de los trabajadores, infraestructura y ambiente. De igual forma, con el paso del tiempo pueden ser actualizados componentes de la estación que permitirían el aumento de la vida útil de la misma. Otro factor que determina la vida útil de la EDGN es la calidad del gas natural suministrado.

En el caso hipotético de que se tuviera que abandonar el proyecto, dada la superficie que ocupará y la ubicación del mismo, se podría destinar a cualquiera de las actividades que se

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

desarrollan actualmente en la planta del usuario final; mismas que estarían sujetas a la aprobación por parte de las autoridades correspondientes.

Previo al abandono del sitio, los componentes de la estación serían purgados y desinstalados. Todos los que fuesen aprovechables podrían ser utilizados en otras estaciones de descompresión o actividades afines. Aquellos que no pudieran ser aprovechados serían desmantelados y dispuestos de acuerdo con la normatividad aplicable. Respecto a la obra civil, esta podría ser aprovechada por las nuevas actividades o demolida; en este último caso, los residuos generados serían dispuestos considerando las disposiciones establecidas en la legislación vigente.

No se contemplan planes de restitución del área, ya que la superficie donde se pretende realizar el proyecto es un área previamente impactada la cual forma parte de una planta industrial.

II.2.8 Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del presente proyecto se tiene contemplada la utilización de explosivos.

II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las etapas del proyecto se considera la generación de ciertos residuos, y se contempla su manejo de acuerdo con lo establecido en la Tabla 7:

TABLA 7. GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LAS ETAPAS DEL PROYECTO.

Residuo Generado	Manejo	Disposición Final
Residuos sólidos		
Material de excavación	Camiones específicos para transportarlo	Sitios de disposición final autorizados por el municipio
Pedacería de madera Residuos de Cartón y Plástico	Se incentivará su separación para su venta a terceros interesados.	Reciclaje y/o relleno sanitario
Residuos Sanitarios	Almacenamiento provisional en contenedores específicos para evitar su mezcla con otros residuos.	Debido a que se utilizará la infraestructura existente del usuario final, la disposición final se realizará de acuerdo con lo establecido por este
Residuos orgánicos e inorgánicos durante la operación y mantenimiento	Serán separados en orgánicos e inorgánicos y en caso de que la legislación ambiental local indique alguna clasificación adicional, se realizará de tal manera.	Debido a que se utilizará la infraestructura existente del usuario final, la disposición final se realizará de acuerdo con lo establecido por este

Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Residuo Generado	Manejo	Disposición Final
Residuos Peligrosos		
Residuos impregnados de aceite, combustible y lubricantes	El mantenimiento preventivo durante preparación del sitio y construcción, si se llegara a realizar en el sitio, se llevará a cabo en sitios específicos y áreas impermeables, adecuadas para esta actividad.	
Envases vacíos de pintura, entre otros.	Se almacenará momentáneamente en contenedores con tapa debidamente identificados y serán enviados a alguna empresa autorizada para su manejo y disposición final.	
Residuos peligrosos durante la etapa de operación y mantenimiento	De ser generados durante el mantenimiento, serán almacenados temporalmente, por un periodo no mayor a seis meses.	Será una empresa debidamente autorizada por la SEMARNAT, la encargada de la recolección, transporte y disposición final de los mismos.
Residuos líquidos		
Aguas residuales	De generarse durante la operación, será descargada a la red de drenaje del municipio en cumplimiento con la normatividad aplicable en la materia.	Red de drenaje del municipio (Operación y mantenimiento)
Emisiones a la atmósfera		
Gases de combustión	Se buscará mitigarlos mediante mantenimiento preventivo a la maquinaria utilizada.	Atmósfera
Ruido		
Material Particulado (polvo)	Aplicación de agua para compactación en los caminos de acceso y donde se requiera.	Suelo

Las medidas detalladas se especifican en el capítulo VI del presente documento.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Dentro del estado de Michoacán, se encuentran varias empresas autorizadas para el manejo de Residuos Peligrosos, para localizar la más adecuada se utilizará el Registro de Empresas Autorizadas para el Manejo de Residuos Peligrosos, que publica la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales a través de su página web; en esta plataforma es posible conseguir los nombres, número de autorización y vigencia de las empresas prestadoras del servicio de manejo de residuos peligrosos.

Para el caso de aquellos residuos no peligrosos que se puedan separar para su valorización, es posible obtener del Directorio de Centros de Acopio y de Recicladores empresas cercanas al sitio del proyecto. Este listado también está disponible en la página web de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Finalmente, con respecto a la disposición del resto de residuos, se buscará que el sitio cuente con todas las autorizaciones requeridas.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo	3
III.1. Marco regulatorio del gas natural.....	3
III.2. Instrumentos de planeación.....	4
III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo	4
III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2018-2032	5
III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	6
III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. ..	8
III.2.5. Plan de Desarrollo Municipal Jacona, Michoacán.....	11
III.3. Leyes y reglamentos.....	12
III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	12
III.3.2. Ley de Hidrocarburos	13
III.3.3. Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos.....	14
III.3.4. Ley General de Vida Silvestre	15
III.3.5. Ley General de Cambio Climático	15
III.3.6. Ley General de Protección Civil.....	15
III.3.7. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos.	16
III.3.8. Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo	17
III.3.9. Ley de Protección Civil para el estado de Michoacán de Ocampo.....	18
III.3.10. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	18
III.3.11. Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.	19
III.3.12. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera..	20
III.3.13. Reglamento de la Ley General de Protección Civil.....	20
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	21
III.4.1. Aguas Residuales.....	21
III.4.2. Emisiones por fuentes fijas	21
III.4.3. Gas Natural	22
III.4.4. Residuos	22
III.4.5. Ruido.....	23

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

III.4.6. Vida Silvestre.....	23
III.5. Áreas Naturales Protegidas (ANP)	23

Índice de tablas

Tabla 1. Balance Nacional de Gas Natural 2017-2032 (mmpcd).....	6
Tabla 2. Especificaciones de la UGA donde se ubica el proyecto.	10
Tabla 4. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA.	12
Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la Ley de Hidrocarburos.	13
Tabla 6. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.....	14
Tabla 7. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Vida Silvestre.....	15
Tabla 8. Vinculación del Proyecto con la Ley de Cambio Climático.	15
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Protección Civil.....	15
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del estado de Michoacán de Ocampo.	17
Tabla 11. Vinculación con la Ley de Protección Civil para el estado de Michoacán.	18
Tabla 12. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Impacto Ambiental.	18
Tabla 13. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGPGIR.....	19
Tabla 14. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Control de contaminación atmosférica.....	20
Tabla 15. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Protección Civil.....	20
Tabla 16. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Aguas Residuales.	21
Tabla 17. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Emisiones por fuentes fijas.....	21
Tabla 18. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Gas Natural.	22
Tabla 19. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Residuos Peligrosos.	22
Tabla 20. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Ruido.....	23
Tabla 21. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Vida Silvestre.	23

Índice de figuras

Figura 1. Esquema del Plan Nacional de Desarrollo.....	5
Figura 2. Unidad Ambiental Biofísica del Proyecto.	7
Figura 3. UGA donde se ubica el proyecto Ag180.....	10
Figura 4. Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto.....	24

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo

Este capítulo tiene como objetivo analizar la congruencia del Proyecto “Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo” con las diferentes disposiciones jurídicas ambientales, así como con los instrumentos de ordenamiento del territorio que le resultan aplicables, con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 35 de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y 12 de su Reglamento en materia de Evaluación Ambiental.

III.1. Marco regulatorio del gas natural

El Gobierno Federal ha impulsado reformas estructurales en el sector energético, de tal manera que PEMEX no sea la única entidad autorizada para construir, operar, ser propietaria de infraestructura referente a los hidrocarburos, importar, exportar y comercializar gas natural en territorio nacional. Con la reforma de 1995 a la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo y la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal se fortaleció a la SENER para ejercer derechos de la Nación en la defensa de la política energética del país, así como para supervisar, coordinar y dirigir las operaciones de las entidades del sector.

Por otra parte, PEMEX conserva su función de operador, mientras que las funciones de regulación se concentran en la Comisión Reguladora de Energía (CRE). La CRE, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía, que cuenta con autonomía técnica y operativa suficiente para hacer valer la regulación del mercado energético en el país, incluyendo las normas referentes al gas natural.

El marco regulatorio vigente promueve la entrada de nuevos participantes, buscando mayor competitividad.

Los permisos de transporte para el servicio al público otorgados por la CRE, tanto a PEMEX como a operadores privados, representan el acceso abierto para terceros a 11,000 km de gasoductos con una capacidad de conducción de 298 millones de metros cúbicos diarios, a través de los cuales se suministrará gas natural a las 21 zonas geográficas definidas para fines de distribución.

El gas natural es visto en la actualidad como una de las principales y más relevantes fuentes de energía, usada tanto para uso doméstico como para uso industrial o comercial, es un tipo de energía menos dañina para el medio ambiente, seguro, accesible en términos económicos y la única alternativa que, en la práctica, puede sustituir masivamente al carbón y a los petrolíferos en diversos usos.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

III.2. Instrumentos de planeación

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo

Es importante mencionar que el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024 se encuentra en revisión por parte de la cámara de Diputados para su aprobación hasta el mes de junio o julio del presente año, es por esta razón que se realiza la vinculación con el ordenamiento aprobado más reciente que es el 2013-2018, documento rector del Ejecutivo Federal en el que precisan los objetos nacionales, estrategias y prioridades del desarrollo integral y sustentable del país.

El Plan está estructurado en cinco metas nacionales, de las cuales, el presente proyecto se relaciona con alguno de los objetivos, estrategias y líneas de acción establecidas en la Meta IV. México Próspero.

De acuerdo con el diagnóstico de esta meta, el uso y suministro de energía son esenciales para las actividades productivas de la sociedad; su escasez sería un obstáculo para el desarrollo de cualquier economía. Así mismo, se establece que en 2011 la mitad de la electricidad fue generada a partir de gas natural, debido a que este combustible tiene el menor precio por unidad energética. En este contexto, tecnologías de generación que utilicen fuentes renovables de energía deberán contribuir para enfrentar los retos en materia de diversificación y seguridad energética. A pesar del potencial y rápido crecimiento en el uso de este tipo de energías, en el presente, su aportación al suministro energético nacional es apenas el **2% del total**.

Asimismo, en el plan de acción se plantea abastecer de energía al país con precios competitivos, calidad y eficiencia a lo largo de la cadena productiva. Esto implica aumentar la capacidad del Estado para asegurar la provisión de petróleo crudo, gas natural y gasolinas que demanda el país; fortalecer el abastecimiento racional de energía eléctrica; promover el uso eficiente de la energía, así como el aprovechamiento de fuentes renovables, mediante la adopción de nuevas tecnologías y la implementación de mejores prácticas; además de fortalecer el desarrollo de la ciencia y la tecnología en temas prioritarios para el sector energético. Como línea de acción se estableció: **Fortalecer el mercado de gas natural mediante el incremento de la producción y el robustecimiento en la infraestructura de importación, transporte y distribución**, para asegurar el abastecimiento de energía en óptimas condiciones de seguridad, calidad y precio. (Gobierno de la República, 2013)

El Proyecto de estudio es congruente con el Plan Nacional de Desarrollo ya que está favoreciendo el uso de este combustible en el sector industrial, así como el aumento en la infraestructura para así poder incrementar el suministro nacional, que como se menciona es de apenas el 2%.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



FIGURA 1. ESQUEMA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO.

III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2018-2032

Anualmente la SENER publica las prospectivas del sector energético, en concordancia con el artículo 24 del Reglamento Interno de esta secretaría, con el fin de contar con una herramienta de planeación indicativa en la que se muestre la evolución del mercado de los energéticos.

En dicho documento se establece que el gas natural ha aumentado progresivamente su uso en el país. Dando continuidad a la Estrategia Integral de Suministro de Gas Natural, la cual ha permitido el robustecimiento de la infraestructura de transporte por gasoductos mediante el desarrollo de planes quinquenales y políticas públicas que aseguran el abastecimiento. Entre diciembre de 2012 y julio de 2018 se han concluido 17 nuevos gasoductos, los cuales han añadido 4,639 km a la red nacional de gasoductos, lo que representa un incremento del 40.9%.

Al primer trimestre de 2018, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) había autorizado 68 permisos para el transporte de acceso abierto de gas natural por medio de ductos, de los cuales 34 están en operación, 23 en construcción y 11 otorgados sin operar, estos permisos representan una longitud total de 20,559.3 kilómetros.

Es importante mencionar que hacia 2032 se prevé un incremento en la demanda de gas natural de 30.3% respecto a 2017, alcanzando un volumen de 9,920.5 mmpcd, incrementando la demanda en la mayoría de los sectores, a excepción del sector residencial.

Al cierre de 2017 la demanda de combustibles fósiles para el sector industrial alcanzó un volumen de 2,708.2 millones de pies cúbicos de gas natural equivalente (mmpcdgne), lo que representó una participación en el sector de 59.2%.

El sector industrial nacional tuvo un consumo en 2017 de 1,604.5 mmpcd, y un incremento de 54.2% respecto al 2016. Se espera que hacia 2032 este sector incremente el consumo de gas natural en 32.6%, pasando de 1,604.5 mmpcd a 2,413.9 mmpcd en 2032 representando el 24.3% de la demanda total de combustible fósiles en este sector.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

La estimación de los escenarios de producción máximo es de 7,369 mmpcd hacia el 2032, lo que representará un incremento de 79% respecto a 2017, en tanto el escenario mínimo se estima que alcance un volumen de 4,892 mmpcd, lo que significaría un aumento de 18.8%. Se estima que para 2032 las importaciones de gas natural se reducirán en un 16.7% respecto a 2017, derivado del incremento en la producción del hidrocarburo en el escenario máximo de producción.

TABLA 1. BALANCE NACIONAL DE GAS NATURAL 2017-2032 (MMPCD).

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	tmca 2017- 2032
Producción Nacional	3058.1	2922.6	2953.2	2985.0	3105.3	3269.7	3546.4	3885.6	4466.0	4820.5	5308.3	5413.0	5546.1	5817.6	5774.5	5955.5	4.5
Demanda Nacional	7611.9	7683.2	8095.2	8325.3	8678.1	8690.8	8808.1	8855.5	9088.7	9352.4	9445.5	9608.6	9612.8	9758.5	9751.7	9920.5	1.8
Sector Industrial	1604.5	1679.3	1842.1	1935.6	1972.3	2009.9	2046.1	2080.5	2118.7	2158.6	2199.6	2240.6	2282.3	2324.9	2368.9	2473.9	2.8

Asimismo, se indica que el país se divide en cinco regiones para poder analizar la demanda de gas natural: Noroeste, Noreste, Centro – Occidente, Centro y Sur – Sureste. El estado de Michoacán se ubica en la región Centro – Occidente, en la que se registró una demanda de 1,228.8 mmpcd. El estado de Michoacán tuvo la demanda de 143.0 mmpcd, ocupando el quinto lugar, de nueve en la región, se encuentra por encima de Jalisco, Aguascalientes, Zacatecas y Nayarit con una demanda de 82.5, 38.8, 1.5 y 0.0 mmpcd respectivamente.

Las reservas 3P al 1 de enero del 2018 alcanzaron un volumen de 30,020.4 mmpcd, distribuyéndose el 58.5% en regiones terrestres, el 34.9% en regiones de aguas someras y el 6.6% en regiones de aguas profundas. (SENER, 2018)

III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

De la misma forma que el Plan Nacional de Desarrollo, el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio no cuenta con una actualización referente a la nueva administración federal, por lo que se realiza la vinculación con el programa vigente.

El Acuerdo por el que se expidió el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, fue publicado en el diario oficial de la Federación el día 7 de septiembre de 2012.

En el POEGT está integrada por la regionalización ecológica (que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial) y los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, aplicables a esta regionalización.

La base para la regionalización ecológica comprende unidades territoriales sintéticas que se integran a partir de los principales factores del medio biofísico: clima, relieve, vegetación y suelo. La interacción de estos factores determina la homogeneidad relativa del territorio hacia el interior de cada unidad y la heterogeneidad con el resto de las unidades. Con este principio se obtuvo como resultado la diferenciación del territorio nacional en 145 unidades denominadas **Unidades Ambientales Biofísicas (UAB)**.

Así, las regiones ecológicas se integran por un conjunto de UAB que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en lo anterior,

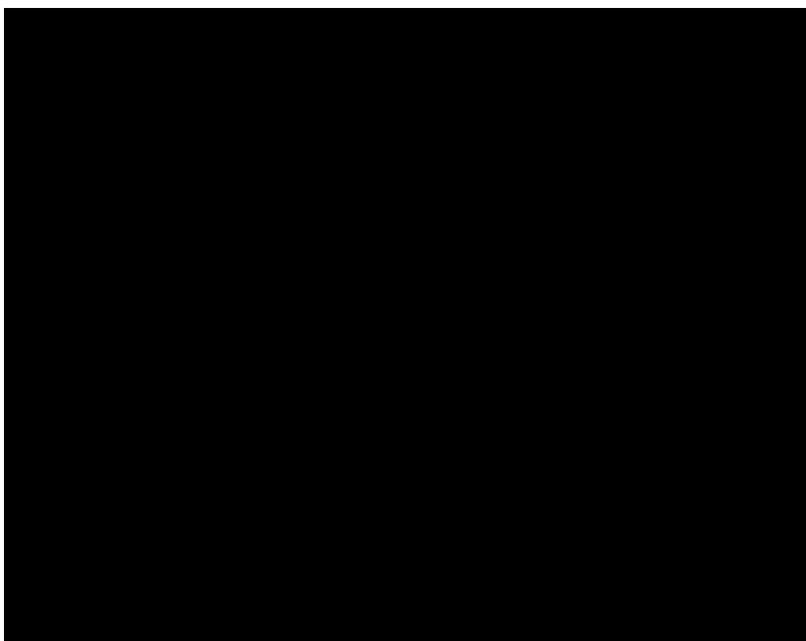
“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

a cada UAB le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas, de la misma manera que ocurre con las Unidades de Gestión Ambiental (UGA) previstas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Regionales y Locales.

Las **políticas ambientales** (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) son las disposiciones y medidas generales que coadyuvan al desarrollo sustentable. Su aplicación promueve que los sectores del Gobierno Federal actúen y contribuyan en cada UAB hacia este modelo de desarrollo. Como resultado de la combinación de las cuatro políticas ambientales principales, para este Programa se definieron 18 grupos, los cuales fueron tomados en consideración para las propuestas sectoriales y finalmente para establecer las estrategias y acciones ecológicas en función de la complejidad interior de la UAB, de su extensión territorial y de la escala. El orden en la construcción de la política ambiental refleja la importancia y rumbo de desarrollo que se desea inducir en cada UAB.

El Proyecto se encuentra ubicado en la Región Ecológica **18.9** con **UAB número 53**, Depresión de Chapala, la cual se localiza al centro y este de Jalisco y noreste de Michoacán; con una superficie de 14,188.09 km², con una población en 2008 de 1,987,721 habitantes y con población indígena purépecha.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110
FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



En el Anexo 2 del POEGT “Fichas Técnicas” describen el estado del medio ambiente de la UAB 53 hacia el año 2008, en el que se establece:

“Inestable. Conflicto Sectorial Medio. No presenta superficie de ANP’s. Media degradación de los Suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Baja degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Alta. Porcentaje de Zonas Urbanas: Baja. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy Alta. Densidad de población: (hab/km²): Alta. El uso de suelo es Agrícola, Forestal y Otro tipo de vegetación. Con disponibilidad de agua superficial.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 25.1. Baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.”

El escenario que se plantea al 2033 es inestable a crítico. La política ambiental que la rige es **Restauración y Aprovechamiento sustentable**, con una prioridad de atención **Alta**.

Respecto al desarrollo de la unidad se establece que el desarrollo social es el eje rector, la agricultura y la ganadería son factores coadyuvantes, mientras que la explotación forestal es un aspecto asociado. Cabe destacar que se plantea a la minería, a PEMEX y a la preservación de la flora y la fauna como otros sectores de interés para el desarrollo de esta zona. Vinculando el Proyecto con los factores de desarrollo planteados, se entiende que en 2008 se hace referencia a PEMEX porque todavía no se llevaba a cabo la reforma energética, y esto puede ser ahora extrapolado al sector privado concesionado que pretende invertir en infraestructura energética en lugar de esta paraestatal, para el desarrollo de actividades económicas en la región que definitivamente impactan en el desarrollo económico.

Ya que el estado de Michoacán cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal se realizará la vinculación con éste, que es mucho más detallado que el POET.

Además, el Estado de Michoacán, tiene publicado en el Periódico Oficial del Estado, el Ordenamiento Ecológico Regional de la Zona Industrial y Portuaria de Lázaro Cárdenas, Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Regional de la cuenca del Río Tepalcatepec, Regional de la Mariposa Monarca, Regional de Infernillo, Regional del Bajío, Regional Sierra-Costa, Local del Municipio de Cotija, Local municipio de Nuevo Parangaricutiro, Local del municipio de Peribán, Local del municipio de Tancítaro, Local del municipio de Salvador Escalante, Local del municipio de Zinapécuaro y Local del municipio de Uruapan.

Este proyecto no entra en ninguno de los ordenamientos antes mencionados, ni Regional, ni Local.

III.2.4. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, que fue publicado en el periódico oficial del Estado el 11 de febrero de 2011, se establece que el Ordenamiento Ecológico dentro del marco del desarrollo sustentable deberá entenderse como:

“El instrumento de la Política Ambiental cuyo objeto es inducir el uso del suelo y las actividades productivas con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales a partir del análisis de las tendencias de deterioro y potencialidades del aprovechamiento de los mismos, en la totalidad del Territorio del Estado.”

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

La dinámica de la población en el Estado de Michoacán se ha caracterizado por el acelerado crecimiento urbano y asociado a este proceso se incrementa el cambio del uso del suelo. Estos eventos han generado una creciente demanda de agua para el consumo doméstico, agrícola e industrial. La sobreexplotación de los recursos naturales ha resultado en el aumento de la contaminación del agua, suelo y del aire, la pérdida de especies de flora y fauna silvestre y una masiva deforestación. Lo anterior ocasiona la pérdida de la fertilidad de los suelos, la salinización, la lixiviación y en consecuencia la disminución de las áreas cultivables. Es indudable que existe una agresiva relación con la naturaleza y las consecuencias de nuestra falta de interés y responsabilidad se manifiestan directamente en el bienestar social regional.

Para asumir los retos presentes y de mediano plazo en materia de desarrollo que aspiran a un futuro con mayor certidumbre, es necesaria la planificación del territorio en función del patrimonio natural, de los medios de transformación de los recursos naturales y de los costosos beneficios que estos apuntan a la sociedad.

La planeación del desarrollo del estado debe incluir la política ambiental definida en el Programa Estatal de Desarrollo como lineamientos transversales articulados a través del instrumento del ordenamiento ecológico regional del estado. La consideración de la variable ambiental en un contexto espacial bajo este instrumento se traduce en la inducción del uso del suelo y las actividades productivas por medio de criterios de regulación ecológica para la preservación, protección y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la realización de actividades productivas y la ubicación de los asentamientos humanos.

El proceso de delimitación de unidades de gestión ambiental tomó como base la Regionalización para la Planeación y Desarrollo del Estado de Michoacán de Ocampo (Periódico Oficial, 2004), que agrupa a los municipios del estado en 10 regiones socioeconómicas integradas bajo el criterio de cuencas hidrológicas.

A partir de esta división político-administrativa estatal, se sobrepusieron las áreas con una gestión específica indicada en diferentes instrumentos normativos y administrativos de carácter federal, estatal y municipal:

- a) Áreas Naturales Protegidas del Estado y la Federación.
- b) Sitios RAMSAR
- c) Zonas Forestales de Conservación o Aprovechamiento Restringido (artículo 14 del Reglamento de la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable)
- d) Unidades de Manejo para la conservación de la Vida Silvestre (UMA)

El aspecto natural complementa el proceso de regionalización en unidades de gestión ambiental a traves de la incorporación de conjuntos homogéneos de topofomas con una cobertura vegetal característica dominante, ya sea por la superficie o por su importancia socioeconómica. Este proceso generó la delimitación de 410 Unidades de Gestión Ambiental.

De acuerdo con el Programa el Proyecto (polígono verde) se ubica en una Unidad de Gestión Ambiental: A180; lo cual se puede observar en la siguiente imagen, obtenida del SIGEIA

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

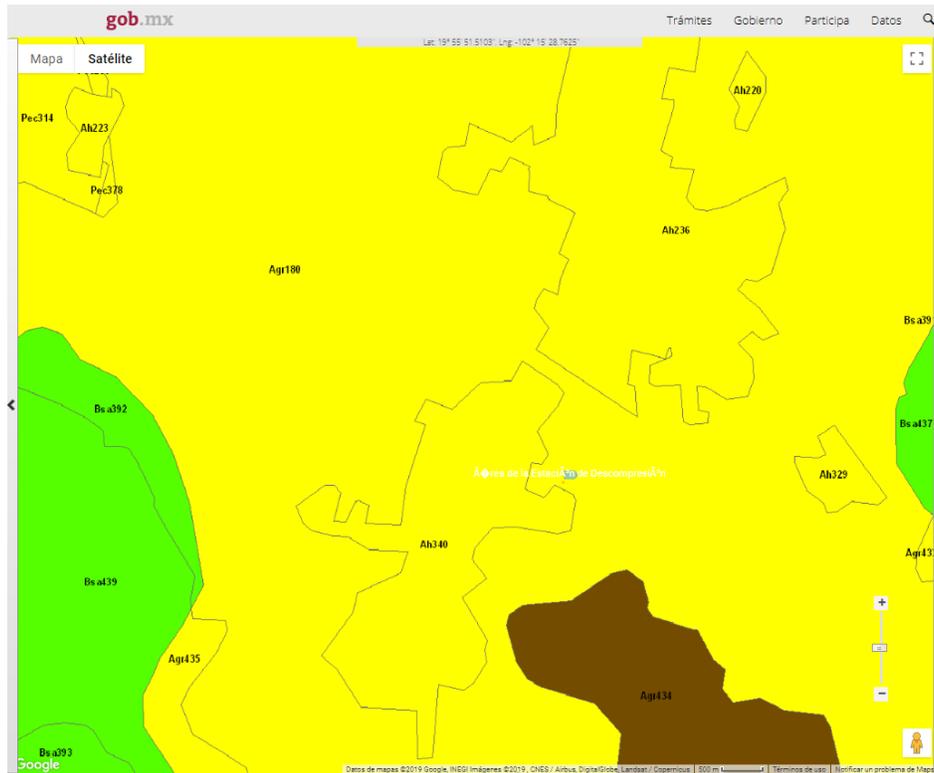


FIGURA 3. UGA DONDE SE UBICA EL PROYECTO AG180.

TABLA 2. ESPECIFICACIONES DE LA UGA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

No. UGAT	Uso Propuesto	Uso de suelo predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Política	Lineamientos
Ag180	Agrícola	Agricultura de Riego	Sin conflicto	Agricultura de Riego	Aprovechamiento	L1, L2

Los lineamientos aplicables a la UGA son los siguientes:

Lineamiento 1. Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.

Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales.

Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presentan conflictos ambientales

Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales.

Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo urbano de Centro de Población.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico.

Lineamiento 2. Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. La utilización de los recursos naturales, manteniendo la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

Objetivo 6. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable de manera tal que no se agoten los recursos y se garantice la provisión de bienes y servicios ambientales

Objetivo 7. Fomentar el uso pecuario sin afectar los sitios de provisión de bienes y servicios ambientales.

Objetivo 8. Mantener las áreas de producción agrícola sin ampliar la frontera hacia las áreas con otras aptitudes, especialmente hacia zonas forestales o de provisión de bienes y servicios ambientales.

Los lineamientos que aplican a esta UGA no se contraponen con las actividades que pretende desarrollar este proyecto, ya que lo que se busca es suministrar combustible a una planta ya existente cuya actividad de encuentra prevista en este ordenamiento.

III.2.5. Plan de Desarrollo Municipal Jacona, Michoacán.

El Plan de desarrollo municipal de Jacona, fue publicado en el periódico oficial del estado el 17 de septiembre de 2018.

El Plan de Desarrollo Municipal, está integrado en dos grandes tópicos, uno que contiene el diagnóstico municipal y el otro que contiene la estructura de objetivos con los que pretendemos mejorar las condiciones de vida de los habitantes del municipio, los mecanismos de seguimiento, control, evaluación y actualización.

El municipio de localiza al noroeste del Estado, en las coordenadas 19°57' de latitud norte y 102°18' de longitud oeste, a una altura de 1,580 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con Zamora, al este y sur con Tangancícuaro y al oeste con Tangamandapio. Su distancia a la capital del estado es de 150 km.

La superficie del municipio es de 118.69 km² y representa un 0.2% del total del estado. Su relieve lo constituye el sistema volcánico transversal. Su hidrografía se constituye por los ríos Duero, Celio, Zapadores; las presas Verduzco, Orandino y la Estancia; así como manantiales de agua fría.

Su clima es templado y tropical con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 800.0 milímetros y temperaturas que oscilan de 1.8 a 39° centígrados. En el municipio domina el bosque mixto, pino y encino. Su fauna la conforman el tejón, ardilla, coyote, tlacuache, zorro y zorrillo. La superficie forestal maderable es ocupada por encino; la no maderable, por arbustos de distintas especies.

Los suelos del municipio datan de los periodos cenozoico, terciario y cuaternario; corresponden principalmente a los del tipo chernozem. Su uso es primordialmente ganadero y agrícola y en menor proporción forestal.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

El programa cuenta con 9 ejes: Seguridad, Desarrollo Institucional, Inversión privada, Desarrollo Social, Pertenencia e identidad, Turismo, Servicios Públicos, Infraestructura y Equipamiento urbano y Desarrollo Territorial y Medio Ambiente.

Dentro de estos ejes, en el tercero: “inversión Privada” en el objetivo 3.4 que abarca a la agricultura, agroindustria e industria, específicamente en la estrategia 3.4.3 Se busca la diversificación del sector, alentando inversiones distintas del sector agrícola.

Este proyecto justamente busca la diversificación de la agroindustria, incluyendo al gas natural como una fuente energética poco explorada en la región. Por lo que este ordenamiento no se contrapone al proyecto, al contrario, se estaría ayudando al mejor desarrollo del municipio.

III.3. Leyes y reglamentos

III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) es la principal ley ambiental de México. Publicada en el DOF el 28 de enero de 1988, esta ley ha sido reformada varias veces desde su promulgación. La LGEEPA y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental mencionan que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se altere el equilibrio de los ecosistemas. Asimismo, se hace referencia a que cuando un proyecto genere algún daño al ecosistema, se deberán introducir tecnologías y actividades suficientes que ayuden a revertir y/o mitigar los impactos ocasionados por dicha actividad.

TABLA 3. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGEEPA.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<u>Artículo 15 fracción IV.</u> Quien realice obras o actividades que afecten o dañen el ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como asumir los costos que dicha alteración involucre.	En cumplimiento a este dispositivo normativo, se contemplaron diversas actividades y/o medidas para la prevención y mitigación de los impactos negativos que pudiera ocasionar el proyecto, se pueden consultar en el capítulo VI de este estudio.
<u>Artículo 28 fracción II.</u> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental: II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica	El Proyecto contempla la construcción, puesta en marcha y operación de una estación de descompresión de gas natural comprimido, por lo que se realiza este estudio para obtener la autorización en materia de impacto ambiental.
<u>Artículo 30.-</u> Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental , la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles	En cumplimiento a este dispositivo normativo, se realizó la manifestación de impacto ambiental, así como el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) con los escenarios posibles con la simulación

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p>	<p>correspondiente. Mismo que se encuentra anexo a este estudio.</p>
<p><u>ARTICULO 111 BIS.</u> - Para la operación y funcionamiento de las fuentes fijas de jurisdicción federal que emitan o puedan emitir olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera, se requerirá autorización de la Secretaría.</p>	<p>El promovente realizará las gestiones necesarias para el correcto control de las emisiones a la atmósfera. Solicitando los permisos necesarios para la operación de la estación.</p>
<p><u>ARTÍCULO 151.-</u> La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.</p>	<p>El promovente es consciente de la responsabilidad que tiene al generar residuos peligrosos, por tal motivo se realizará el manejo de acuerdo con lo establecido.</p>

III.3.2. Ley de Hidrocarburos

La ley de hidrocarburos forma parte de la reforma energética que se llevó a cabo en 2013. La Ley de Hidrocarburos fue publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014, reformada el 15 de noviembre de 2016. Esta ley tiene por objeto regular las actividades (reconocimiento, exploración, extracción, tratamiento, refinación, enajenación, comercialización, procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión, regasificación, transporte, almacenamiento, expendio al público, etc) relacionadas con los hidrocarburos en todo el territorio nacional. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 15 de noviembre de 2016.

TABLA 4. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE HIDROCARBUROS.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 118.-</u> Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos</p>	<p>Se realizó un Estudio de impacto Social, que fue</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Artículo	Vinculación con el proyecto
atenderán los principios de sostenibilidad y respeto de los derechos humanos de las comunidades y pueblos de las regiones en los que se pretendan desarrollar.	ingresado a la Secretaría de Energía para su evaluación, considerando a las comunidades cercanas al proyecto y donde se tiene previsto prevenir y mitigar cualquier alteración a la vida cotidiana de las comunidades cercanas.
<u>Artículo 121.-</u> Los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar proyectos en materia de Hidrocarburos, así como los Asignatarios y Contratistas, deberán presentar a la Secretaría de Energía una evaluación de impacto social que deberá contener la identificación, caracterización, predicción y valoración de los impactos sociales que podrían derivarse de sus actividades, así como las medidas de mitigación y los planes de gestión social correspondientes, en los términos que señale el Reglamento de esta Ley.	
<u>Artículo 130.-</u> Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisarios ejecutarán las acciones de prevención y de reparación de daños al medio ambiente o al equilibrio ecológico que ocasionen con sus actividades y estarán obligados a sufragar los costos inherentes a dicha reparación, cuando sean declarados responsables por resolución de la autoridad competente, en términos de las disposiciones aplicables.	El promovente está comprometido con el cuidado al medio ambiente, es por eso por lo que se contempla la implementación de todas las medidas de prevención y/o mitigación de cualquier impacto ambiental que el proyecto genere.

III.3.3. Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos

La ley general para la prevención y gestión integral de los residuos fue publicada en el DOF el 8 de octubre 2003. Sus disposiciones buscan garantizar un medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a traves de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 19 de enero de 2018.

TABLA 5. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGPGIR.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<u>Artículo 40.-</u> Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.	El promovente realizará el manejo adecuado de los residuos peligrosos que sean generados durante todas las etapas del proyecto.
<u>Artículo 45.-</u> Los generadores de residuos peligrosos, deberán identificar, clasificar y manejar sus residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en esta Ley y en su Reglamento, así como en las normas	El promovente realizara el manejo interno de los residuos peligrosos conforme lo establece la ley y su reglamento.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

oficiales mexicanas que al respecto expida la Secretaría.	
---	--

III.3.4. Ley General de Vida Silvestre

La ley general de vida silvestre fue publicada en el DOF el 3 de julio de 2000. Dicha ley busca la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, su hábitat en el territorio nacional y en las zonas donde ejerce su jurisdicción. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 19 de enero de 2018.

TABLA 6. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 4.- Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.	El promovente cuenta con el interés de salvaguardar la vida silvestre, sin embargo no se observaron especies descritas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

III.3.5. Ley General de Cambio Climático

La ley general de cambio climático fue publicada en el DOF el 6 de junio de 2012. Se establecen en esta ley las disposiciones para enfrentar los efectos adversos del cambio climático. Esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 13 de agosto de 2018.

TABLA 7. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY DE CAMBIO CLIMÁTICO.

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 26. En la formulación de la política nacional de cambio climático se observarán los principios de: VIII. Responsabilidad ambiental, quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar al medio ambiente, estará obligado a prevenir, minimizar, mitigar, reparar, restaurar y, en última instancia, a la compensación de los daños que cause;	El promovente está comprometido con la responsabilidad ambiental, sabiendo que debe realizar actividades para prevenir o mitigar el impacto de este proyecto, considerando lo establecido en el capítulo VI de esta MIA-P.

III.3.6. Ley General de Protección Civil

La Ley General de Protección Civil, publicada en el DOF el 06 de junio de 2012, esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 19 de enero de 2018. En la que se establecen obligaciones de las tres entidades de gobierno, así como de los particulares en cualquier situación de riesgo.

TABLA 8. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 2, fracción XL.</u> Previsión: Tomar conciencia de los riesgos que pueden causarse y las necesidades para enfrentarlos a través de las etapas de identificación de riesgos, prevención, mitigación, preparación, atención de emergencias, recuperación y reconstrucción; <u>Artículo 79.</u> Las personas físicas o morales del sector privado cuya actividad sea el manejo, almacenamiento, distribución, transporte y utilización de materiales peligrosos, hidrocarburos y explosivos presentarán ante la autoridad correspondiente los programas internos de protección civil a que se refiere la fracción XL del artículo 2 de la presente Ley.</p>	<p>Ya que el proyecto busca descomprimir gas natural, material considerado peligroso, se presentará ante la autoridad correspondiente un programa interno de protección civil de previsión para la etapa de operación de la estación considerando todas las características de protección que tiene el Proyecto, así como las acciones de vigilancia e inspección, mismas que se describen en el capítulo II de esta MIA – P una vez que sea aprobado el Proyecto.</p>
<p><u>Artículo 80.</u> Los responsables de la administración y operación de las actividades señaladas en los artículos anteriores deberán integrar las unidades internas con su respectivo personal, de acuerdo con los requisitos que señale el reglamento interno de la presente Ley, sin perjuicio de lo que establezcan las Leyes y reglamentos locales.</p>	<p>El proyecto contempla la implementación de un plan interno de protección civil que contará con una unidad interna que se encarga de actualizar, vigilar y operar el mismo.</p>
<p><u>Artículo 81.</u> Toda persona física o moral deberá informar a las autoridades competentes, haciéndolo de forma directa de cualquier alto riesgo, siniestro o desastre que se presente o pudiera presentarse.</p>	<p>Se elaboró un Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) para así informar a las autoridades de los posibles escenarios que pudieran presentarse con el proyecto. En caso de que se llegará a presentar algún riesgo, siniestro o desastre se notificará a las autoridades.</p>

III.3.7. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos.

La Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos fue publicada en el DOF el 11 de agosto de 2014. En la que se crea la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos (ASEA), como un órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT, con autonomía técnica y de gestión. En esta Ley se establecen las atribuciones de la ASEA, en su artículo 5to fracción XVII establece que autorizará los sistemas de Administración de los Regulados. En el artículo 7mo hace referencia los actos administrativos de los que se hablan en el párrafo anterior, que son:

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Autorizaciones en materia de impacto y riesgo ambiental del Sector Hidrocarburos; de carbonoductos; instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos; aprovechamientos forestales en selvas tropicales, y especies de difícil regeneración; así como obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, litorales o las zonas federales de las áreas antes mencionadas, en términos del artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y del Reglamento de la materia. Es por esto que la evaluación y autorización de este estudio es de competencia de la Agencia.

III.3.8. Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo

Última reforma publicada en el periódico Oficial del Estado el 25 de enero de 2013.

TABLA 9. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY AMBIENTAL PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>ARTÍCULO 2°.</u> La presente Ley tiene como objeto proteger el ambiente, conservar el patrimonio natural, propiciar el desarrollo sustentable del Estado, y establecer las bases para:</p> <p>XI. La evaluación del impacto y riesgo ambiental de las obras o actividades que se pretendan realizar y no sean competencia de la Federación</p>	<p>Ya que el Proyecto es de competencia Federal, la Ley establece que no cuenta con competencias para su evaluación.</p>
<p><u>ARTÍCULO 18.</u> Para la formulación, evaluación y ejecución de la política ambiental estatal y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de aprovechamiento, conservación y restauración de los recursos naturales y la protección del ambiente, se observarán los siguientes principios:</p> <p>...III. La preservación de los procesos que hacen posible la prestación de servicios ambientales es una prioridad en el Estado, para lo cual deben considerarse en el diseño y aplicación de los programas que al efecto se integren, estímulos económicos y fiscales en favor de los propietarios o legítimos poseedores de los territorios donde estos se generan;...</p> <p>... XII. La responsabilidad por daño ambiental es imputable a quien lo ocasione, quien estará además obligado a la reparación del daño en los términos de esta Ley y demás disposiciones aplicables;...</p>	<p>El Proyecto contará con medidas de prevención y mitigación de los impactos que pudiera generar. De la misma forma el Promovente se hará cargo de la reparación de cualquier daño que pudiera causar su actividad.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

III.3.9. Ley de Protección Civil para el estado de Michoacán de Ocampo.

La última actualización de esta ley se publicó en el periódico oficial el 25 de noviembre de 2014.

TABLA 10. VINCULACIÓN CON LA LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL ESTADO DE MICHOACÁN.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 60.</u> Los Programas Internos de Protección Civil, serán los instrumentos públicos y privados, destinados a regular a las personas morales, establecimientos, instalaciones, inmuebles, actividades y servicios que ahí se desarrollen, con el objeto de ayudar a mitigar los riesgos previamente identificados y estar en condiciones de atender y resolver adecuadamente la eventualidad de una situación de emergencia o desastre que se llegue a presentar.</p>	<p>Se realizarán los cambios pertinentes al programa interno de protección civil de la planta en la que se pretende instalar la descompresora.</p>

III.3.10. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental

El Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA) fue publicado en el DOF el 30 de mayo de 2000 y abrogó el reglamento de 1988, cuya última reforma fue publicada el 31 de octubre de 2014. Establece los requisitos federales de impactos ambientales mediante la definición de los tipos de proyectos que requieren de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

TABLA 11. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN IMPACTO AMBIENTAL.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 5.-</u> Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: VII. Construcción y operación de instalaciones para el procesamiento, compresión, licuefacción, descompresión y regasificación, así como de instalaciones para el transporte, almacenamiento, distribución y expendio al público de gas natural.</p>	<p>Con la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental, para su evaluación y dictamen, se atiende a lo solicitado por el criterio; construcción y operación de una estación de descompresión.</p>
<p><u>Artículo 9.-</u> Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La</p>	<p>Dadas las características del proyecto, es necesaria la presentación de una MIA modalidad Particular. Al no tener publicadas las guías y lineamientos de la ASEA se utilizan las vigentes publicadas por la SEMARNAT.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto. La Secretaría proporcionará a los promoventes guías para facilitar la presentación y entrega de la manifestación de impacto ambiental de acuerdo al tipo de obra o actividad que se pretenda llevar a cabo. La Secretaría publicará dichas guías en el Diario Oficial de la Federación y en la Gaceta Ecológica.</p>	
<p><u>Artículo 49.-</u> ...Asimismo, los promoventes deberán dar aviso a la Secretaría del inicio y la conclusión de los proyectos, así como del cambio en su titularidad.</p>	<p>El Promovente, se compromete a dar cumplimiento a dicho criterio, dando aviso en los tiempos y formas indicadas, en el momento en que se inicie la construcción del proyecto o se pretenda realizar algún cambio en la infraestructura del proyecto.</p>

III.3.11. Reglamento de la Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos.

El Reglamento para la prevención y gestión integral de residuos fue publicado en el DOF el 30 de noviembre de 2006. Cuya última reforma fue publicada el 31 de octubre de 2014.

TABLA 12. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGPGIR.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 42.-</u> Atendiendo a las categorías establecidas en la Ley, los generadores de residuos peligrosos son:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Gran Generador: el que realiza una actividad que genere una cantidad igual o superior a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida; II. Pequeño Generador: el que realice una actividad que genere una cantidad mayor a cuatrocientos kilogramos y menor a diez toneladas en peso bruto total de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida, III. Micro generador: el establecimiento industrial, comercial o de servicios que genere una cantidad de hasta cuatrocientos kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida. 	<p>El promovente una vez en operaciones determinará su clasificación como generador de residuos, realizando todos los procedimientos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido en el reglamento, dependiendo de su categoría se realizará lo conducente.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

III.3.12. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera.

El Reglamento en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera fue publicado en el DOF el 25 de noviembre de 1988, la última reforma publicada fue el 31 de octubre de 2014. y abrogó el reglamento de 1988. Establece las medidas adoptadas por las fuentes fijas para la reducción de contaminantes.

TABLA 13. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN CONTROL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>ARTICULO 17.- Los responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal, por las que se emitan olores, gases o partículas sólidas o líquidas a la atmósfera estarán obligados a:</p> <p>VII.- Dar aviso anticipado a la Secretaría del inicio de operación de sus procesos, en el caso de paros programados, y de inmediato en el caso de que éstos sean circunstanciales, si ellos pueden provocar contaminación;</p>	<p>El Promovente dará aviso a la autoridad previo al inicio de operaciones para contar con las licencias pertinentes, en caso de que resulten aplicables.</p>
<p>ARTICULO 17 BIS. Para los efectos del presente Reglamento, se consideran subsectores específicos pertenecientes a cada uno de los sectores industriales señalados en el artículo 111 Bis de la Ley, como fuentes fijas de jurisdicción Federal los siguientes:</p> <p>A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:</p> <p>III.- Petroquímicos; incluye procesamiento de cualquier tipo de gas;</p>	<p>El Promovente dará aviso a las autoridades para la obtención de la Licencia Ambiental Única.</p>

III.3.13. Reglamento de la Ley General de Protección Civil

El Reglamento de la Ley General de Protección Civil fue publicado en el DOF el 15 de mayo de 2014.

TABLA 14. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 70.</u> Los programas especiales de Protección Civil tendrán como objetivo establecer estrategias y acciones para la Prevención, la atención de necesidades, el Auxilio y la Recuperación de la población expuesta, bajo un marco de coordinación institucional, de conformidad con el Manual</p>	<p>Una vez aprobado el proyecto se realizará la actualización del programa interno de protección civil de la planta, ya que el gas natural es considerado material peligroso. Por este motivo, igualmente se incluyó un estudio de riesgo en el que se describen diversos escenarios que pudiesen ocurrir,</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>de Organización y Operación del Sistema Nacional de Protección Civil y las disposiciones jurídicas aplicables. Cuando se identifiquen Peligros o Riesgos específicos que afecten a la población, las autoridades de la Administración Pública Federal competentes podrán elaborar programas especiales de Protección Civil en los temas siguientes: IX. Incidentes por el manejo de materiales, residuos y desechos peligrosos.</p>	<p>el alcance y riesgo que se tendría en los alrededores.</p>

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

III.4.1. Aguas Residuales

TABLA 15. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA DE AGUAS RESIDUALES.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
<p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>	<p>No se tiene contemplado las descargas de agua residual, durante ninguna etapa del proyecto, el agua empleada, será únicamente para la obra civil, y no se prevén descargas.</p>

III.4.2. Emisiones por fuentes fijas

TABLA 16. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA EMISIONES POR FUENTES FIJAS.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
<p>NOM-044-SEMARNAT-2003</p>	<p>Establece 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 diesel 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.</p>	<p>Los vehículos empleados para el transporte del GNC cumplirán con los límites máximos permisibles, de igual forma tendrán el mantenimiento preventivo correspondiente para garantizar el control de emisiones.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

III.4.3. Gas Natural

TABLA 17. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA DE GAS NATURAL.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-001-SECRE-2010	Especificaciones del gas natural.	El gas natural que se maneja en el proyecto cumplirá con los establecido en esta norma que busca la preservación de la seguridad y medio ambiente.
NOM-007-ASEA-2016	Transporte de Gas Natural, Etano y Gas Asociado al Carbón Natural por Medio de Ductos.	El Proyecto realizará todo lo necesario para dar cumplimiento con la norma para el correcto transporte de Gas Natural.
NOM-010-ASEA-2016*	Gas Natural Comprimido (GNC).	El proyecto se apega a todo lo establecido en esta normatividad para su operación.

*Debido a que actualmente no existe normatividad nacional que regule la actividad "descompresión de gas natural", con el fin de garantizar las buenas prácticas, la instalación, la seguridad e higiene operativa, así como el mantenimiento, en los mejores términos posibles, se toma aspectos de referencia de la NOM-010-ASEA-2016 "Gas Natural Comprimido. Requisitos mínimos de seguridad para terminales de carga y terminales de descarga de módulos de almacenamiento transportables y estaciones de suministro de vehículos automotores." en los apartados donde haga referencia a Terminales de Descarga, ya que dentro de su definición a la estación de descompresión la tome como un equipo al que transfiere el gas natural, también en dicha definición, se puede incluir y observar comportamiento similar al funcionamiento de una Estación de Descompresión.

Adicional a lo anterior, al ser una norma que hace referencia al Gas Natural Comprimido, se puede considerar buena práctica respetar en lo que sea posible lo que marca esta norma para una Estación de Descompresión de Gas Natural Comprimido.

III.4.4. Residuos

TABLA 18. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA RESIDUOS PELIGROSOS.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características de los	Los residuos peligrosos generados durante la

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
	residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	operación y mantenimiento del proyecto se almacenan temporalmente y posteriormente se realiza su disposición mediante empresas autorizadas. Como se encuentra descrito en las fichas del capítulo VI de este estudio.

III.4.5. Ruido

TABLA 19. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA RUIDO.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con la Norma Oficial Mexicana
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	La operación de equipos que se utilicen en el Proyecto cumple con los parámetros de emisión establecidos por la NOM.

III.4.6. Vida Silvestre

TABLA 20. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON NORMAS EN MATERIA DE VIDA SILVESTRE.

Norma Oficial Mexicana	Actividad sujeta a regulación	Vinculación del proyecto con 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.	En el área del proyecto no se encontraron especies de flora o fauna catalogadas en la norma. Sin embargo, en caso de tener avistamientos, se realizará todo lo necesario para garantizar la protección y reubicación.

III.5. Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La primera ANP decretada en México corresponde al Parque Nacional Desierto de los Leones (DOF 1917). En el año de 1926, con la publicación en el Diario Oficial de la Federación de la Ley Forestal y su correspondiente reglamento, se constituyen las

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

disposiciones jurídicas referentes a las ANP que facultaron al gobierno Federal para expropiar terrenos que a su juicio debían declararse parques nacionales.

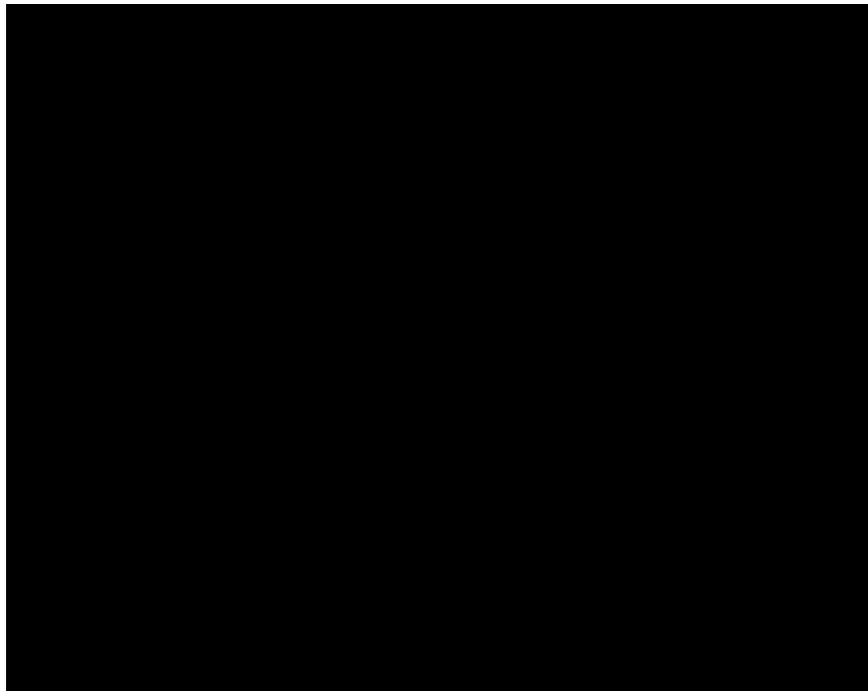
Actualmente en el país tienen 41 Reservas de la Biósfera, 66 Parques Nacionales, 5 Monumentos Naturales, 8 Áreas de Protección de Recursos Naturales, 39 Áreas de Protección de Flora y Fauna y 18 Santuarios; lo que nos da un total de 177 ANP, con una superficie de 25,628,239.389071 hectáreas. (Oficina del Comisionado Nacional, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2015)

El Estado de Michoacán de Ocampo, cuenta con 10 Áreas Naturales Protegidas, en conjunto suman una superficie de 354,692.95 ha, lo que corresponde al 9% de su territorio.

El conocimiento actualizado que se tenga de las áreas protegidas existentes en el Estado es una importante y valiosa herramienta que ayudará en la toma de decisiones para su adecuada administración y manejo.

El Proyecto no se localiza dentro de ninguna Área Natural Protegida (ANP). La ANP más cercana se ubica a 10 km en línea recta del Proyecto, es un Parque Nacional “Lago de Camécuaro”.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto	3
IV.1 Delimitación del área de estudio	3
IV.1.1 Descripción del proyecto	3
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental	8
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	8
IV.2.2 Aspectos bióticos.....	24
IV.2.3 Paisaje	32
IV.2.4 Medio socioeconómico	37
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	45
Referencias	47

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación nacional del proyecto.....	4
Figura 2. Ubicación del proyecto (Municipal)	5
Figura 3. Límites del Sistema Ambiental (Norte-Este), Corriente de agua.....	6
Figura 4. Límites del Sistema Ambiental (Sur), Corriente de agua y uso de suelo y vegetación.	7
Figura 5. Límites del Sistema Ambiental (Oeste), uso de suelo y vegetación.	7
Figura 6. Clima existente en el sistema Ambiental.	8
Figura 7. Dirección de viento y ráfaga, ESIME Zamora, marzo-abril de 2019.	10
Figura 8. Ubicación de la Estación climatológica y ESIME.	11
Figura 9. Provincia y subprovincia fisiográfica donde se ubicará el proyecto.	12
Figura 10. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica el Sistema Ambiental.	13
Figura 11. Formaciones geomorfológicas en el Sistema Ambiental.	13
Figura 12. Fallas y fracturas cercanas al Sistema Ambiental.	14
Figura 13. Regionalización sísmica de la República Mexicana.	15
Figura 14. Tipos de roca en el Sistema Ambiental.	16
Figura 15. Tipo de suelo en el Sistema Ambiental.....	17
Figura 16. Cuencas pertenecientes a la Región Hidrológica 12 "Lerma-Santiago"...	18
Figura 17. Subcuencas pertenecientes a la cuenca R. Verde Grande.	19
Figura 18. Cuenca hidrográfica en la que se ubica el Sistema Ambiental.	20
Figura 19. Cuerpos y corrientes de agua en el Sistema Ambiental.	21
Figura 20. Cuerpos y corrientes de agua cercanos, SIGACUA.	21
Figura 21. Acuífero en el que se ubica el Sistema Ambiental.	23
Figura 22. Tipos de vegetación en el Estado de Michoacán de Ocampo.	26
Figura 23. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental.	27
Figura 24. A la izquierda <i>Ricinus communis</i> y a la derecha <i>Asclepias curassavica</i> . .	28

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Figura 25. A la izquierda *Sceloporus scalaris* y a la derecha *Sceloporus torquatus*. 30
 Figura 26. La imagen de la izquierda muestra a *Sylvilagus floridanus*, mientras que a la derecha está *Otospermophilus variegatus*. 31
 Figura 27. *Cathartes aura* y *Columba livia*. 30
 Figura 28. Esquema de evaluación del valor paisajístico. Servicio de evaluación ambiental. Chile, 2013. 33
 Figura 29. Comunidades rurales y urbanas. 37
 Figura 30. Población rural y urbana en Jacona, al año 2010. 39
 Figura 31. Gráfica de crecimiento poblacional de Jacona. 39
 Figura 32. Grado de intensidad migratoria en el Estado de Michoacán, 2010. 41
 Figura 33. Sector de actividad de la población del municipio de Jacona. 43
 Figura 34. Indicadores de carencias, Jacona. 45

Índice de tablas

Tabla 1. Estación climatológica cercana al sitio del proyecto. 9
 Tabla 2. Valores promedio medidos en la estación climatológica 16162 para el periodo de 1981-2010. 9
 Tabla 3. Riesgo de ocurrencia de fenómenos climatológicos. 11
 Tabla 4. Características geomorfológicas del Sistema Ambiental. 15
 Tabla 5. Características del suelo existente en el Sistema Ambiental. 16
 Tabla 6. Características del acuífero. 22
 Tabla 7. Especies de flora. 27
 Tabla 8. Reptiles. 30
 Tabla 9. Mamíferos. 31
 Tabla 10. Aves. 29
 Tabla 11. Atributos biofísicos evaluables. 34
 Tabla 12. Atributos estructurales evaluables. 34
 Tabla 13. Atributos estéticos evaluables. 34
 Tabla 14. Determinación del valor paisajístico según los atributos biofísicos evaluados. 35
 Tabla 15. Calidad visual del paisaje según sus atributos. 36
 Tabla 16. Comunidades en el Sistema Ambiental. 38
 Tabla 17. Porcentaje de población rural y urbana en el municipio de Jacona. 38
 Tabla 18. Crecimiento poblacional de 1970 a 2015, municipio de Jacona. 39
 Tabla 19. Población por grupos de edad, Jacona. 40
 Tabla 20. Mortalidad en la población de Jacona. 40
 Tabla 21. Índice y grado de intensidad migratoria, 2010. 40
 Tabla 22. Población económicamente activa (1980-2010), en Jacona. 41
 Tabla 23. Tasa de participación económica en Jacona. 42
 Tabla 24. Distribución porcentual según la división ocupacional, Jacona. 42
 Tabla 25. Distribución porcentual de la población ocupada según el sector de actividad económica, 2015. 42
 Tabla 26. Distribución de la población según su posición en el trabajo, Jacona. 43
 Tabla 27. Indicadores de carencias, Jacona. 44

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IV. Descripción del Sistema Ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.1.1 Descripción del proyecto

El proyecto consiste en el diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de una estación de descompresión de gas natural (EDGN) para atender la demanda de gas natural de los equipos (dos calderas de 200 CC, una caldera de 400 CC, un horno continuo de 3 quemadores y un horno estático de 2 quemadores), de una planta procesadora de frutas. La estación se ubicará dentro de las instalaciones de la planta, misma que se ubica en Martínez de Navarrete 83 B, Col. Gral. Francisco Villa, localidad de Jacona de Plancarte, municipio de Jacona en el estado de Michoacán de Ocampo.

La EDGN forma parte de un sistema conocido como gasoducto virtual, el cual es un mecanismo para suministrar gas natural a establecimientos cuya demanda o ubicación vuelven inviables la instalación de un gasoducto terrestre. El suministro de gas comprende la compresión del gas en una instalación cercana a un gasoducto, el transporte mediante vehículos terrestres adaptados para tal fin y la entrega al establecimiento donde el gas debe ser descomprimido hasta la presión de operación de los equipos en los que se consumirá el combustible. El presente proyecto únicamente comprende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y, en caso de presentarse, el abandono del sitio, refiriéndose a la estación de descompresión de gas natural.

La Estación de Descompresión estará sujeta en todas sus etapas a las especificaciones y lineamientos establecidos aplicables en la 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.

El objetivo principal de la EDGN es recibir el GNC que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil para el usuario final (4 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación. Se estima un consumo diario de 300 m³/hr equivalente a un consumo anual de 2.6 x10⁶ m³ (equivalente a 1,871 toneladas¹ por año).

Los elementos que componen la EDGN son la unidad de reducción y control (RCU² por sus siglas en inglés), la estación de medición, un tablero de control y un módulo que contiene la unidad de calentamiento y la unidad de suministro de aire comprimido.

La conexión entre el contenedor móvil y la RCU se realizará por medio de mangueras flexibles para gas natural comprimido de 1 pulgada de diámetro nominal (25.4 mm). Por su parte, la conexión entre la RCU y la estación de medición se realizará por medio de una

¹ A 15 °C y 1.01325 bar

² Reduction and Control Unit

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

tubería de acero al carbón clase #150 para gas natural de 3 pulgadas de diámetro nominal (76.2 mm).

La estación de medición contará con un medidor tipo turbina desde donde se entregará el combustible al usuario. La transferencia de custodia se realizará a la salida de la estación, la cual será conectada directamente a la red interna del usuario final.

La EDGN considera los requerimientos de espacio para contar con dos contenedores móviles de GNC con la finalidad de mantener el suministro continuo al usuario.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo. La figura 1 muestra la ubicación del proyecto en el territorio nacional, mientras que en la figura 2 se distingue el municipio en el que se sitúa.



FIGURA 1. UBICACIÓN NACIONAL DEL PROYECTO.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAI Y 110 FRACCIÓN I
DE LA LFTAIP

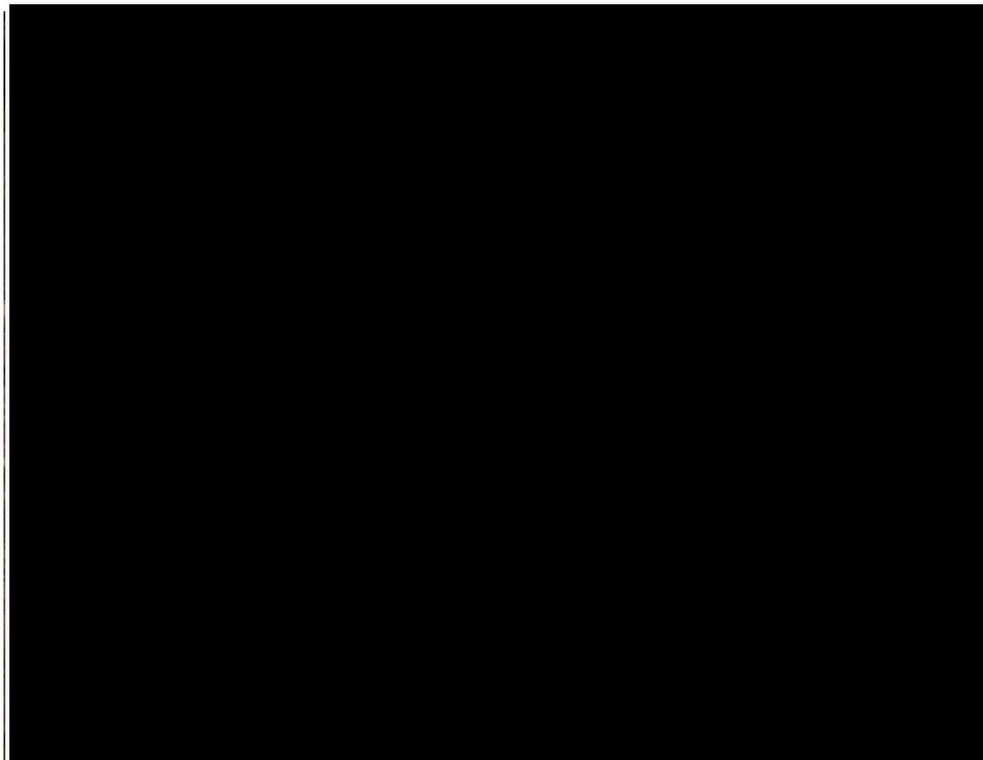


FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL)

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, el sitio del proyecto se encuentra ubicado en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 53, la cual tiene una política de restauración y aprovechamiento sustentable, tal como se ha señalado en el Capítulo III del presente estudio. Conforme al Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, la pretendida ubicación del proyecto se sitúa en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) Agr180, la cual tiene una política de Aprovechamiento. Sin embargo, la extensión del proyecto (290 m²) es demasiado pequeña para que el Sistema Ambiental (SA) pudiera ser definido con la UAB o la UGA correspondientes, por lo que se decidió definir un Sistema Ambiental delimitado con base en factores como las corrientes de agua, caminos y carreteras ya establecidos y el uso de suelo y vegetación³ identificado. La delimitación del SA se describe a continuación:

1. Norte-Este: De acuerdo con la base de datos de cuerpos y corrientes de agua proporcionada por el INEGI a través de su página electrónica, se identifica una corriente de agua caracterizada como “Canal en operación” que delimita al Sistema Ambiental en estas direcciones. (figura 3)
2. Sur: En la misma base de datos se identifica otro “Canal en operación” que delimita al Sistema en dirección sur, hasta los límites con la comunidad rural de Tamándaro

³ La capa de información geográfica de uso de suelo y vegetación corresponde a la edición 2017 y es la información más reciente presentada por el INEGI, la cual se encuentra disponible para su descarga a través de su página electrónica en <http://www.beta.inegi.org.mx/temas/mapas/usosuelo/>.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

en donde el Sistema continúa siguiendo la línea divisoria del uso de suelo agrícola. (figura 4)

3. Oeste: El límite del SA continúa entre la línea de identificación del área de asentamientos humanos y la vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia hasta encontrarse con la calle Manuel Altamirano, siguiendo hasta La Av. Internacional hasta llegar nuevamente a los límites del área de asentamientos humanos para encontrar el límite norte con el Canal de Valdes. (figura 5)

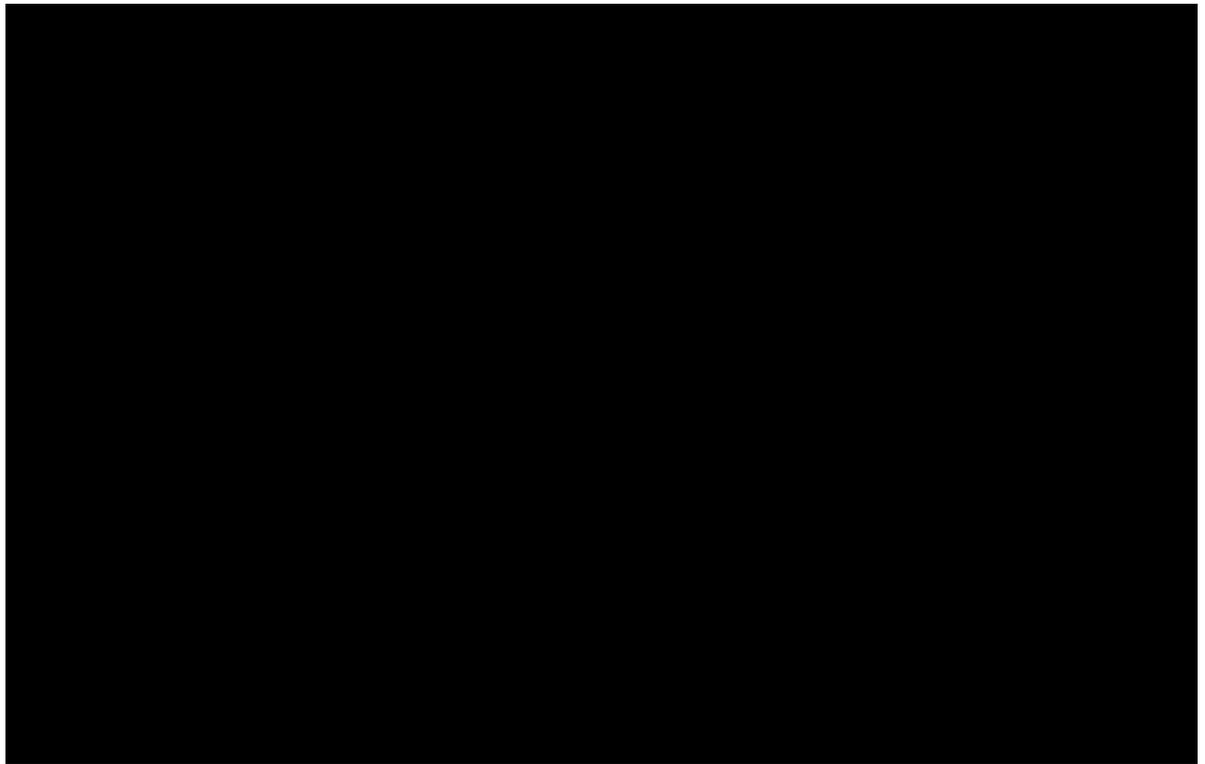


FIGURA 3. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL (NORTE-ESTE), CORRIENTE DE AGUA.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de
Ocampo”

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

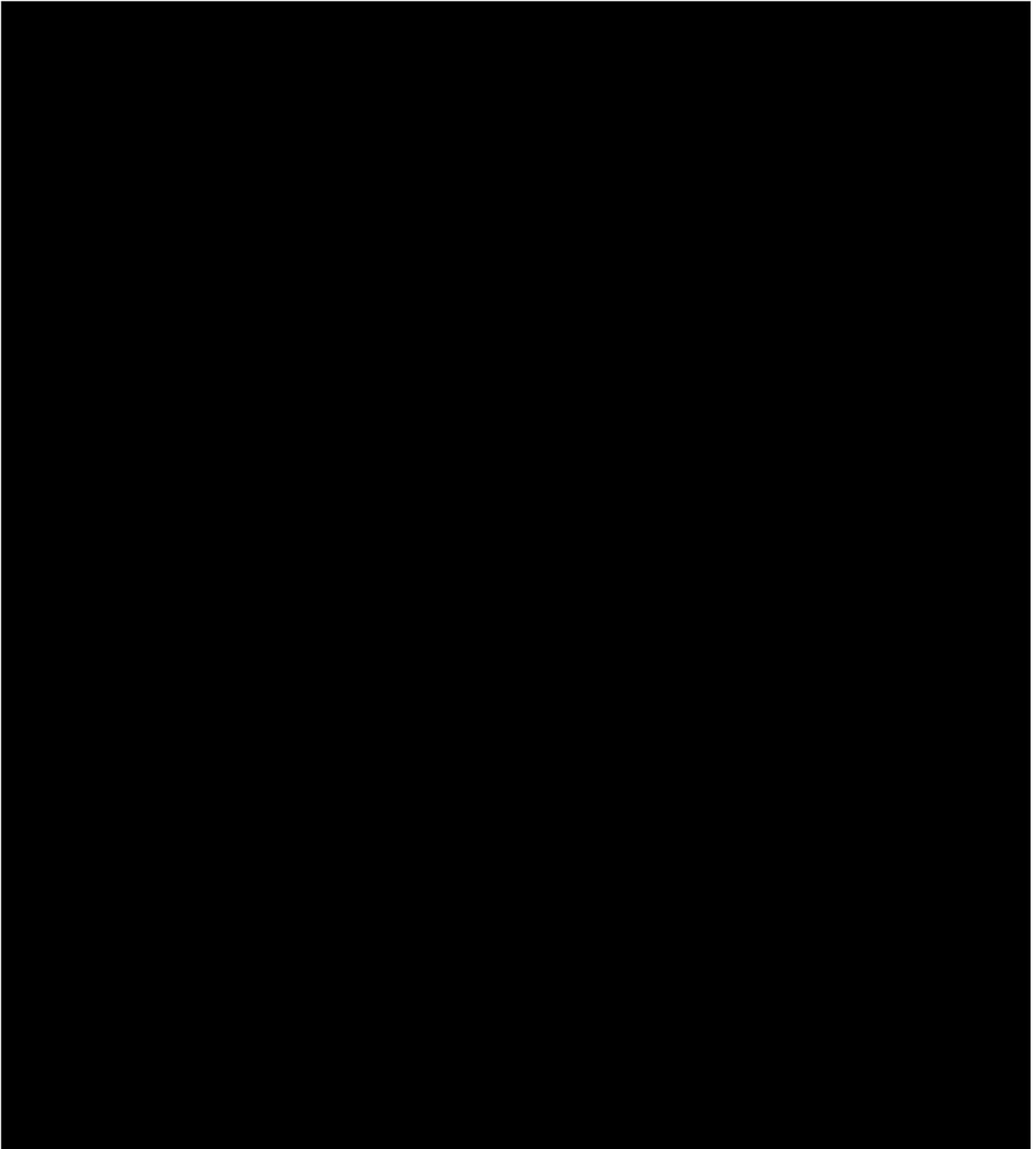


FIGURA 5. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL (OESTE), USO DE SUELO Y VEGETACIÓN.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

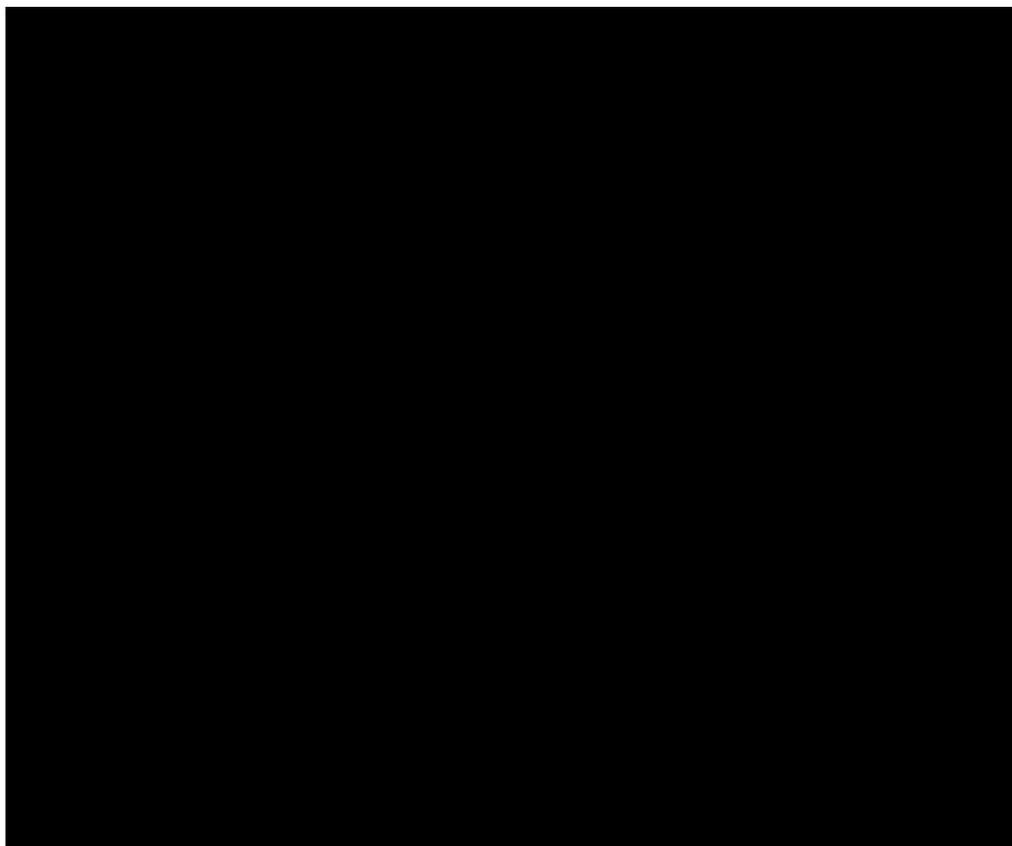
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) *Clima*

Conforme a la clasificación de Köppen, modificada por E. García (1981), en la totalidad del Sistema Ambiental se identifica la existencia del clima “Templado subhúmedo” en sus variantes (A)C(w0)(w) y (A)C(w1)(w).

UBICACIÓN DEL
PROYECTO, ART 113
FRACCIÓN I DE LA
LGTAIP Y 110 FRACCIÓN
I DE LA LFTAIP



En la figura 6 se observa la distribución del clima en el Sistema Ambiental, éste, como el resto de los planos delimitados al Sistema Ambiental, al encontrarse a la misma escala, pueden ser superpuestos entre sí para un análisis integral; así mismo, se adjuntan en el **Anexo IV** las bases de datos y las capas de información que pueden ser visualizadas con softwares de Sistemas de Información Geográfica para su estudio.

De acuerdo con la información disponible, se presenta para las siguientes estaciones climatológicas⁴ los valores de temperatura, precipitación, número de días con lluvia y niebla

⁴ Datos obtenidos directamente de la página de internet <https://smn.cna.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/informacion-estadistica-climatologica>.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

para un periodo de tiempo definido, esta fue seleccionada por ser la más cercana al sitio del proyecto.

TABLA 1. ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CERCANA AL SITIO DEL PROYECTO.

ID	Nombre de estación	Periodo	Latitud	Longitud	Altura
16162	Orandino	1981-2010	19°58'00" N	102°19'30" O	1,580 msnm

TABLA 2. VALORES PROMEDIO MEDIDOS EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 16162 PARA EL PERIODO DE 1981-2010.

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal (°C)	24.5	26.4	28.8	30.9	31.4	29.2	26.2	26.2	26.1	26.5	26.1	24.6	27.2
Temperatura media normal (°C)	15.2	16.6	18.7	21.0	22.5	22.2	20.4	20.2	20.0	19.0	17.0	15.4	19.0
Temperatura mínima normal (°C)	5.9	6.8	8.7	11.1	13.6	15.3	14.5	14.2	13.9	11.5	7.9	6.3	10.8
Precipitación normal (mm)	14.9	9.3	4.9	3.3	53.3	144.5	194.5	188.5	127.7	40.0	10.6	6.9	798.4
Evaporación total	103.4	131.4	198.4	221.6	221.1	169.5	130.1	127.4	109.6	112.3	102.5	91.6	1,718.9
Número de días con lluvia	2.1	1.3	0.8	0.8	5.1	14.6	20.0	19.3	15.0	5.7	1.5	1.1	87.3
Número de días con niebla	0.3	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.3	0.2	0.3	0.3	0.1	0.0	1.8
Número de días con granizo	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Número de días con tormenta eléctrica	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.8

Fuente: CONAGUA

Para poder determinar el comportamiento del viento en la zona, se consideró la información proporcionada por el Estación Sinóptica Meteorológica (ESIME) “Zamora”, la cual se ubica a una distancia de 4 km al noroeste del sitio del proyecto, siendo la más cercana a éste.

Los datos fueron descargados directamente de la página de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), con la información correspondiente al periodo del 20 de marzo de 2019 al 17 de abril de 2019. Tras el análisis de esta información se observa que, para dicho periodo de tiempo, la dirección de la ráfaga de viento predominante es al Oeste con 18% de incidencia, seguido del Este con 17%; respecto a la dirección de viento, ésta es predominantemente en dirección Suroeste con 19%, seguida de la dirección Este y Oeste con el 15%. Estos resultados se observan gráficamente en la siguiente figura. De forma similar, la ubicación tanto de la Estación Climatológica como de la ESIME se muestran en la figura 8.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

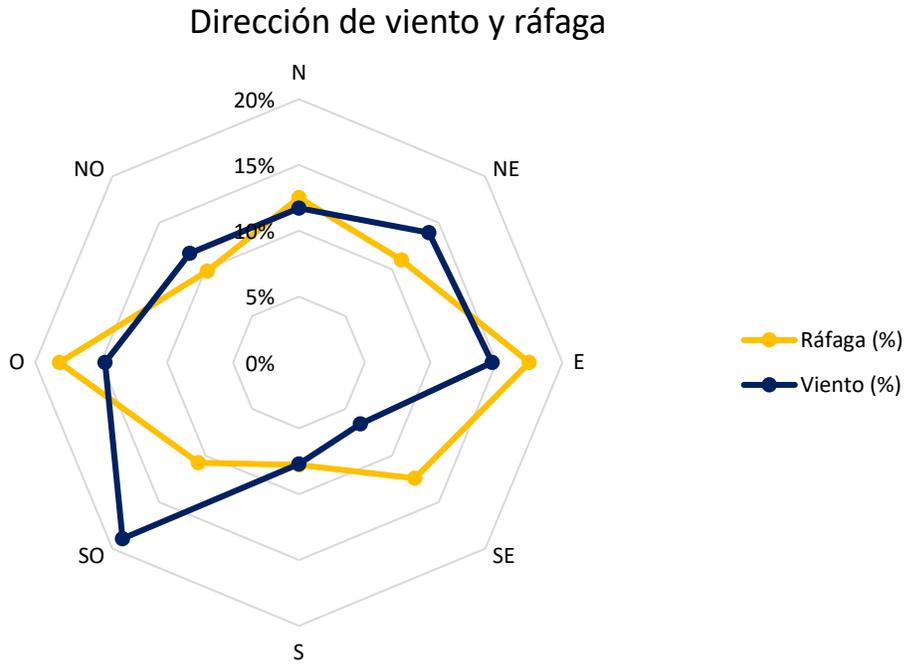
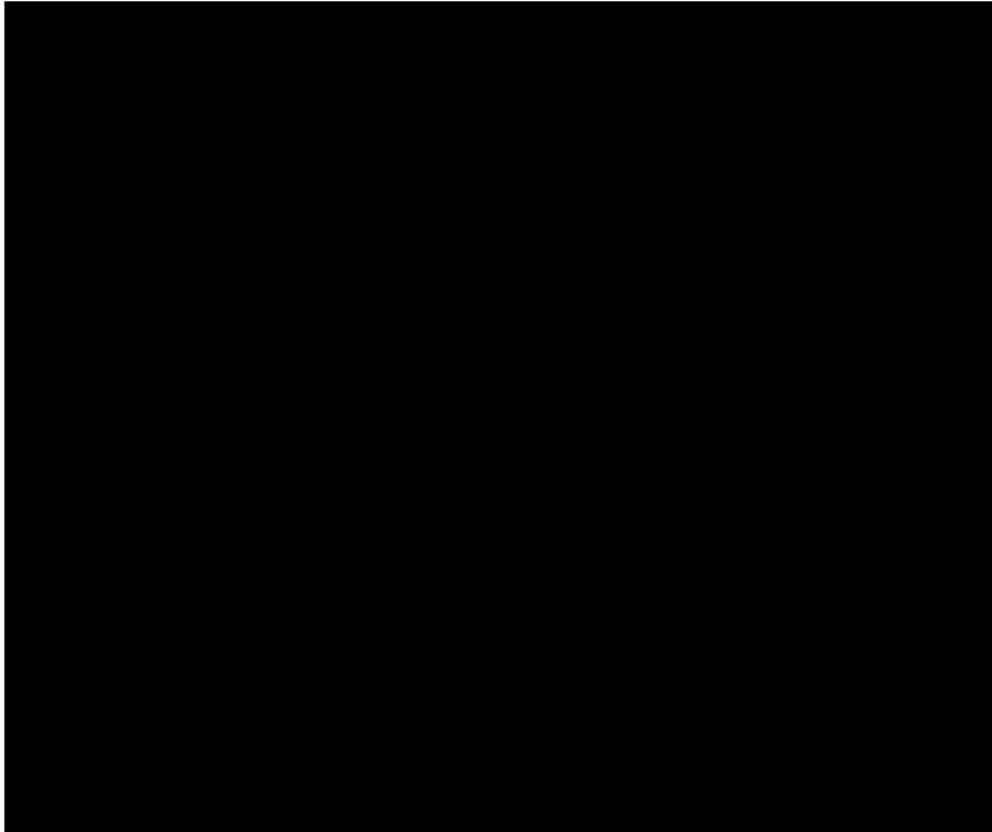


FIGURA 7. DIRECCIÓN DE VIENTO Y RÁFAGA, ESIME ZAMORA, MARZO-ABRIL DE 2019.
Fuente: CONAGUA

Para la ESIME Zamora durante el mismo periodo de tiempo se mantuvo una humedad relativa promedio de 32.74%, una radiación solar promedio de 277.34 W/m², temperatura promedio del aire de 22.18 °C y una presión atmosférica de 845.13.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



En el Atlas Nacional de Riesgos se señalan los Indicadores Municipales de Peligro, Exposición y Vulnerabilidad de diversos fenómenos climatológicos, al respecto, se identifica lo siguiente (tabla 3): (CENAPRED, 2019)

TABLA 3. RIESGO DE OCURRENCIA DE FENÓMENOS CLIMATOLÓGICOS.

Peligro	Grado (categoría)
Inundaciones	Alto
Sequías	Medio
Tormenta eléctrica	Bajo
Granizo	Alto
Ondas cálidas	Bajo
Ciclones tropicales	Más bajo
Bajas temperaturas	Medio
Nevadas	Más bajo

Fuente: CENAPRED

b) Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia fisiográfica denominada “Chapala”, la cual forma parte de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”; tal como se muestra en las figuras 9 y 10.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

El Eje Neovolcánico también es conocido como Sierra Volcánica Transversal, y en conjunto con la Sierra Madre del Sur es una de las provincias con mayor variación de relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, constituyendo una ancha franja de 130 km. Inicia en la Costa Occidental en la desembocadura del Río Grande Santiago hasta llegar a Pico de Orizaba y al Cofre de Perote, alcanzando 880 km de longitud. Esta cordillera es la más alta del país, puesto que algunas cimas se encuentran coronadas de nieve permanentemente. Limita a la Sierra Madre Oriental y Occidental y del Sur. Esta importante estructura determina el límite físico entre el Norte del continente y Centroamérica, así como el límite Altimétrico, orográfico y climatológico (INEGI, 2008). Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorréica del Valle de México, o bien, la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala convertida en la actualidad en un lago (INECC, 2019).

Las características geomorfológicas del Sistema Ambiental corresponden en su totalidad a Llanura de tipo aluvial (figura 11).



FIGURA 9. PROVINCIA Y SUBPROVINCIA FISIOLÓGICA DONDE SE UBICARÁ EL PROYECTO.

Fuente: elaboración propia con información del INEGI

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

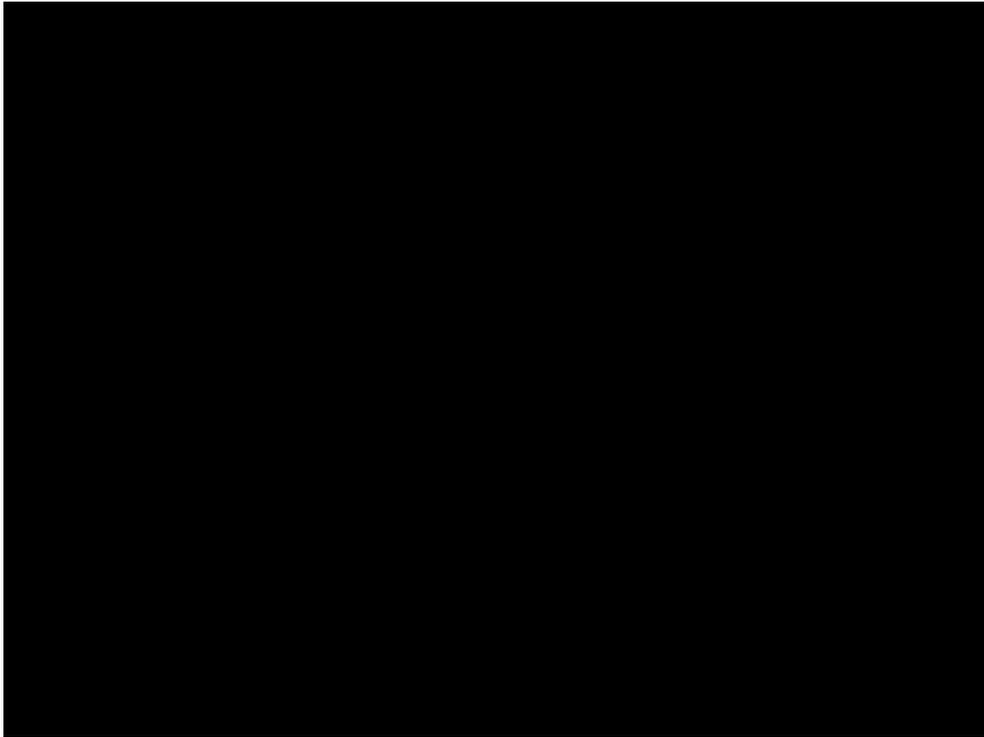
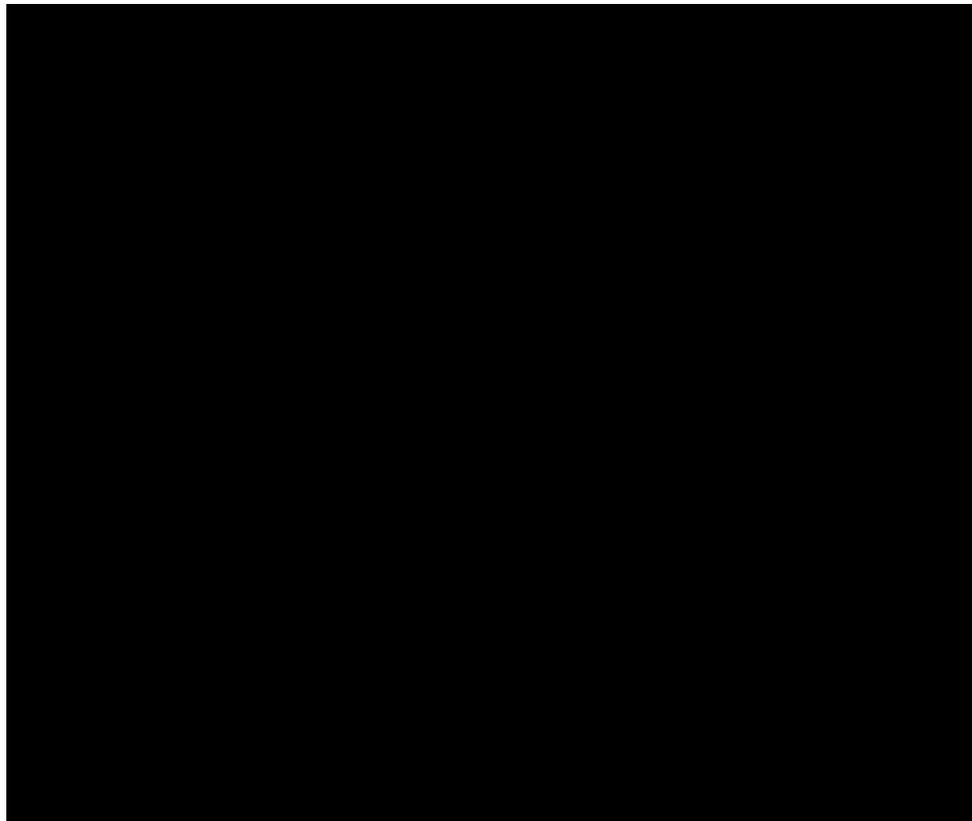


FIGURA 10. SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA EN LA QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.

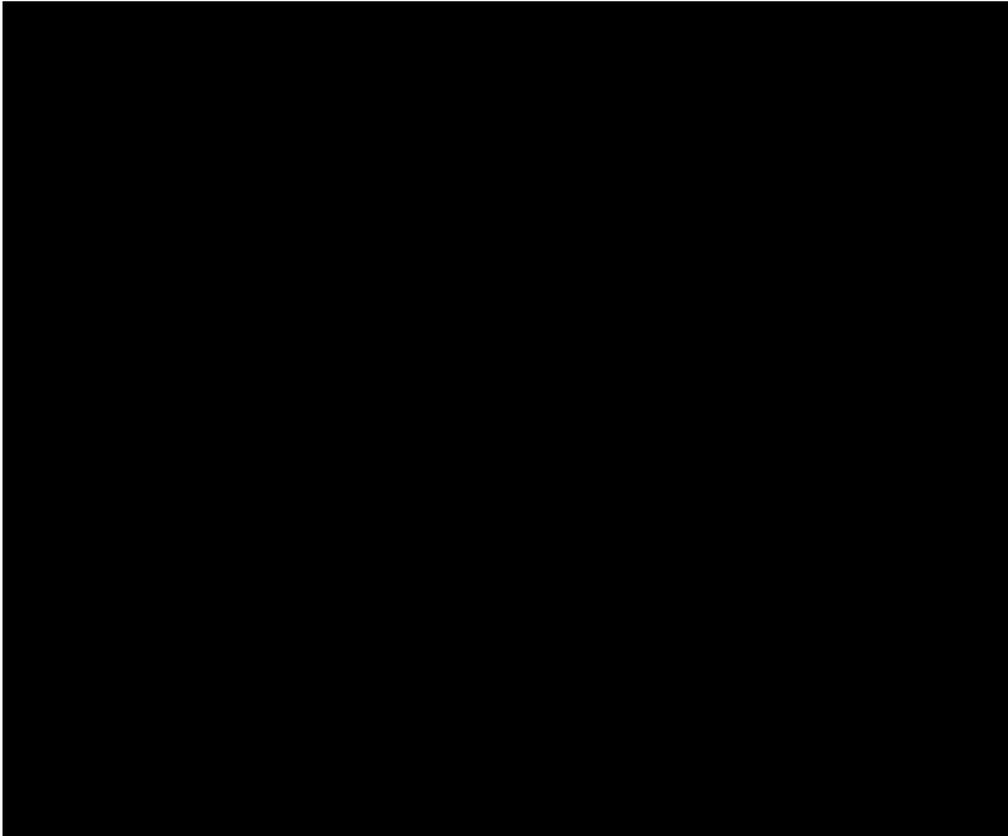


UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART
113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y
110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

En cuanto a la presencia de fallas y fracturas, dentro del área del Sistema Ambiental no se encuentra ninguna entidad de este tipo, la más cercana corresponde a una falla estructural de tipo normal, situada en dirección Noroeste a aproximadamente 13 km de distancia del proyecto. En la figura 12 se observan las fallas y fracturas más cercanas al SA.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



De acuerdo con el Servicio Sismológico Nacional (SSN), la República Mexicana se encuentra dividida en cuatro zonas sísmicas, catalogadas con base en los registros históricos de sismos y aceleración del suelo en los mismos. Dichas zonas son un reflejo de qué tan frecuentes son los sismos en las diversas regiones y la máxima aceleración del suelo a esperar durante un siglo.

El Centro Nacional para la Prevención de Desastres realizó una clasificación de los Municipios de la República Mexicana de acuerdo con la regionalización sísmica del SSN. El municipio de Jacona se encuentra en la Zona C, la cual es una zona intermedia, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 80% de la aceleración del suelo (CENAPRED, 2000).

En la figura 13 se muestra la distribución de las 4 zonas sísmicas del país.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



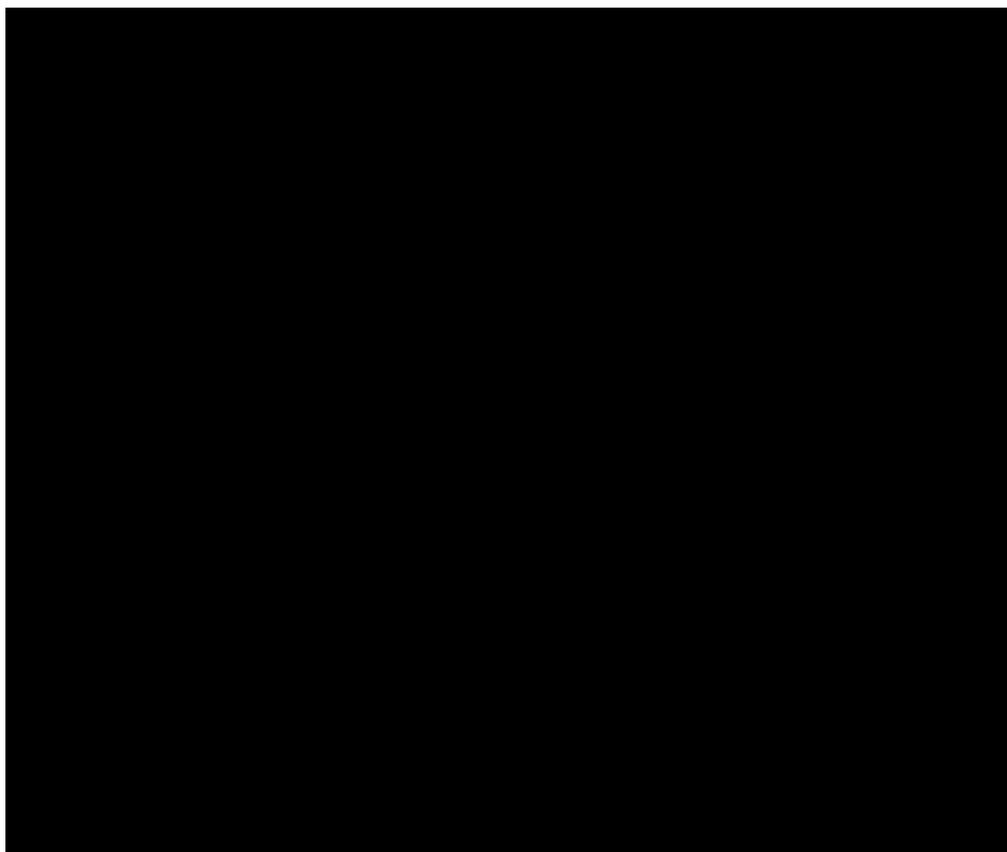
FIGURA 13. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

Respecto al tipo de rocas, en el Sistema Ambiental se identifica la entidad de “suelo”, es decir, que aún no se ha consolidado en roca y la unidad cronoestratigráfica de clase ígnea extrusiva; éstos tienen las siguientes características (tabla 4 y figura 14):

TABLA 4. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema
Q(s)	Suelo	NA	NA	Cenozoico	Cuaternario
Q(lgeb)	Roca	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva básica	Cenozoico	Cuaternario

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



c) Suelos

Existe un solo tipo de suelo en toda la extensión del Sistema Ambiental, Vertisol pélico (figura 15), el cual tiene las características descritas en la tabla 5. Los suelos de tipo Vertisol están constituidos por sedimentos con una elevada porción de arcillas esmectíticas (se expanden con la humedad y se contraen con la sequía), o productos de alteración de rocas que las generen, se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas, en climas semiáridos a subhúmedos y de tipo mediterráneo con marcada estacionalidad de sequía y lluvias. Este tipo de suelo es uno de los que presentan mayor fertilidad. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones, con un buen manejo, son suelos muy productivos. Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda.

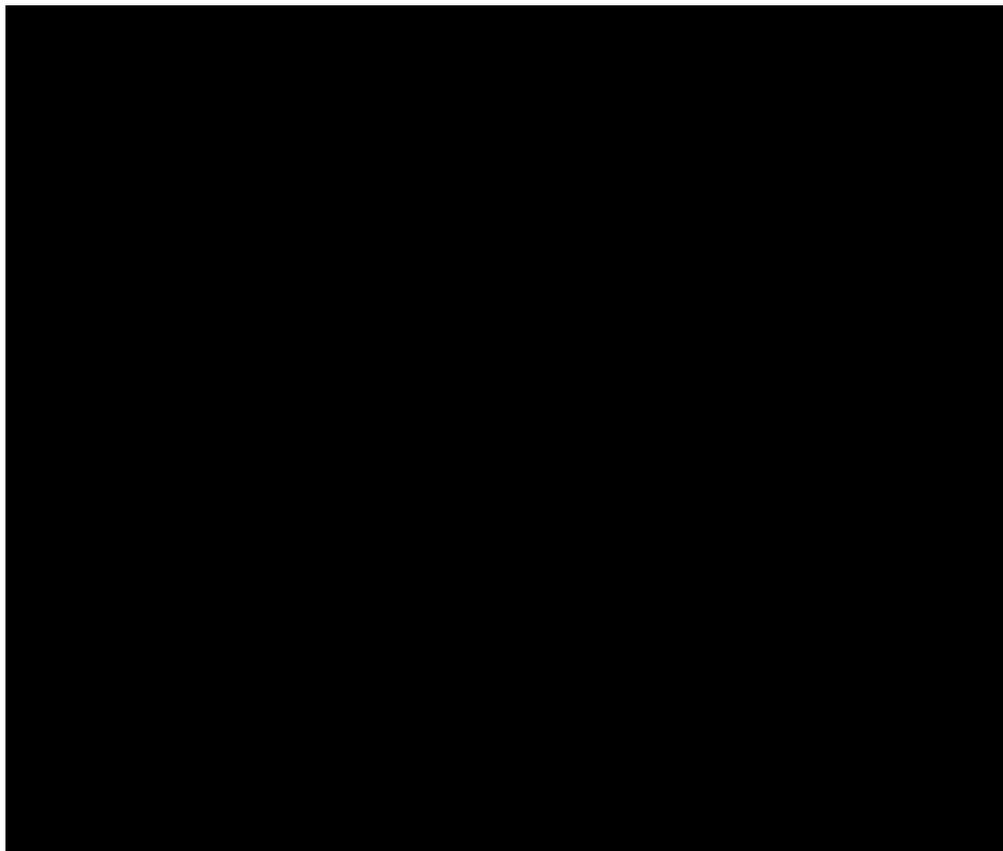
En México, sus colores más comunes son el negro o gris oscuro en las zonas centro y oriente del país y el café rojizo hacia el norte. Tienen baja susceptibilidad a la erosión y alto riesgo de salinización (SEMARNAT).

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO EXISTENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Tipo suelo 1	Subtipo suelo 1	Tipo suelo 2	Subtipo suelo 2	Tipo suelo 3	Subtipo suelo 3	Clave	Clase Textural
Vertisol	Pélico	NA	NA	NA	NA	Vp/3	Fina
Vertisol	Pélico	Feozem	Háplico	NA	NA	Vp+Hh/3	Fina

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



d) Hidrología superficial y subterránea

El sitio donde se pretende construir el proyecto forma parte de la Región Hidrológica 12 Lerma-Santiago (RH12) y de la cuenca R. Lerma-Chapala.

La Región Hidrológica 12 se ubica al centro y occidente de la República Mexicana, tiene una extensión territorial continental de 132,919 km², una precipitación normal anual de 717 mm, escurrimiento anual medio superficial interno de 13,180 hm³/año y escurrimiento natural medio superficial interno de 13,180 hm³/año. Es drenada por una serie de corrientes perennes y subcolectores intermitentes que presentan un patrón de drenaje dendrítico y en algunos aparatos volcánicos la red hídrica es radial; su dirección de escurrimiento es de sureste a noroeste (CONAGUA, 2015).

La cuenca Lerma-Chapala representa una región estratégica para el desarrollo de México, al concentrar a más del 10% de la población del país y generando anualmente alrededor del 10% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. Actualmente, es una cuenca deficitaria y altamente contaminada, que se mantiene bajo una fuerte presión sobre sus recursos hídricos y naturales. La disponibilidad del agua superficial está declarada como nula y gran parte de los acuíferos que se localizan dentro de ella se encuentran sobreexplotados. Los altos niveles de contaminación de origen agrícola, industrial y urbano que se registran en la región están afectando al aprovechamiento y utilidad del agua y representan grandes

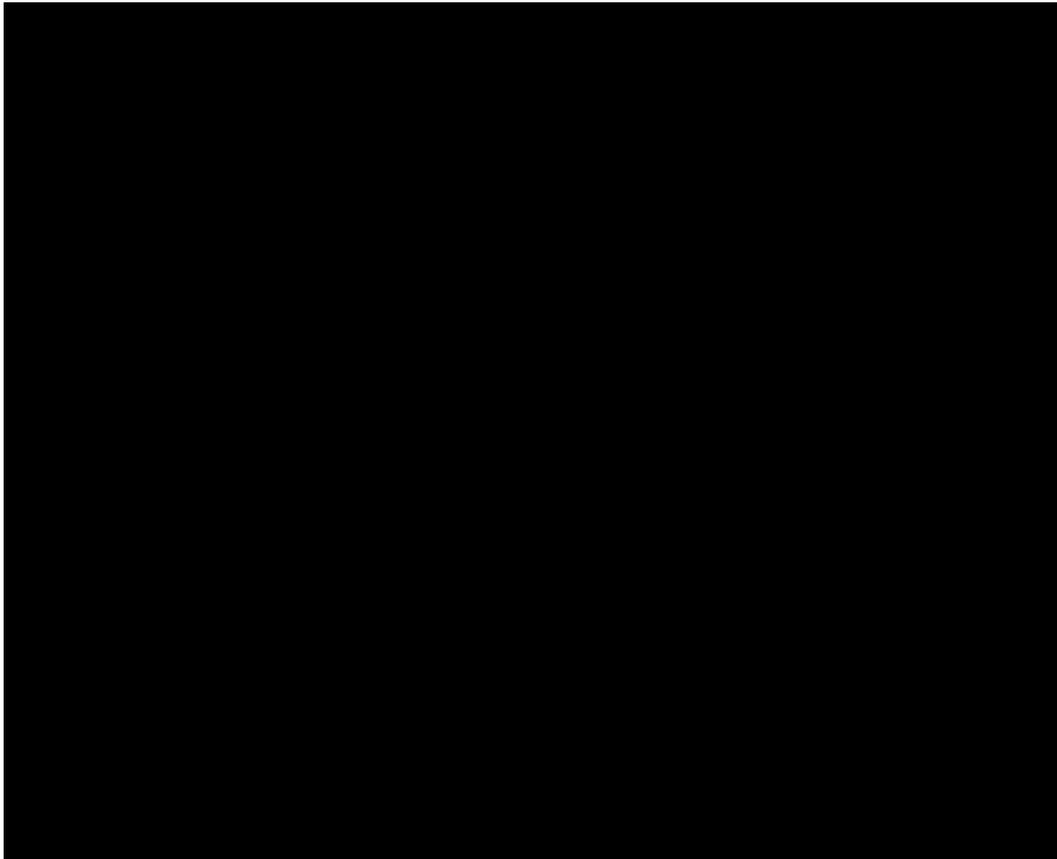
“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

riesgos para la salud de sus habitantes, así como para la supervivencia de plantas y otros seres vivos característicos de la zona (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, SEMARNAT, 2009).

La figura 16 muestra las cuencas correspondientes a la Región Hidrológica 12, así mismo, se identifica la localización del proyecto en ésta.

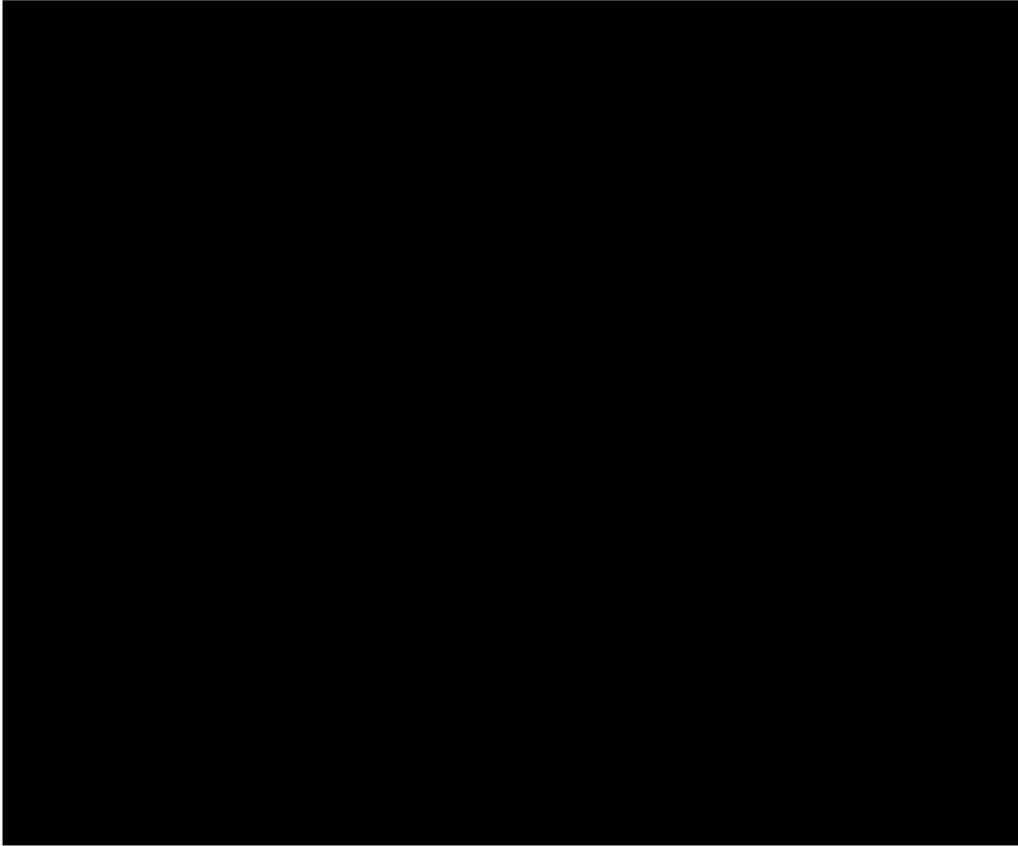
En la figura 17 se representan todas las subcuencas hidrológicas que forman partes de la Cuenca R. Lerma-Chapala, se puede observar que el Sistema Ambiental se encuentra ubicado en la subcuenca R. Duero.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

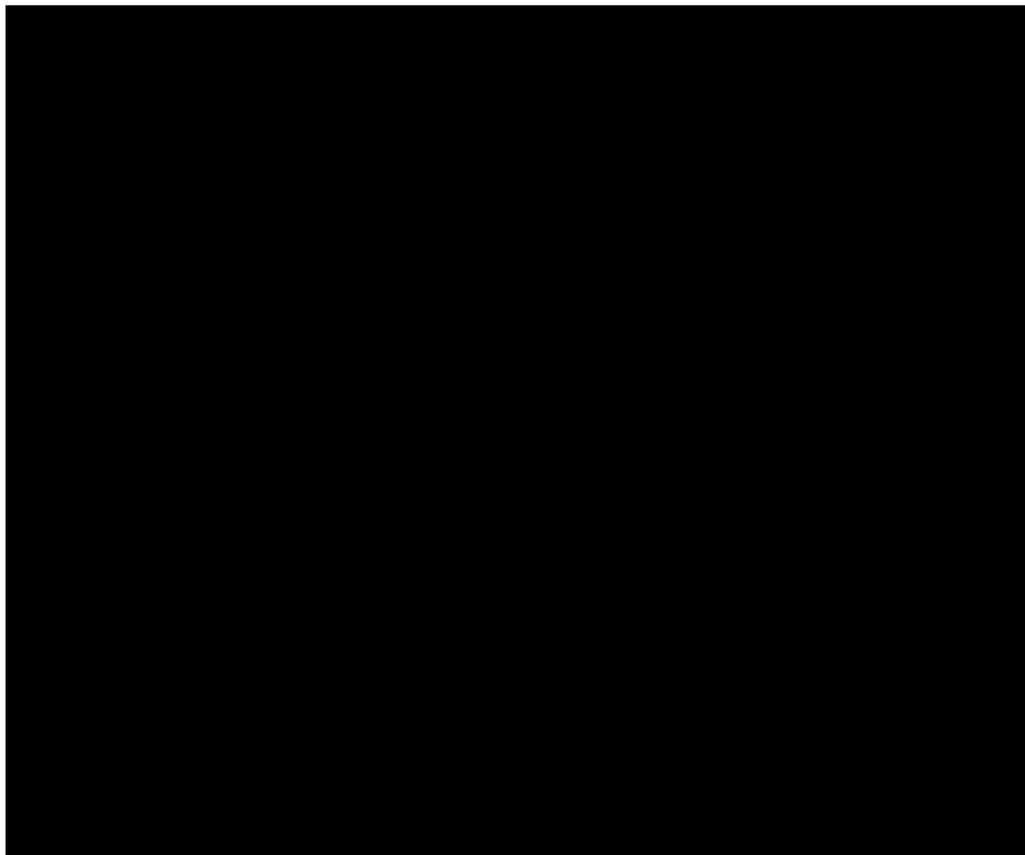
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



A diferencia de las cuencas hidrológicas (las cuales son el espacio formado por el escurrimiento de un conjunto de ríos, que se encuentra determinado por elevaciones, no necesariamente de gran altitud, que funcionan como parteaguas de estos), una cuenca hidrográfica es un territorio drenado por un único sistema de drenaje natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un púnico río, o que vierte sus aguas a un único lado endorréico. Una cuenca hidrográfica es delimitada por la línea de las cumbres, también llamada divisoria de aguas.

Al respecto, el Sistema Ambiental se ubica en la cuenca hidrográfica denominada “Lerma Chapala”, tal como se muestra en la figura 18. Esta cuenca es de tipo endorréica, esto significa que, son áreas de terreno en las que el agua que cae o corre por ese terreno no tienen salida hacia otra cuenca fluvial, ni hacia el mar, ni por filtración hacia capas de aguas subterráneas. Es un tipo particular de cuenca hidrográfica.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”



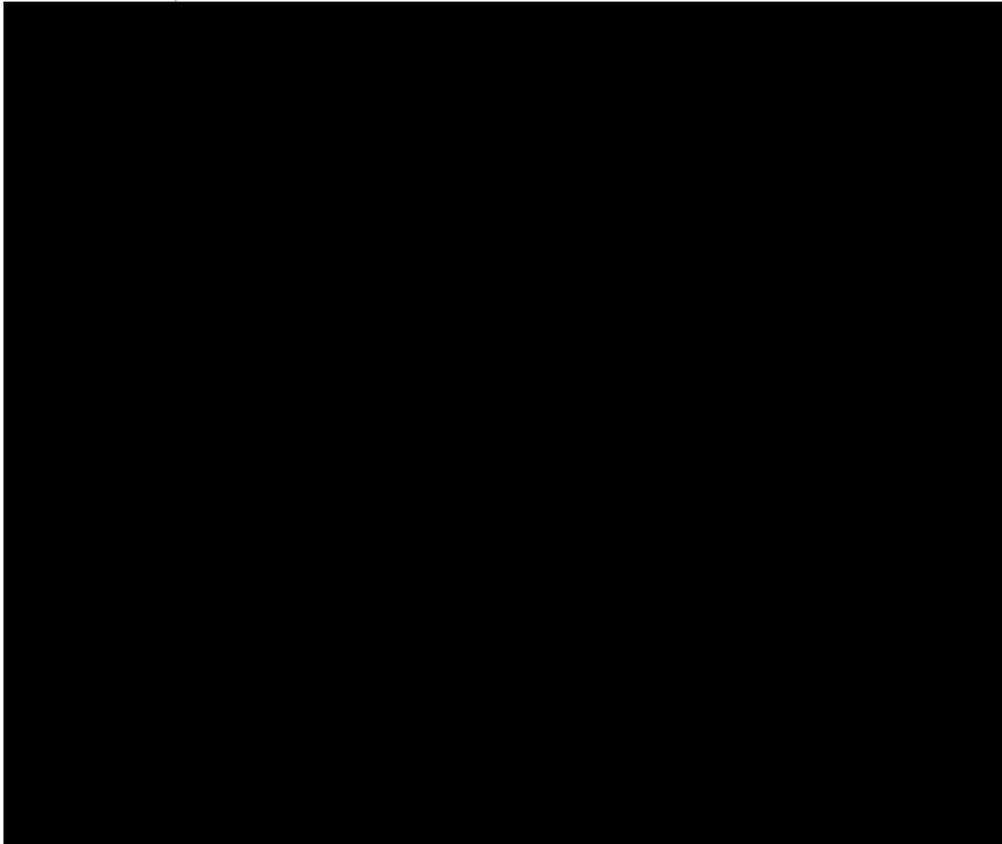
Por su parte, la figura 19 muestra las corrientes y los cuerpos de agua en el Sistema Ambiental, al respecto, se identifican 2 canales en operación, que, a su vez, limitan al SA, también se identifican dos corrientes intermitentes. Con base en las imágenes satelitales, se observa que sobre el que era el cauce de una corriente intermitente, ahora existen calles y diversas construcciones, tales como casas. Dentro de los límites del SA no hay cuerpos de agua, así mismo, el proyecto no interfiere con el cauce de los canales con los que limita el Sistema. La base de datos de donde se obtuvo esta información fue descargada directamente el INEGI y se encuentra en el Anexo IV del presente estudio.

De forma similar se consultó el Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas (SIGACUA)⁵ la información más reciente sobre la existencia de los cuerpos y corrientes de agua, en esta plataforma se identificó el río Duero (que es el Canal en operación que limita al norte el Sistema Ambiental) y el río Celio, ubicado al Oeste del Sistema, tal como se muestra en la figura 20.

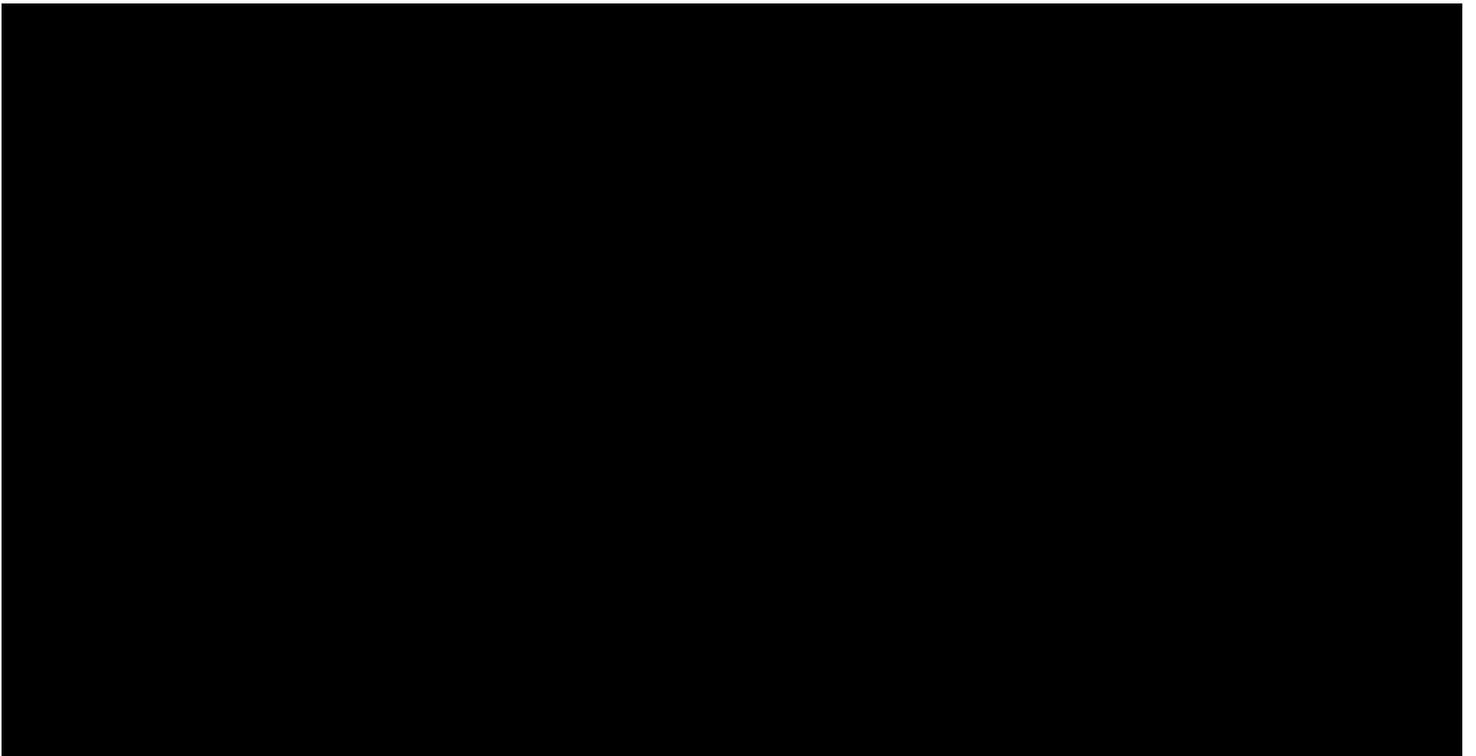
⁵ Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas de la Comisión Nacional del Agua: <https://sigagis.conagua.gob.mx/aprovechamientos/>.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

No se utilizará agua proveniente de ninguno de los cuerpos y/o corrientes de agua en ninguna de las etapas del proyecto.

El sitio del proyecto se sitúa dentro de la superficie que abarca el acuífero Zamora⁶; en la siguiente tabla se muestran las características del acuífero.

TABLA 6. CARACTERÍSTICAS DEL ACUÍFERO.

Nombre del acuífero	Zamora
Entidades Federativas	Michoacán
Clave del acuífero	1608
Recarga total media anual (Mm³/año) ⁷	308.5
Descarga natural comprometida (Mm³/año)	180.176
Déficit (Mm³/año)	-8.7340
Zona de disponibilidad	2
Región hidrológica administrativa	Lerma Santiago Pacífico

Fuente: CONAGUA.

El acuífero está formado por derrames basálticos, piroclásticos, materiales aluviales y depósitos lacustres. Los tres primeros son los elementos más permeables, y los últimos constituyen acuitardos de permeabilidad media a baja. Su espesor aumenta de los bordes hacia el centro del valle, donde alcanza valores hasta de 350 m; está limitado inferiormente por depósitos lacustres antiguos, y en las porciones bajas del valle está semiconfinado por los depósitos lacustres recientes (CONAGUA, 2018).

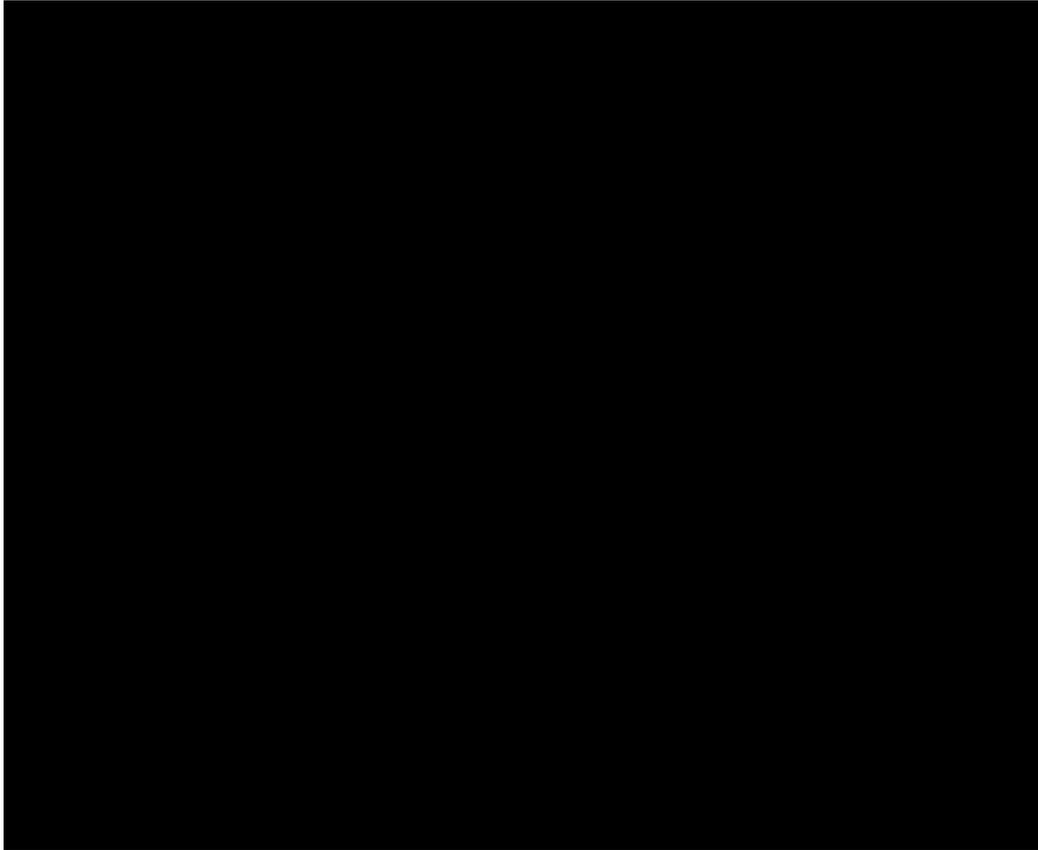
En la figura 21 se muestra la ubicación del proyecto y del Sistema Ambiental respecto al acuífero.

⁶ Información obtenida de <https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/sections/Edos/michoacan/michoacan.html>.

⁷ Millones de metros cúbicos anuales.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



En ninguna de las etapas del proyecto se tiene prevista la explotación del acuífero. De igual forma, ya que el proyecto no modificará la calidad de agua de ninguna de las corrientes en ninguna de las etapas (del proyecto), no se realizó el análisis de la calidad del agua recomendado en la guía.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IV.2.2 Aspectos bióticos

Flora

Estatal

Michoacán es un estado con una complejidad geológica, fisiográfica y climática que resulta de amplios gradientes ambientales y de una variedad de tipos de vegetación, lo que permite explicar su alta biodiversidad (Uribe-Salas et al., 2018). Las cubiertas de vegetación más comunes, son la Selva caducifolia (28.1%), el Bosque de coníferas (19.1%) y el Bosque de encino (8.6%). Los usos mejor representados son la Agricultura de temporal (19.2%), la Agricultura de riego (9.0%) y la vegetación inducida (6.6%). Además 39.5% de la superficie está en uso, 59% tiene cubierta vegetal, 0.1% de la superficie no tiene vegetación y 1.4% son cuerpos de agua (Ihl & Bautista, 2017).

Se describe a continuación las comunidades vegetales de acuerdo con la última revisión sobre la vegetación realizada por Rzedowski (2003) en el estado.

Bosque de coníferas: Son comunidades siempre verdes, dominadas por árboles del grupo de las coníferas. Se desarrollan en zonas altas y templadas.

- **Bosque de Pino:** Son comunidades no muy estensas que se localizan en algunas porciones más altas, o en las zonas transicionales con las comunidades tropicales. Crecen en altitudes de hasta 3,850 metros, siendo común en las partes más altas *Pinus hartwegii*, y en menor altitud *P. montezumae* y *P. pseudostrobus*, además de *P. leiophylla*, *P. teocote*, *P. devoniana*, *P. douglasiana*, *P. lawsonii*, mientras que en los 1,400 a 1,600 metros de altitud, sobresalen *P. oocarpa* y *P. pringlei*.
- **Bosque de Oyamel:** Son comunidades que se localizan entre los 2,700 y 3,500 metros de altitud, aunque este bosque frecuentemente forma masas puras, también forman asociaciones con pinos (*Pinus* spp.), encinos (*Quercus* spp.), aile (*Alnus acuminata*), madroños (*Arbutus* spp.), huejote (*Salix paradoxa*), cedro blanco (*Cupressus lusitanica*) y Cucharillo (*Clethra mexicana*), entre otras especies.
- **Bosque de Cedro Blanco:** Son agrupaciones vegetales dominadas por cedro blanco (*Cupressus lusitanica*), que se asocian a veces con pinos como *P. pseudostrobus*, o con encinos (*Quercus* spp.). Se les ubica en altitudes alrededor de los 3,00 metros.

Bosque de Encino: Los encinares se desarrollan mejor entre los 1,000 y 2,500 msnm. En las partes más altas de su distribución se registra principalmente *Q. laurina*, en porciones de menor altitud, pero arriba de los 1,800 metros, son comunes *Q. rugosa*, *Q. castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. candicans* y *Q. obtusata*, mientras que a menores elevaciones predominan *Q. magnoliifolia*, *Q. glaucoides*, *Q. urbanii* y *Q. resinosa* en la porción septentrional, y *Q. salicifolia*, *Q. glauscecens* y *Q. elliptica* en la austral. En esta última destaca, pero en las partes menos húmedas, *Q. deserticola*, a diferencia de *Q. scytophylla* y *Q. conspersa*, que viven en ambientes de mayor humedad.

Bosque mesófilo de montaña: Este tipo de bosques se encuentra por lo regular en pequeños manchones distribuidos entre 1,500 y 2,600 metros de altitud. De los árboles que forman parte de esta comunidad, se puede mencionar los siguientes: moralillo (*Carpinus caroliniana*), sirimo (*Tilia mexicana*), jaboncillo (*Clethra mexicana*), variador (*Cornus*

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

disciflora), trompillo (*Ternstroemia lineata*), palo blanco (*Cleyera integrifolia*), guicho (*Clusia salvinii*), jaboncillo (*Symplocos citrea*), mameicillo (*Saurauia serrata*), nixtamalillo (*Dendropanax arboreus*), mato negro (*Meliosma dentata*), laya (*Ilex brandegeana*), venenillo (*Prunus brachybotrya*), changungo (*Styrax argenteus*) y trueno (*Zinowiewia concinna*).

Bosque tropical caducifolio: Esta comunidad se localiza desde en nivel del mar hasta un poco más de 2,000 metros de altitud, algunas de las especies arbóreas características de esta comunidad son las siguientes: copales (*Bursera* spp.), cuachalalate (*Amphipterygium adstringens*), chupandía (*Cyrtocarpa procera*), pochote (*Ceiba aesculifolia*), tepehuaje (*Lysiloma acapulcense*), iguanero (*Caesalpinia eriostachys*), clavellina (*Pseudobombax ellipticum*), cueramu (*Cordia elaeagnoides*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*), suelda (*Agonandra racemosa*), campincerán (*Dalbergia congestiflora*), caulote (*Guazuma ulmifolia*), hinchahuevo (*Pseudosmodingium perniciosum*), sacalozúchitl (*Plumeria rubra*), guaje (*Leucaena leucocephala*), pánicua (*Cochlospermum vitifolium*) y azinchete (*Pithecellobium acatlense*).

Matorral subtropical: Comunidades de árboles de entre 5 y 10 metros de altura, la altitud donde se establece va de un poco más de 1,700 a casi 2,300 metros. Algunos de los árboles característicos de este tipo de vegetación son los siguientes: copales (*Bursera* spp.), parotilla (*Albizia plurijuga*), cuáquil (*Celtis caudata*), cazahuate (*Ipomoea murucoides*), huizache (*Acacia farnesiana*), tepame (*A. pennatula*), zapote blanco (*Casimiroa edulis*), nogalillo (*Cedrela dugesii*), pochote (*Ceiba aesculifolia*), capulín blanco (*Ehretia latifolia*), acibuche (*Forestiera phillyraeoides*), palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*), granjeno (*Condalia velutina*), chupiri (*Euphorbia calyculata*), entre otros.

Bosque espinoso: Se encuentra conformado por árboles de menor estatura (4 a 7 metros). Abundan las especies con espinas, principalmente leguminosas: palo de brasil (*Haematoxylon brasiletto*), cascote (*Caesalpinia coriaria*), mezquite (*Prosopis laevigata*), quiebrafierro (*Caesalpinia platyloba*), cahuinga (*Cercidium praecox*), pinzán (*Pithecellobium dulce*), cucharillo (*Acacia cochliacantha*), huizaches (*Mimosa arenosa*, *M. rosei*), además de guayacán (*Guaiacum coulteri*), cirián (*Crescentia alata*), corongoro (*Ziziphus amole*) y linalóe (*Bursera aloexylon*).

Bosque tropical subcaducifolio: Comunidad arbórea generalmente densa, se registra desde el nivel del mar hasta más de 1,300 metros de altitud. Entre los árboles más comunes se pueden mencionar los siguientes: parota (*Enterolobium cyclocarpum*), uje (*Brosimum alicastrum*), culebro o gateado (*Astronium graveolens*), ceiba (*Ceiba pentandra*), palo mulato (*Bursera simaruba*), cuirinda (*Licania arborea*), cinco hojas (*Tabebuia rosea*), palo María (*Calophyllum brasiliense*), cueramu (*Cordia alliodora*), verdencillo (*Tabebuia chrysantha*), cóbano (*Swietenia humilis*), habillo (*Hura polyandra*), chico (*Manilkara zapota*), zangalícuca o granadillo (*Dalbergia granadillo*), capiri (*Sideroxylon capiri*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), chicle (*Bumelia persimilis*), entre otros.

Vegetación acuática y subacuática: Son comunidades vegetales ligadas a la presencia de cuerpos de agua, por lo que varían enormemente de un lugar a otro y se les puede encontrar en muchas regiones del territorio, los tipos más representativos son los siguientes.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

- **Tular y carrizal:** Estas comunidades se restringen a los cuerpos de agua someros o cenagosos, así como a los márgenes de aquellos que tienen mayor profundidad. Se pueden encontrar especies como: chuspata o tule (*Typha domingensis*) y de otro tule o patsimu (*Scirpus validus*, *S. americanus*, *Cyperus niger* y *C. laevigatus*), mientras que a los carrizales los conforman especies de carrizos de los géneros Arundo y Phragmites principalmente.
- **Bosque de galería:** Comunidad que se establece a lo largo de corrientes de agua permanentes o con la capa freática superficial, en su mayoría está conformado por árboles pertenecientes a las siguientes especies: ahuehuete (*Taxodium mucronatum*), sauce (*Salix bonplandiana*) y fresno (*Fraxinus uhdei*).
- **Manglar:** Esta comunidad arbórea se establece en zonas pantanosas con agua salobre, como esteros, lagunas o pequeñas ensenadas, donde el oleaje es mínimo. La constituyen los siguientes árboles: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el manzanillo (*Hippomane mancinella*) (CONABIO, 2005).

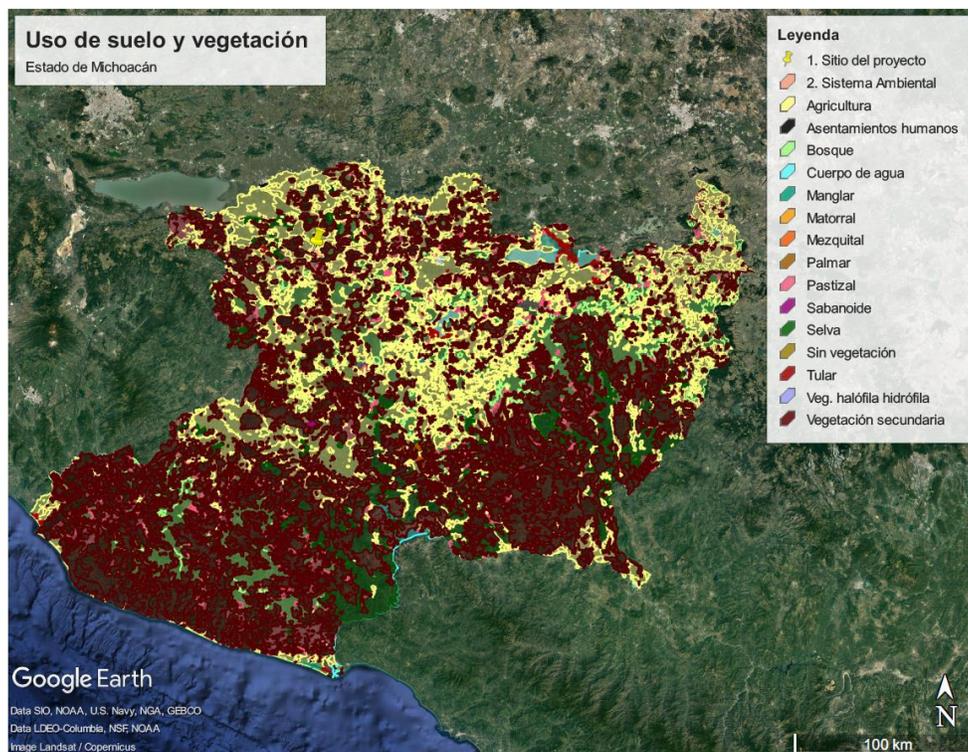


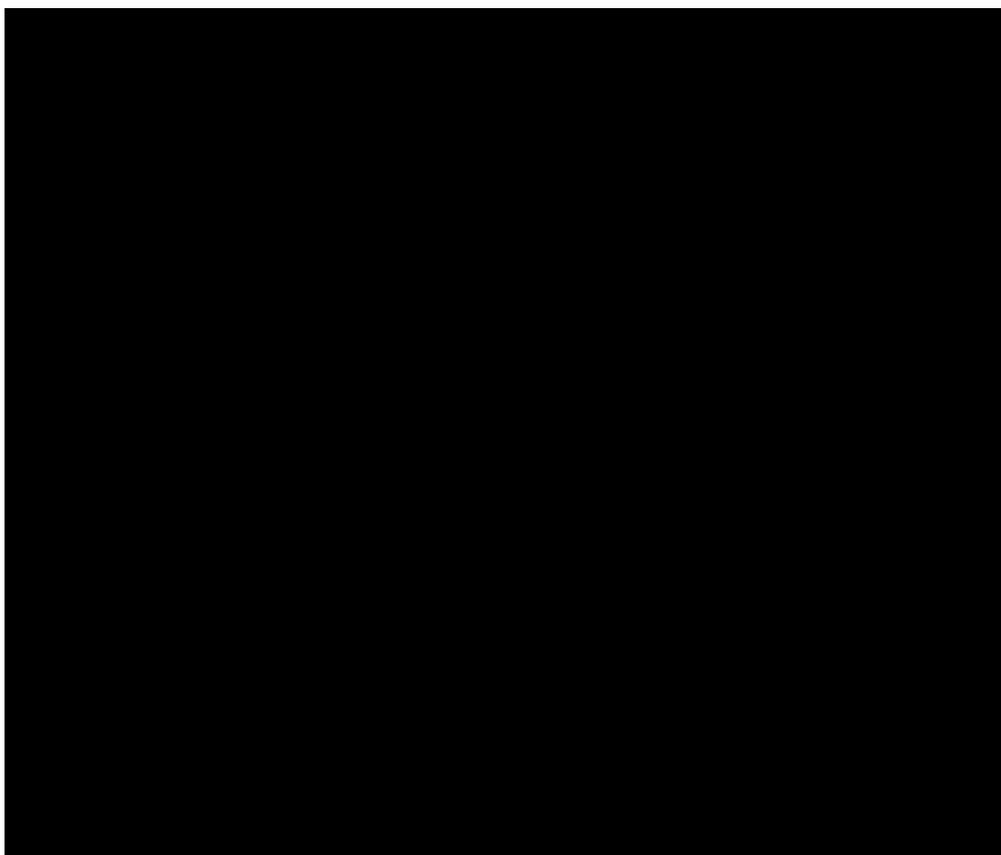
FIGURA 22. TIPOS DE VEGETACIÓN EN EL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO.
Fuente: elaboración propia con información del INEGI.

Municipal

En el municipio domina el Bosque mixto, pino y encino. El principal uso de suelo es para fines agrícolas, y la principal actividad económica que se desarrolla dentro de él es la agricultura. El municipio de Jacona cuenta en su territorio con 11,827 Ha de las cuales 4,479

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Ha corresponden al uso agrícola representando un 38% de la totalidad del territorio en el Municipio y de éstas 3,014 Ha conciernen a la agricultura de riego y 1,465 Ha a agricultura de temporal; otras 3,012 Ha son para uso forestal, y representa el 26%; 2,706 Ha son de Pastizal, matorral y ganaderos constituyendo un 23% del territorio y las 1,603 Ha restantes son de suelo urbano (Gobierno del Estado, 2018).



De acuerdo con la información analizada en las fuentes descritas con anterioridad y los tipos de vegetación existentes en el Sistema Ambiental, se ha determinado que se podrían observar algunas de las especies de la siguiente tabla:

TABLA 7. ESPECIES DE FLORA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ⁸
Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	Algodoncillo	N
Asteraceae	<i>Cosmos sulphureus</i>	Mirasol amarillo	-
Asteraceae	<i>Pittocaulon praecox</i>	Palo loco	N
Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i>	Cinco llagas	N
Asteraceae	<i>Zinnia peruviana</i>	Gallito de monte	N
Convolvulaceae	<i>Ipomoea cairica</i>	Campanilla palmeada	-
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	I

⁸ Estatus de distribución en el país. N: Nativo, E: Endémico, I: introducido

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ⁸
Fabaceae	<i>Delonix regia</i>	Framboyán	I
Fabaceae	<i>Vachellia pennatula</i>	---	-
Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Cardo santo	-
Poaceae	<i>Bouteloua repens</i>	Navajita rastrera	-
Verbenaceae	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	Alfombrilla de campo	N



FIGURA 24. A LA IZQUIERDA *RICINUS COMMUNIS* Y A LA DERECHA *ASCLEPIAS CURASSAVICA*.
Fuente: Naturalista

Fauna

Estatal

La modificación o la destrucción de los hábitats no solamente impacta en la pérdida y/o extinción de la flora presente en la zona, si no también directamente en la presencia de la fauna que habita en esas asociaciones vegetales (INEGI, 2014).

Los anfibios constituyen un grupo de vertebrados con una diversidad total de 376 especies lo cual posiciona a México como el quinto país en riqueza de anfibios. México cuenta con un total de 16 familias con representantes de los 3 órdenes. Las salamandras de la familia Plethodontidae con 117 especies son la familia más diversa de anfibios seguida por la familia Hylidae con 96. En general el nivel de endemismo es muy alto, ya que 7 de las 16 familias presentes en México, contienen más de un 50% de especies endémicas para el país, incluyendo 6 géneros (3 de anuros y 4 de salamandras) que también son endémicos de México (Parra-Olea et al., 2014). En Michoacán se han registrado 53 especies de anfibios. (Medina-Aguilar, Alvarado-Díaz, & Suazo-Ortuño, 2011).

México ocupa el segundo lugar en diversidad de reptiles con 717 especies que representan el 11.6% de lo que se ha registrado en el mundo, 376 especies de este total son endémicas a nuestro país. Se han reportado 138 especies de reptiles, de las cuales 13 son endémicas

La avifauna se encuentra entre las más ricas de la República Mexicana. De acuerdo a la literatura y a las investigaciones más recientes, se han registrado 547 especies de 72 familias de aves. Estas cifras colocan al Estado en el cuarto lugar entre las entidades del país con mayor diversidad avifaunística, solo superado por los estados de Oaxaca, con 680 especies, Veracruz con 647 y Chiapas con 636. Un poco más de la mitad de las especies de aves mexicanas (51.6%) se encuentran en Michoacán. Las familias de hábitos acuáticos

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

con mayor número de especies son la familia Scolopacidae con 25, la familia Laridae con 23 y Anatidae con 20. Los grupos de hábitos terrestres más numerosos corresponden a las familias Parulidae con 41 especies, Tyrannidae con 40, Emberizidae con 38, Trochilidae y Accipitridae con 22 especies registradas para cada una. Se registran 43 especies endémicas a México, 16 cuasiendémicas y 35 semiendémicas.

Pueden estar presentes 161 especies de mamíferos silvestres terrestres, que representa el 32% de las especies a nivel nacional. Esta riqueza se encuentra agrupada en 9 órdenes, 25 familias y 94 géneros. El orden con mayor representación de especies es el Chiroptera con 74 especies que representan el 53% de las especies de murciélagos de México. El segundo es Rodentia con 52 especies que representan el 21.2% de las especies de roedores de México, y en tercer lugar tenemos el orden Carnívora con 18 especies que representan el 52% de las especies de carnívoros del País. En Michoacán se encuentran 41 especies endémicas de México, destacando el orden Rodentia con 23 especies endémicas de México y dos especies endémicas estatales (*Peromyscus sagax* y *Zygogeomys trichopus*). En el orden Chiroptera se presentan nueve especies endémicas a México y una endémica estatal (*Rhogeessa mira*) (Monterrubio-Rico et al., 2014).

Municipal

Existen diferentes grados de alteración de las comunidades naturales que constituyen un ecosistema, que van desde la simple explotación de algunos de sus recursos vegetales y animales que conducen a cambios en las densidades demográficas de las especies explotadas, hasta la radical destrucción de las comunidades y del suelo en que éstas se desarrollan, como ocurre en los casos más extremos de erosión (Guzmán-Colín, 2017).

En el lugar del proyecto se puede visualizar que estructura vegetativa ha quedado limitada únicamente al estrato herbáceo por lo cual la biodiversidad faunística es muy baja.

No se encontraron estudios de los cuales obtener referencias de las especies existentes en el municipio de Jacona, por lo cual, se revisaron listados faunísticos con la diversidad de especies del Estado y se comparó su biodiversidad con los tipos de vegetación del municipio y el Sistema Ambiental, y se determinaron las especies con mayor probabilidad de ser observadas en la zona del proyecto.

TABLA 8. AVES.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ⁹
Anatidae	<i>Anas platyrhynchos</i>	Pato de collar	N
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla cola roja	N
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	N
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica	I
Columbidae	<i>Columbina inca</i>	Tortolita cola larga	-
Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i>	Colibrí pico ancho	N
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo americano	N
Rallidae	<i>Fulica americana</i>	Gallareta americana	N
Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	Gallineta frente roja	-

⁹ Estatus de distribución N: nativo, E: endémico, I: introducido o exótico.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ⁹
Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón mexicano	N
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión doméstico	I
Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	Perlita azulgrís	-
Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de collar turca	I
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alas blancas	-



FIGURA 25. *CATHARTES AURA* Y *COLUMBA LIVIA*.
Fuente: Naturalista

TABLA 9. REPTILES.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ¹⁰
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus scalaris</i>	Lagartija espinosa de pastizal	-
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus torquatus</i>	Lagartija espinosa de collar	E



FIGURA 26. A LA IZQUIERDA *SCELOPORUS SCALARIS* Y A LA DERECHA *SCELOPORUS TORQUATUS*.
Fuente: Naturalista

¹⁰ Estatus de distribución N: nativo, E: endémico, I: introducido o exótico.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 10. MAMÍFEROS.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus ¹¹
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	N
Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardillón de roca	-



FIGURA 27. A LA IZQUIERDA SYLVILAGUS FLORIDANUS Y A LA DERECHA OTOSPERMOPHILUS VARIEGATUS.
Fuente: Naturalista

Bibliográficamente, no se encontraron especies de mamíferos, aves o reptiles dentro de 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.

a) Fauna y flora en el área de afectación

La flora observada en el Sistema Ambiental, se encuentra entre los estratos herbáceo-arbóreo, por lo cual, las familias que se encontrarán en mayor proporción son Asteraceae y Fabaceae. Las especies *Ricinus communis* y *Delonix regia* se observaron dentro del SA y son especies invasoras, que crecen como parte de la vegetación secundaria o son plantadas como plantas de ornato. Respecto a la fauna silvestre, no se verá alguna afectación significativa sobre ella, la fauna observada son especies que se han adaptado para vivir en zonas urbanas, algunas de ellas son invasoras como *Passer domesticus* y *Columba livia*, que compiten con las especies nativas por alimentación y hábitat.

En los recorridos realizados en el área donde se pretende realizar el proyecto, así como en la totalidad de la planta del usuario final no se observaron especies de flora y fauna que pudieran ser directamente impactadas, debido a que el proyecto se encuentra dentro de una planta procesadora. Considerando que dentro del Sistema Ambiental el uso de suelo es Agricultura de riego anual y en menor parte Asentamientos humanos, no se considera que el proyecto pueda deteriorar de forma significativa la flora y fauna existente en el Sistema Ambiental.

¹¹ Estatus de distribución N: nativo, E: endémico, I: introducido o exótico

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es definido como la imagen de un territorio o la percepción plurisensorial de un sistema de relaciones ecológicas (Bernáldez, 1981). Aunque la percepción se realiza a través de diversos sentidos es siempre la componente visual la dominante, por lo que los elementos visuales adquieren mayor importancia en la valoración del paisaje. Es un elemento integrador de los componentes físicos y bióticos del medio, así como de los usos el territorio. Es la síntesis histórica de la interacción entre procesos organizativos y desorganizativos.

De la observación de esos elementos configuradores, se retienen tres cualidades que condicionan los valores del medio; *visibilidad*, *fragilidad* y *calidad visual*, las dos primeras son objetivas mientras que la tercera es intrínsecamente personal.

El paisaje también es definido como la expresión visual del territorio del conjunto de relaciones derivadas de la interacción de determinados atributos naturales. De esta forma, el paisaje constituye una modalidad de lectura del territorio establecida a partir de los recursos perceptivos del ser humano sobre determinados atributos naturales. El paisaje considera la *estética* y la *capacidad de percepción de un observador*.

Una zona con *valor paisajístico* es aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorguen una calidad que la hace *única* y *representativa*.

Para la evaluación ambiental del paisaje se ha considerado la metodología descrita en la “Guía de evaluación de impacto ambiental. Valor paisajístico en el SEIA”, del Servicio de evaluación ambiental del gobierno de Chile, publicada en 2013, adecuándola a las características específicas del proyecto; la figura 23 representa el proceso realizado.

De acuerdo con la metodología citada, el primer paso para evaluar el paisaje es describir el proyecto, lo cual se puede consultar con mayor detalle en el Capítulo II del presente estudio, para posteriormente realizar una descripción del área de influencia. Esto último tiene por objetivo determinar si dicha área presenta valor paisajístico, el cual está estrechamente vinculado al carácter del paisaje.

El área de influencia del proyecto para determinar el valor paisajístico de la zona se realiza mediante la identificación de la macrozona¹², subzona¹³ y zonas homogéneas¹⁴ donde se localiza el proyecto, la demarcación del proyecto y la descripción de los atributos biofísicos del paisaje. Sin embargo, dado que el sistema ambiental propuesto ya ha considerado todos estos aspectos se ha decidido establecer al Sistema Ambiental como el área de influencia del proyecto.

¹² Macrozona: Primer nivel jerárquico que corresponde a las grandes extensiones delimitadas por elementos geográficos tales como geomorfología, hidrografía, clima, vegetación y población.

¹³ Subzona: Corresponde al segundo nivel jerárquico. Cada Macrozona se compone de subzonas que se establecen de manera coincidente con las principales geoformas del territorio.

¹⁴ Zona homogénea: Tercer nivel jerárquico. Están determinadas por la homogeneidad en los atributos y características de los componentes bióticos y antrópicos apreciables en el territorio.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

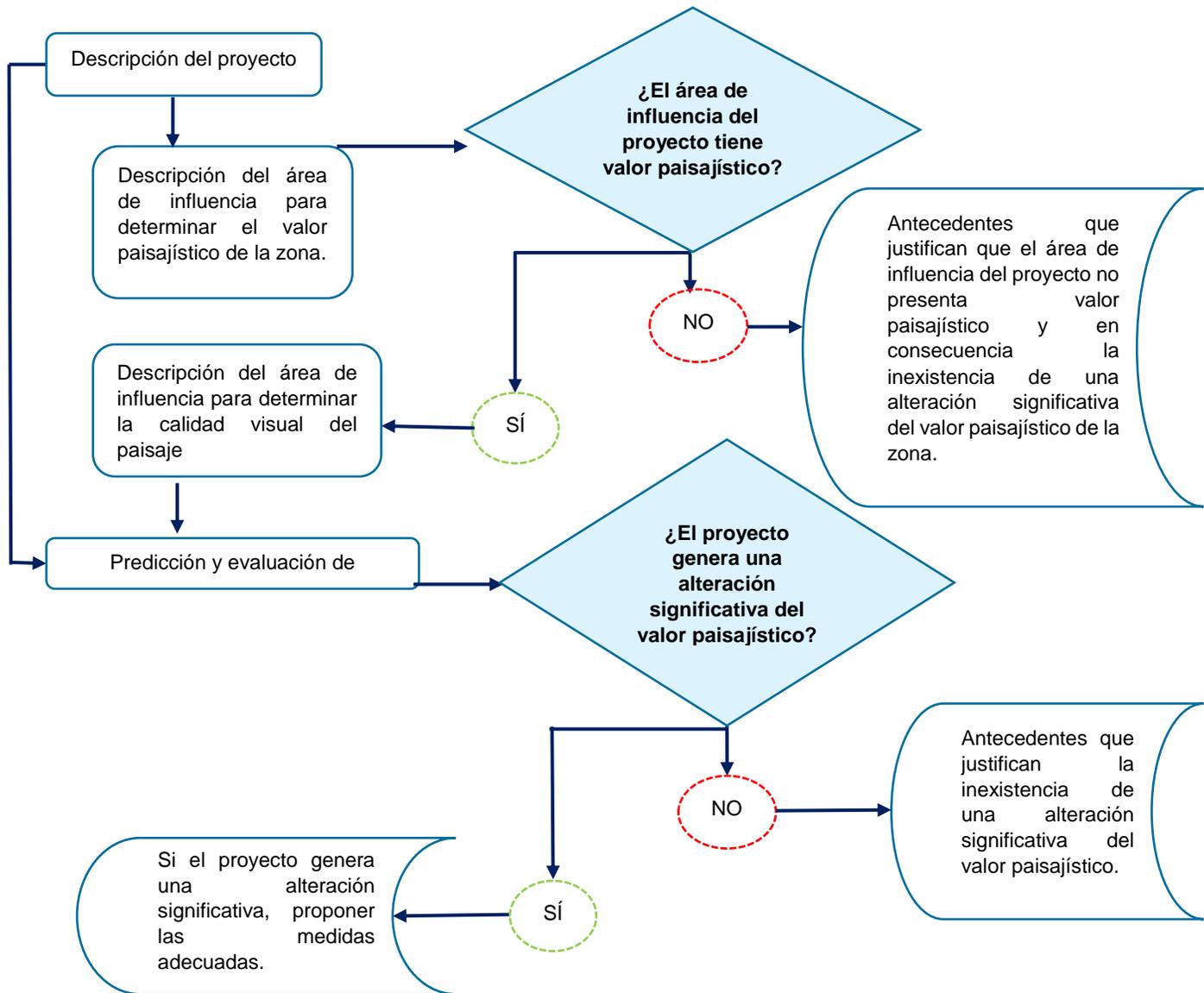


FIGURA 28. ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. CHILE, 2013.

Con los datos anteriores y con base en la percepción visual del paisaje se han de analizar los atributos biofísicos, estructurales y estéticos de este.

- ✓ *Atributos biofísicos:* Comprenden la expresión visual de componentes bióticos, tales como flora y fauna, y físicos, como relieve, suelo y agua.
- ✓ *Atributos estéticos:* Comprenden la expresión de los rasgos estéticos percibidos visualmente, en términos de forma, color y textura.
- ✓ *Atributos estructurales:* Comprenden la expresión de la diversidad y singularidad de atributos presentes y a la condición natural o antrópica del paisaje.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Los atributos estéticos de forma, color y textura constituyen elementos propios de la percepción o lenguaje visual. Los atributos estructurales entregan información sobre la variedad y singularidad de los atributos biofísicos y estéticos presentes en el paisaje y sobre la condición natural o antrópica del mismo. La consideración de este conjunto de atributos permite determinar la calidad visual del paisaje.

En las siguientes tablas se especifica el valor/tipo de cada variable de acuerdo con los diferentes atributos evaluables.

a) Atributos biofísicos del paisaje

TABLA 11. ATRIBUTOS BIOFÍSICOS EVALUABLES.

Nombre	Variable	Valores o tipos en el SA
Relieve	Tipo	Llanura
	Pendiente	0-15%
Suelo	Rugosidad	Media
Agua	Tipo	Canal y corriente intermitente
	Ribera	Con vegetación (maleza)
	Movimiento	Ligero
	Abundancia	Media
	Calidad	Sucia o turbia
Vegetación	Cobertura	Baja
	Temporalidad	Estacional y permanente
	Diversidad	Baja
	Estrato	Herbáceo y arbustivo
	Follaje	Mixto
Fauna	Presencia	Baja
	Diversidad	Baja
Nieve	Cobertura	Nula
	Temporalidad	NA

Una vez identificados los atributos biofísicos del paisaje del Sistema Ambiental delimitado, éstos deben valorarse a fin de determinar si la zona tiene o no valor paisajístico. En esta valoración debe considerarse si uno, más de uno o el conjunto de sus atributos biofísicos otorgan a la zona una calidad que la hace única y representativa (tablas 12 y 13).

b) Atributos estructurales del paisaje

TABLA 12. ATRIBUTOS ESTRUCTURALES EVALUABLES.

Nombre	Variable	Rango o tipos en el SA
Diversidad paisajística	Heterogeneidad	Baja
	Singularidad	Nula (sin atributo singular)
Naturalidad	Cualidad antrópica	Alta

c) Atributos estéticos del paisaje

TABLA 13. ATRIBUTOS ESTÉTICOS EVALUABLES.

Nombre	Variable	Rango o tipo en el SA
Forma	Diversidad	Baja
Color	Diversidad	Baja
	Contraste	Baja
Textura	Grano	Medio

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Nombre	Variable	Rango o tipo en el SA
	Diversidad	Baja

En la siguiente tabla se identifican las características de determinados atributos biofísicos que otorgan valor paisajístico a la zona, de acuerdo con éstos, se identifica si el Sistema Ambiental tiene o no alguna de estas características.

TABLA 14. DETERMINACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO SEGÚN LOS ATRIBUTOS BIOFÍSICOS EVALUADOS.

Tipo de atributo	Característica que otorga valor	¿Se ha identificado esta característica en el sistema ambiental?
Relieve	Presencia de volcán, montaña, cerro isla o afloramiento rocoso de magnitud.	No
	Pendiente mayor al 15% y cambios abruptos de pendiente.	No
Suelo	Rugosidad baja (suelo liso) o rugosidad alta (suelo rugoso)	No
Agua	Abundancia alta o media	Sí (media, corresponde a canales en operación y una corriente de agua intermitente)
	Calidad limpia o transparente	No
	Ribera o zona ripariana con vegetación	Sólo maleza
	Movimiento rápido y salto de agua	No
Vegetación	Cobertura alta o media	No
	Temporalidad permanente	Sí
	Diversidad alta o media	No
	Más de un estrato de vegetación	Sí (arbóreo y arbustivo)
Fauna	Follaje caduco o mixto	Sí (mixto)
	Presencia alta o media	No
	Diversidad alta o media	No
Nieve	Cobertura alta o media	No
	Temporalidad permanente	No

Al final de este proceso se debe concluir si la zona posee o no valor paisajístico (y en qué medida), en el caso de que se determine que en la zona existen uno o más atributos biofísicos que le otorguen una calidad que la hace única y representativa, entonces ésta posee valor paisajístico; por el contrario, si la zona no presenta esta característica, se puede concluir que la zona no posee valor paisajístico.

Si un determinado atributo no presenta la característica que sí otorga valor, no significa necesariamente que la zona carezca de valor paisajístico. Así mismo, podría bastar la ocurrencia de una característica del atributo para que una zona tenga valor paisajístico. Así mismo, podría bastar la ocurrencia de una característica del atributo para que una zona tenga valor paisajístico. Este proceso permite concluir si en la zona existe uno o más atributos biofísicos que le otorgan una calidad que lo hace único y representativo (en este caso, al Sistema Ambiental).

Con base en los resultados mostrados en la tabla 14, se determinó que la zona no posee valor paisajístico, esto al identificar únicamente 3 características que otorgan valor paisajístico al sistema y ser éstas evaluadas con un valor “bajo”.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

La calidad visual del paisaje según sus diferentes atributos se puede resumir en la siguiente tabla:

TABLA 15. CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE SEGÚN SUS ATRIBUTOS.

Biofísicos	
Relieve	<i>Baja</i>
Suelo	<i>Baja</i>
Agua	<i>Baja</i>
Vegetación	<i>Baja</i>
Fauna	<i>Baja</i>
Nieve	<i>Nula</i>
Estructurales	
Diversidad paisajística	<i>Baja</i>
Naturalidad	<i>Baja</i>
Estéticos	
Forma	<i>Baja</i>
Color	<i>Baja</i>
Textura	<i>Baja</i>

Considerando que, por la naturaleza del proyecto, no se afectará el relieve, que la vegetación principal no es representativa del lugar, que no se prevé que existan afectaciones a la fauna (remoción de individuos de aves), que el proyecto no cruzará por ningún tipo de corriente y/o cuerpo de agua; se concluye que, **el Sistema Ambiental no posee un valor paisajístico significativo que sea alterado por el proyecto en alguna de las diferentes etapas del proyecto.**

Con base en los atributos y criterios evaluados, se considera que éste tiene una calidad visual “baja”, determinada así al tener poca variedad de atributos y ser valorados también en la categoría de “baja”. Así, al no tener un valor paisajístico natural y de acuerdo con la metodología seleccionada, no es necesario determinar la calidad visual del paisaje en el Sistema Ambiental y únicamente se deberá justificar el resultado.

Al ser un proyecto puntual (estación de descompresión) y ocupar una superficie mínima respecto al total del área ocupada por el Sistema Ambiental, no se prevén impactos significativos al paisaje, además de que el proyecto se encontrará dentro de las instalaciones del usuario final, zona que ya se encuentra impactada por actividades antropogénicas. A pesar de la presencia de las corrientes de agua identificadas como canales en operación, las actividades del proyecto no modificarán en ningún momento las características de ninguno de éstos.

En conclusión; debido a las condiciones de perturbación existentes en el sitio (expresiones de actividad antropogénica: planta del usuario final, existencia de comunidades y zonas de cultivo) se considera que **el Sistema Ambiental tiene una alta capacidad de absorción y baja fragilidad visual**, además, el Sistema Ambiental no posee un valor paisajístico significativo y la ejecución del proyecto no representará alteración de dicho valor.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IV.2.4 Medio socioeconómico

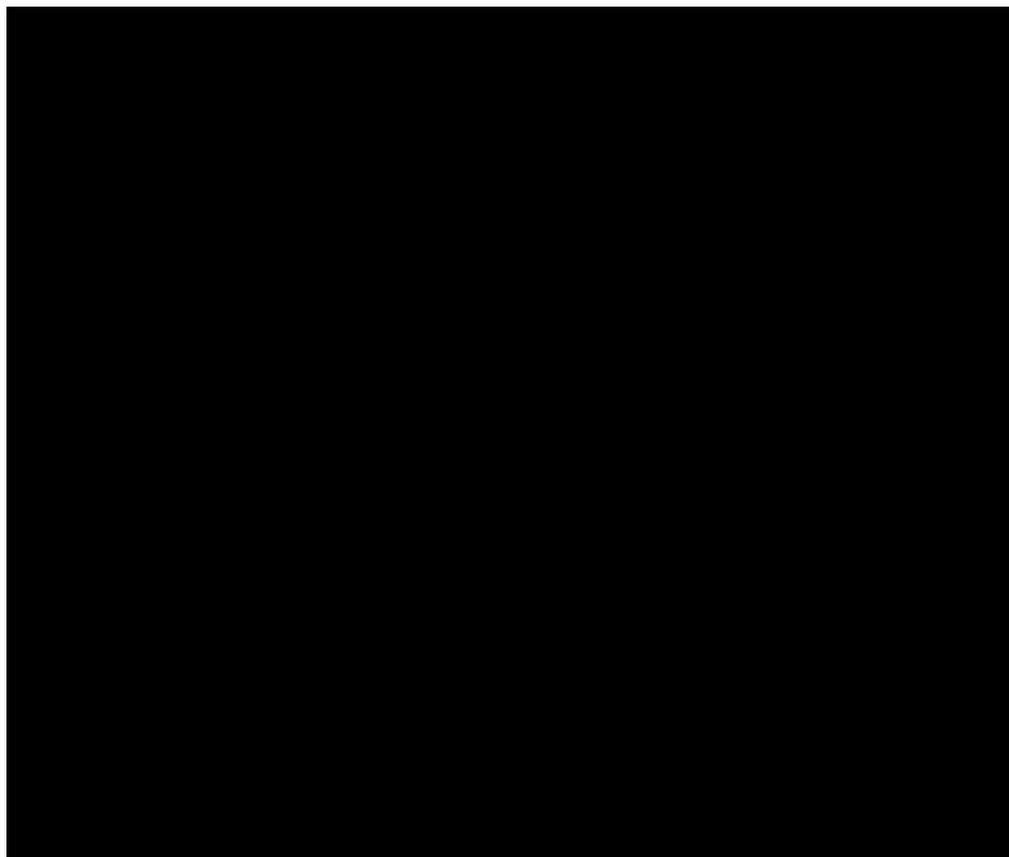
a) *Demografía*

No existe un análisis demográfico especialmente delimitado al área del Sistema Ambiental en el que se ubicará el proyecto, por tanto, se han considerado los límites políticos del municipio de Jacona, en Michoacán; que es donde se ubicará la Estación de Descompresión.

La información presentada corresponde a diferentes publicaciones elaboradas por el INEGI y la CONAPO. Todas las referencias se encuentran disponibles a través de las páginas <http://www.inegi.gob.mx> y <http://www.conapo.gob.mx> respectivamente.

En la siguiente figura se observa la ubicación del proyecto en el Sistema Ambiental delimitado, así mismo se detallan las comunidades urbanas y rurales existentes dentro del SA. El sitio específico del proyecto se encuentra ubicado en la comunidad urbana de Jacona de Plancarte; existen, además 5 comunidades rurales, la más importante es Tamándaro, al ser una comunidad rural amanzanada con un importante número de habitantes. En la tabla 16 se detallan las características de estas comunidades mientras que en la figura 29 se observa la ubicación y extensión de estas.

UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP



“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 16. COMUNIDADES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Tipo de comunidad	Nombre de la Comunidad	Clave de localidad	Distancia al sitio de Proyecto ¹⁵ (Km)	Población total (2010) ¹⁶
Urbana	Jacona de Plancarte	0001	0.00	56,934
Rural amanzanada	Tamándaro	0008	0.65	1,469
Rural puntual	El Tajo	0062	0.65	---
	El Pantano	0061	0.65	8
	Resurrección (Fraccionamiento)	0053	1.66	14
	La Haciendita	0059	1.87	3

De acuerdo con el último censo realizado en 2010, la población total de las comunidades que se encuentran dentro de los límites del Sistema Ambiental es de 58,428 personas, sin embargo, para ampliar la caracterización de la zona donde se realizará el proyecto y dada la información disponible, se presenta la información sociodemográfica y cultural ampliada al municipio de Jacona.

El número de habitantes que tiene una población determina si ésta es rural o urbana. De acuerdo con el INEGI, una población se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes, mientras que la urbana es aquella donde viven más de 2,500 personas. Debido a la constante migración del campo a las ciudades, el número de habitantes de localidades urbanas ha ido en aumento, en contraste, el de las rurales ha disminuido.

En la siguiente tabla se muestran los porcentajes de población rural y urbana a lo largo de diferentes años, se observa que, en términos generales, se ha mantenido la proporción de la población rural y urbana en el municipio a lo largo del tiempo.

TABLA 17. PORCENTAJE DE POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN EL MUNICIPIO DE JACONA.

Año	Personas por tipo de población		Porcentaje por tipo de población (%)	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1970	22,724	3,354	87%	13%
1980	32,833	2,414	93%	7%
1990	38,505	2,041	95%	5%
2000	50,932	3,198	94%	6%
2010	59,892	4,119	94%	6%

Fuente: INEGI.

¹⁵ La distancia fue medida desde el punto de ubicación del proyecto y hasta el punto más cercano a los límites de las comunidades (en línea recta).

¹⁶ Datos obtenidos del Catálogo de localidades de la SEDESOL, con información del INEGI, a través de la página <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/LocdeMun.aspx?tipo=clave&campo=loc&ent=16&mun=043>.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Población Rural y Urbana

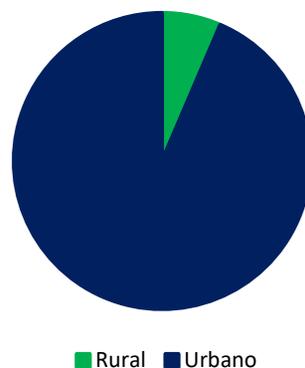


FIGURA 30. POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN JACONA, AL AÑO 2010.

En la tabla 18 se presentan los datos de crecimiento poblacional del municipio, divididos por género. Esta información fue obtenida de la Serie histórica Censal e Intercensal presentada por el INEGI.

TABLA 18. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE 1970 A 2015, MUNICIPIO DE JACONA.

Año	Género		Población total
	Hombres	Mujeres	
1970	12,820	13,258	26,078
1980	17,157	18,090	35,247
1990	19,375	21,171	40,546
2000	25,991	28,139	54,130
2010	30,951	33,060	64,011
2015	33,585	36,159	69,744

Fuente: INEGI

Crecimiento poblacional, Jacona

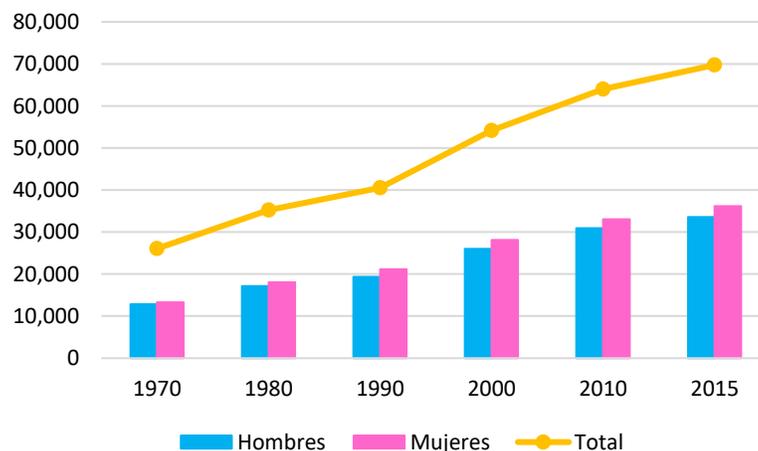


FIGURA 31. GRÁFICA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL DE JACONA.

Así mismo, en la siguiente tabla se muestra la distribución de la población total, es decir, los resultados incluyen a hombres y mujeres, por edades para el municipio. En todos los años, la población con edades entre 15 y 64 años es la predominante (al tener un rango más amplio de edades), mientras que la población con menor representación es la mayor de 65 años.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 19. POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD, JACONA.

Grupos de edades	Número de habitantes				
	1970	1980	1990	2000	2010
De 0 a 14 años	12,640	16,196	16,682	19,564	20,874
De 15 a 64 años	12,618	17,869	21,968	30,983	37,943
Mayores de 65 años	820	1,170	1,626	2,550	3,569
No especificado	0	12	270	1,033	27

Fuente: INEGI

La información proporcionada por el INEGI respecto a las tasas de natalidad y mortalidad se resumen en la tabla 20, éstos valores representan el total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más, así como el total y porcentaje de hijos fallecidos.

Se observa que, el porcentaje de hijos fallecidos ha disminuido un 3.13% en 10 años.

TABLA 20. MORTALIDAD EN LA POBLACIÓN DE JACONA.

Año	Total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más	Hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
2000	54,930	6,501	11.84%
2010	62,813	5,471	8.71%

Fuente: INEGI

Respecto al índice de intensidad migratoria, se presentan los datos más recientes (a 2010) presentados por el INEGI.

TABLA 21. ÍNDICE Y GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA, 2010.

Municipio	Índice de intensidad migratoria	Grado de intensidad migratoria	Total de viviendas	% viviendas que reciben remesas	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Jacona	0.4724	Medio	15,178	9.15	77	672

Fuente: INEGI y CONAPO

Como se observa, el municipio presenta un grado de intensidad migratoria Medio, siendo Estados Unidos el principal país al que migra la población.

En la siguiente figura se observa la posición del municipio respecto al Estado de Michoacán y su intensidad migratoria.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

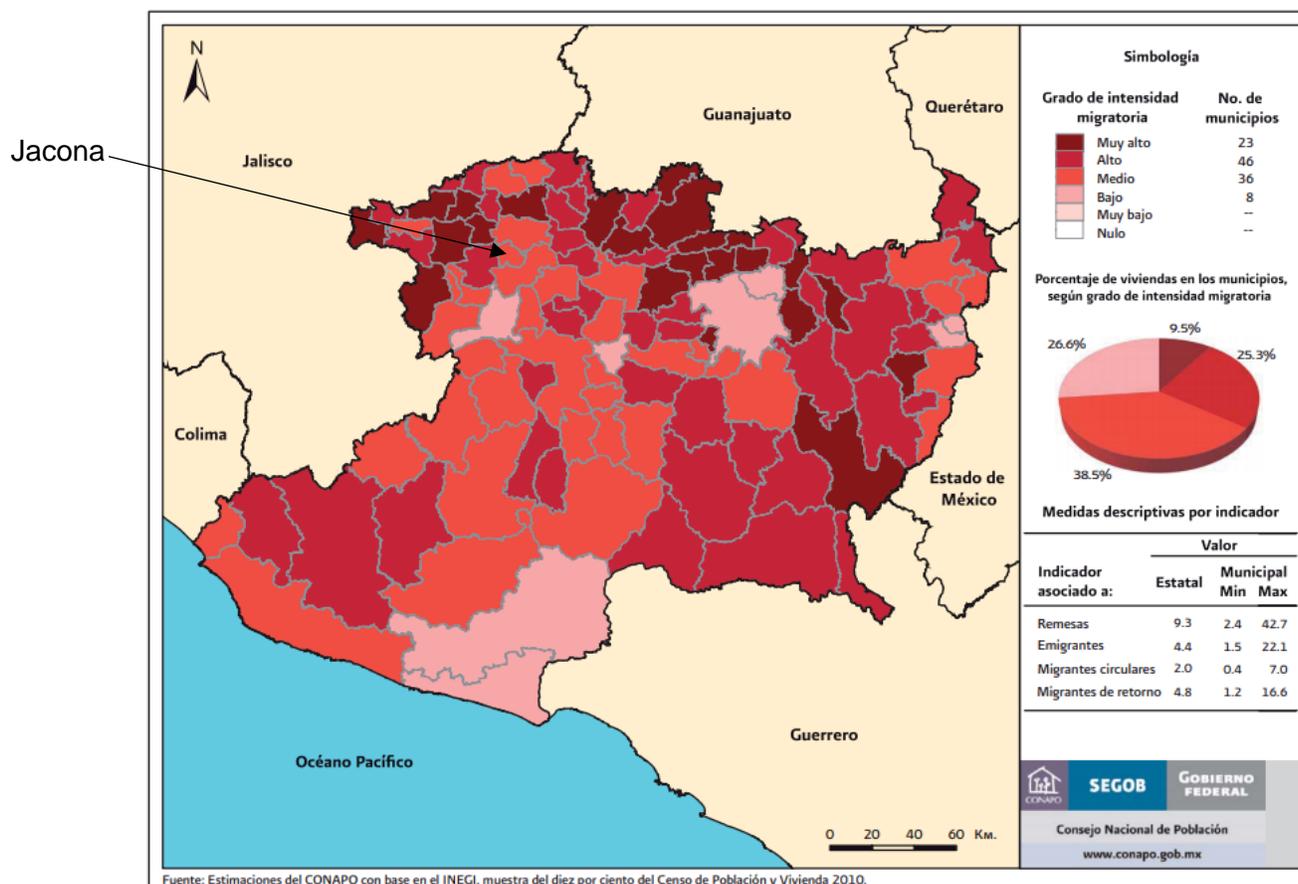


FIGURA 32. GRADO DE INTENSIDAD MIGRATORIA EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, 2010.

Fuente: INEGI y CONAPO

En cuanto a la población económicamente activa (PEA), en la tabla 22 se muestra la distribución de la población según su condición de actividad económica, los valores presentados corresponden al total de la población, es decir, a hombres y mujeres. Se observa que la PEA ha aumentado con el transcurso de los años.

TABLA 22. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (1980-2010), EN JACONA.

Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva	No especificado
	Total	Ocupada	Desocupada		
1980	9,573	9,573	12,592	12,592	0
1990	12,241	12,049	192	13,646	1,189
2000	19,132	18,966	166	18,140	182
2010	26,199	25,383	816	20,695	349
2015	28,947	28,167	201	23,872	77

Fuente: INEGI

La tasa de participación económica es el porcentaje de personas económicamente activas que se encuentran trabajando, o que no trabajan, pero buscan trabajo. Al respecto, de

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI, se tienen los siguientes resultados, en los que se observa que la participación masculina es mayor, sin embargo, la participación femenina ha aumentado con el transcurso del tiempo, con una tasa de crecimiento del 13% comparada con la de los hombres que sólo ha aumentado el 6% en el mismo periodo del tiempo.

TABLA 23. TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA EN JACONA.

Año	Tasas específicas de participación económica (%)		
	Total	Hombres	Mujeres
1990	45.21	70.24	23.3
2000	51.08	73.19	31.49
2010	55.46	76.28	36.28

Fuente: INEGI

La siguiente tabla señala la cantidad de población que se dedica a cada una de las actividades consideradas en las divisiones ocupacionales, los comerciantes y trabajadores en comercios diversos son los que predominan en el municipio.

TABLA 24. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL SEGÚN LA DIVISIÓN OCUPACIONAL, JACONA.

División ocupacional	Año	
	2010	2015
Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos	3,505	4,316
Trabajos agropecuarios	4,276	7,670
Trabajadores de la industria	5,095	6,183
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos	10,223	9,703
No especificado	175	295

Fuente: INEGI

Así mismo, de acuerdo con los datos más actuales obtenidos de la Encuesta Intercensal del INEGI realizada en 2015, en el municipio de Jacona predominan los sectores de servicios y primario. Esta información se presenta en la tabla 25 y en la figura 33.

TABLA 25. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN EL SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, 2015.

Sexo	Población ocupada	Sector de actividad económica (%)				
		Primario ¹⁷	Secundario ¹⁸	Comercio	Servicios ¹⁹	No especificado
Total	28,167	26.38	23.16	21.28	27.29	1.88
Hombre	17,840	31.69	24.21	20.05	22.74	1.31
Mujer	10,327	17.22	21.35	23.41	35.15	2.87

Fuente: INEGI

¹⁷ Comprende agricultura, ganadería, silvicultura, pesca y caza.

¹⁸ Incluye minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.

¹⁹ Comprende transporte, gobierno y otros servicios.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Sectores de actividad económica

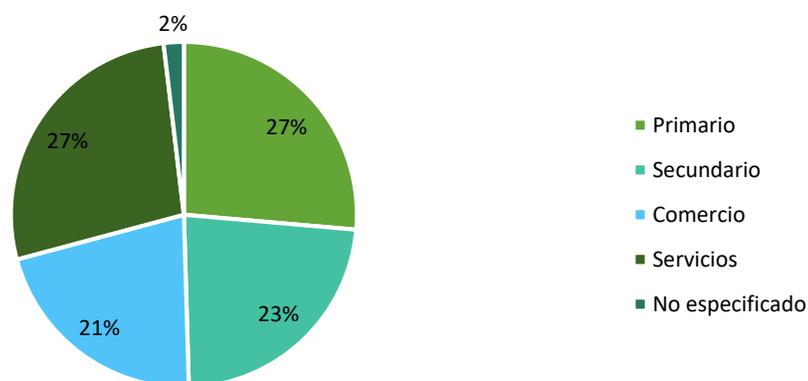


FIGURA 33. SECTOR DE ACTIVIDAD DE LA POBLACIÓN DEL MUNICIPIO DE JACONA²⁰.

Otro indicador es la distribución de la población según su posición en el trabajo. Los resultados mostrados a continuación corresponden a la Encuesta Intercensal del INEGI en el 2015. Se observa que los trabajadores asalariados son los que tienen mayor representación en el municipio.

TABLA 26. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN SEGÚN SU POSICIÓN EN EL TRABAJO, JACONA.

Sexo	Población ocupada	Posición en el trabajo		
		Trabajadores asalariados ²¹ (%)	Trabajadores no asalariados ²² (%)	No especificado
Hombres	17,840	80.80	18.35	0.85
Mujeres	10,327	80.42	18.22	1.36
Total	28,167	80.66	18.31	1.04

Fuente: INEGI

En la misma encuesta intercensal se señala que la población que realiza trabajos no remunerados lleva a cabo actividades tales como atender a personas con discapacidad, atender a personas enfermas, atender a personas sanas menores de 6 años y de 6 a 14 años, atender a personas de 60 años o más, preparar o servir alimentos para la familia, limpiar su casa, lavar o planchar ropa para la familia y hacer las compras para la comida o limpieza.

Finalmente, no se tiene disponible el valor del predio en donde se desarrollará el proyecto, ya que se realizará dentro de las instalaciones del usuario final.

²⁰ Corresponde a los datos porcentuales del total de la población, es decir, considera a hombres y mujeres.

²¹ Comprende a empleados, obreros, jornaleros, peones o ayudantes con pago.

²² Comprende a empleadores, trabajadores por cuenta propia y trabajadores sin pago.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Así mismo, en el sitio donde se alojará el proyecto no existen monumentos histórico-artísticos, arqueológicos ni de ningún otro tipo que pudieran ser afectados por los trabajos de preparación del sitio, construcción, operación o abandono de la Estación de Descompresión de Gas Natural.

b) Factores socioculturales

El término sociocultural se refiere a cualquier proceso o fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. Igualmente, remite a todas aquellas expresiones culturales que tienen una fuerte raigambre en una sociedad determinada. De tal modo, un elemento sociocultural tendrá que ver exclusivamente con las realizaciones humanas que puedan servir tanto para organizar la vida comunitaria como para darle significado a la misma.

Respecto a sus monumentos históricos, podemos encontrar la iglesia y convento de San Martín y el Templo de San Agustín. Existen, además, vestigios arqueológicos en una zona situada en el lugar conocido como “Pueblo Viejo”, en donde existen pinturas rupestres.

Sus principales artesanías son esculturas de cera; la música tradicional es el mariachi y las bandas de viento, mientras que su gastronomía está compuesta por uchepos de chile y/o crema, barbacoa y pozole.

Los centros turísticos con los que cuenta el municipio son los Lagos de Orandino, manantiales de agua fría, cerro del Curutarán, monumento histórico, zona arqueológica de tumbas de tiro que datan del año 1,300 a.C., pinturas rupestres, balneario el pedregal con instalaciones recreativas, presa de Verduzco y la Estancia con manantiales y albercas de agua fría (INAFED, 2019).

Adicionalmente, para poder evaluar mejor los factores socioculturales, es necesario considerar varios aspectos, tales como indicadores sociodemográficos, de medición multidimensional de la pobreza y rezago social, calidad y espacios de la vivienda, acceso a los servicios básicos en la vivienda, acceso a la alimentación y grado de cohesión social, éstos también forman parte del conjunto de indicadores para medir la pobreza.

La tabla 27 indica el porcentaje de la población con determinada carencia, la principal carencia del municipio es el acceso a los servicios de salud seguido por el rezago educativo (SEDESOL, 2016).

TABLA 27. INDICADORES DE CARENCIAS, JACONA.

Indicador de carencia	2015
Rezago educativo	35.20%
Por acceso a los servicios de salud	28.00%
Por calidad y espacios en la vivienda	10.30%
Por acceso a los servicios básicos en la vivienda	9.30%
Por acceso a la alimentación	20.50%

Fuente: SEDESOL

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

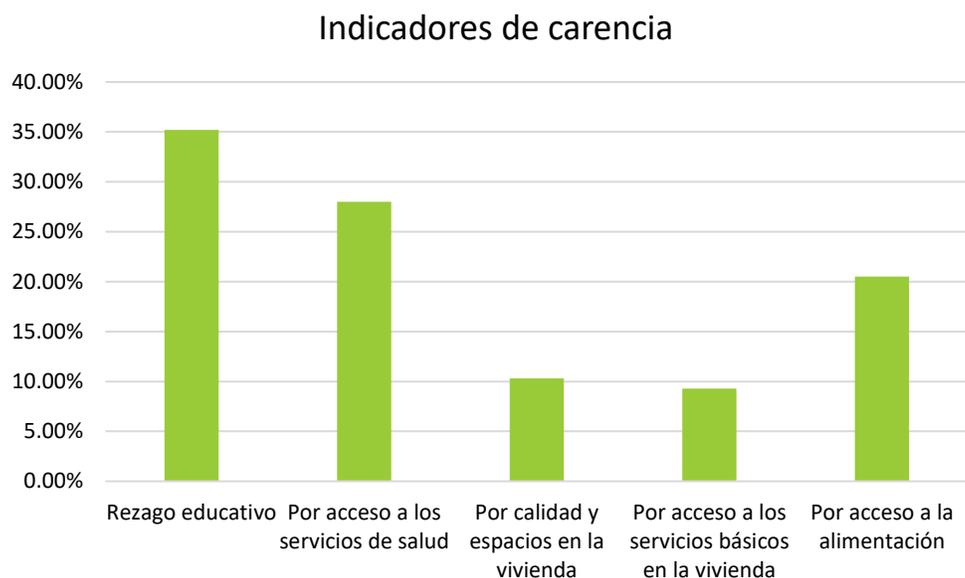


FIGURA 34. INDICADORES DE CARENCIAS, JACONA.
Fuente: SEDESOL

El municipio está clasificado con un grado de rezago social “Bajo” (a 2015), es considerado una zona metropolitana y no está dentro de alguna zona de atención prioritaria rural²³.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) Integración e interpretación del inventario ambiental

Integración

Para desarrollar el inventario ambiental se consideró la información integral sobre los diferentes aspectos de interés al proyecto, tales como los factores bióticos y abióticos. De forma inicial se determinó la posición geográfica del proyecto, describiendo las coordenadas en donde se realizará, así como un reconocimiento de la zona, todo esto con la finalidad de identificar las particularidades del área.

Posteriormente, con el uso de herramientas de Información Geográfica (Google Earth, Mapa Digital (INEGI)) y las bases de datos de fuentes oficiales como INEGI, CONAGUA, CONABIO, entre otras se analizaron de forma integral los componentes bióticos y abióticos. Todas las bases de datos utilizadas se pueden consultar en el Anexo IV del presente estudio.

Respecto a la información demográfica, al no encontrarse una base de datos delimitada al Sistema Ambiental (ya que éste fue propuesto específicamente para el presente proyecto), la investigación se amplió a los límites del municipio de Jacona, Michoacán de Ocampo. Esta información fue obtenida a partir de las bases de datos disponibles a la fecha de

²³ Información obtenida del Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social del Municipio de Jacona, Michoacán, disponible en http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Michoacan_043.pdf.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

realización de la presente manifiestación de impacto ambiental, con información del INEGI, CONAPO y SEDESOL; por tanto, la mayoría de la información proporcionada se encuentra actualizada al año 2010, que corresponde al censo más reciente realizado por el INEGI y del que las demás entidades obtienen información.

Interpretación

El proyecto se ubica en el municipio de Jacona, en el estado de Michoacán de Ocampo. El estado cuenta con un Ordenamiento Ecológico Estatal, el cual divide al estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), sin embargo, dada la superficie y el tipo de proyecto, no se consideró adecuado delimitar el Sistema Ambiental (SA) a la UGA estatal al ser demasiado extensa comparada con la superficie que ocupará el proyecto. Por lo anterior, se decidió delimitar un Sistema Ambiental basado en factores como el uso de suelo y vegetación, caminos y carreteras establecidas y corrientes de agua.

El Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia fisiográfica “Chapala” la cual forma parte de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”. Las características geomorfológicas de la zona corresponden a llanura de tipo aluvial. La mayor parte del territorio del SA corresponde a la entidad suelo, es decir, que no se ha consolidado en roca, existiendo además la formación de la entidad de unidad cronoestratigráfica de clase ígnea extrusiva en una porción del Sistema. Respecto al tipo de suelo, corresponde a Vertisol pélico.

El clima de la zona está identificado como “Templado subhúmedo”. Respecto a la hidrología, el SA forma parte de la región hidrológica 12 “Lerma-Santiago”, ubicado en la cuenca hidrológica R. Lerma-Chapala y la subcuenca R. Duero.

De acuerdo con la información obtenida de la revisión bibliográfica de la flora y fauna presente en el municipio de Jacona, así como de los recorridos realizados en el área donde se pretende realizar el proyecto y en la totalidad de la planta del usuario final, no se encontró la presencia de alguna de las especies identificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del área donde se pretende realizar el proyecto ni se considera que puedan encontrarse en la superficie del Sistema Ambiental.

Conclusión

Sabiendo que:

- ✓ El proyecto no se contrapone con las disposiciones legales aplicables,
- ✓ Las actividades por realizar no representan una afectación considerable²⁴ de los recursos de la zona ni de alguna especie de flora o fauna con algún nivel de protección,
- ✓ La ejecución del proyecto podría representar beneficios económicos derivados de la generación de empleo,

No se considera que el proyecto pueda poner en riesgo el equilibrio del Sistema Ambiental en el que se pretende construir.

²⁴ Para mayor detalle de los tipos de afectaciones, caracterización y jerarquización de los mismos, consultar el Capítulo V de la presente MIA.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Referencias

- Bernáldez, F. (1981). *Ecología y paisaje*. Obtenido de http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719_5.pdf
- CENAPRED. (2000). *Clasificación de Muicipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica*. Ciudad de México: CENAPRED.
- CENAPRED. (03 de mayo de 2019). *Atlas Nacional de Riesgo*. Obtenido de <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>
- CONABIO. (2005). *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de estado*. Morelia, Michoacán: CONABIO. Obtenido de https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/EE_MICHOACAN_2005.pdf
- CONAGUA. (2015). *Atlas del agua en México 2015*. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>
- CONAGUA. (4 de enero de 2018). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Zamora (1609), Estado de Michoacán*. Obtenido de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/michoacan/DR_1608.pdf
- Gobierno del Estado. (17 de Septiembre de 2018). Modificación parcial del programa municipal de desarrollo urbano de Jacona 2018. *Periódico Oficial del Gobierno constitucional del estado de Michoacán de Ocampo*, págs. 1-26. Obtenido de <http://congresomich.gob.mx/file/4a-7818-1.pdf?tp=1>
- Guzmán-Colín, M. (2017). *Construcción y operación de una estación de servicio (gasolinera) tipo carretera denominada "Multiservicio SAR S.A. de C.V."*. Michoacán.
- Ihl, T., & Bautista, F. (2017). Estado actual de la cobertura vegetal y uso del suelo. En CONABIO, *La Biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado, vol. I*. México: CONABIO. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/313627931_Estado_actual_de_la_cobertura_y_uso_de_suelo_en_Michoacan
- INAFED. (2019). *Enciclopedia de los municipios de México, Jacona*. Obtenido de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16043a.html>
- INECC. (3 de mayo de 2019). *La geología y las provincias fisiográficas de México*. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/421/cap2.html>
- INEGI. (29 de enero de 2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADAMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf
- INEGI. (2014). *Estadísticas a propósito del día mundial del medio ambiente (5 de Junio) Datos Michoacán*. Morelia, Michoacán: INEGI. Obtenido de

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

<http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2014/ambiente16.pdf>

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, SEMARNAT. (agosto de 2009). *Estrategia general para el rescate ambiental y sustentabilidad de la cuenca LermaChapala*. Obtenido de Informe Final: <https://www.agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/05/EstrategiaRescateCuencaLermaChapala.pdf>

Medina-Aguilar, O., Alvarado-Díaz, J., & Suazo-Ortuño, I. (2011). Herpetología de Tacámbaro, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1194-1202. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532011000400014

Monterrubio-Rico et al. (2014). Los mamíferos del estado de Michoacán. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época*, 1-17. Obtenido de https://www.academia.edu/11146422/Los_Mam%C3%ADferos_del_Estado_de_Michoac%C3%A1n

Parra-Olea et al. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 460-466. Obtenido de http://www.ib.unam.mx/m/revista/pdfs/54._1183.pdf

SEDESOL. (2016). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016*. Obtenido de Jacona, Michoacán: http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Michoacan_043.pdf

SEMARNAT. (s.f.). *Suelos de México*. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe_12/pdf/Cap3_suelos.pdf

Uribe-Salas et al. (2018). Aspectos biogeográficos y ecológicos del género *Quercus* (Fagaceae) en Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*, 126. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Andres_Torres-Miranda/publication/328417027_Aspectos_biogeograficos_y_ecologicos_del_genero_Quercus_Fagaceae_en_Michoacan_Mexico/links/5bccfb39a6fdcc03c79ac83f/Aspectos-biogeograficos-y-ecologicos-del-genero-Quercus-Fa

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	3
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	3
V.1.1 Metodología general	3
V.2 Identificación de impactos	8
V.2.1 Matriz de identificación de impactos	8
V.3 Caracterización y evaluación de los impactos identificados	11
V.3.2 Evaluación de los impactos	13
V.3.3 Matrices de evaluación	15
V.4 Jerarquización de la magnitud de los impactos	15
V.4.1 Matriz de jerarquización de impactos.....	15
V.5 Justificación de la metodología seleccionada.....	18
V.6 Interacciones identificadas	18
V.6.1 Descripción de los impactos negativos	26
V.6.2 Descripción de los impactos positivos	31
V.7 Conclusiones	35
Referencias	35

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Índice de tablas

Tabla 1. Factores ambientales con potencial de ser alterados durante el desarrollo del proyecto.....	5
Tabla 2. Actividades consideradas por etapa para la evaluación de impactos.	5
Tabla 3. Matriz de Identificación de Impactos del Proyecto.	9
Tabla 4. Impactos negativos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto.	10
Tabla 5. Impactos positivos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto.	10
Tabla 6. Criterios considerados para la caracterización y evaluación de los impactos identificados.	11
Tabla 7. Escala de valores asignada a cada una de las características de los impactos.	14
Tabla 8. Escala de valores para jerarquización de impactos ambientales.	15
Tabla 9. Matriz de identificación de impactos positivos del proyecto	16
Tabla 10. Matriz de identificación de impactos negativos del proyecto	17
Tabla 11. Jerarquización de impactos negativos por etapa del proyecto.	19
Tabla 12. Impactos negativos jerarquizados por componente ambiental.	20
Tabla 13. Jerarquización de impactos positivos por etapa del proyecto.	23
Tabla 14. Matriz de identificación de impactos positivos del proyecto	24
Tabla 15. Descripción de impactos negativos.	27
Tabla 16. Descripción de impactos positivos.	32

Índice de figuras

Figura 1. Metodología general para la evaluación de impacto ambiental.	4
Figura 2. Propuesta metodológica de Vicente Conesa Fernández- Vitora.....	14
Figura 3. Impactos negativos en el Medio Abiótico.	22
Figura 4. Impactos negativos en el Medio Biótico.	22
Figura 5. Impactos negativos en el Medio Socioeconómico.....	23
Figura 6. Impactos positivos en el Medio Socioeconómico	26

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

En el presente capítulo se identifica y describe la metodología de Evaluación de Impacto Ambiental, además del cálculo cualitativo y cuantitativo de los impactos ambientales que pudieran presentarse durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, tales como la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio.

Con los resultados de la evaluación de impacto ambiental, así como con la información del Estudio de Riesgo Ambiental, será posible generar una opinión objetiva de los impactos ambientales que se pudieran generar en cada etapa del proyecto y así, establecerlas medidas correspondientes señaladas en el capítulo subsecuente con el fin de evitar, disminuir, mitigar o compensar los impactos negativos identificados. De esta forma, se buscará obtener un equilibrio armónico con el entorno circundante del proyecto.

Este capítulo es complementado con el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA), el cual proporciona distintas herramientas técnicas para la toma de decisiones, aplicando un método de estudio y diagnóstico a corto, mediano y largo plazo.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Metodología general

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es una herramienta que analiza las posibles consecuencias de llevar a cabo ciertas actividades específicas. Para otorgarle una mayor precisión a las predicciones y en consecuencia a las recomendaciones y medidas propuestas en el siguiente capítulo. La EIA fue realizada mediante un equipo de trabajo interdisciplinario, obteniendo así una mayor certidumbre en la consideración de todas las implicaciones ambientales de las acciones a ser desarrolladas durante el proyecto en un marco sin ecológico.

La siguiente figura representa, en términos generales, el procedimiento que se llevó a cabo para realizar la identificación de los impactos del proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

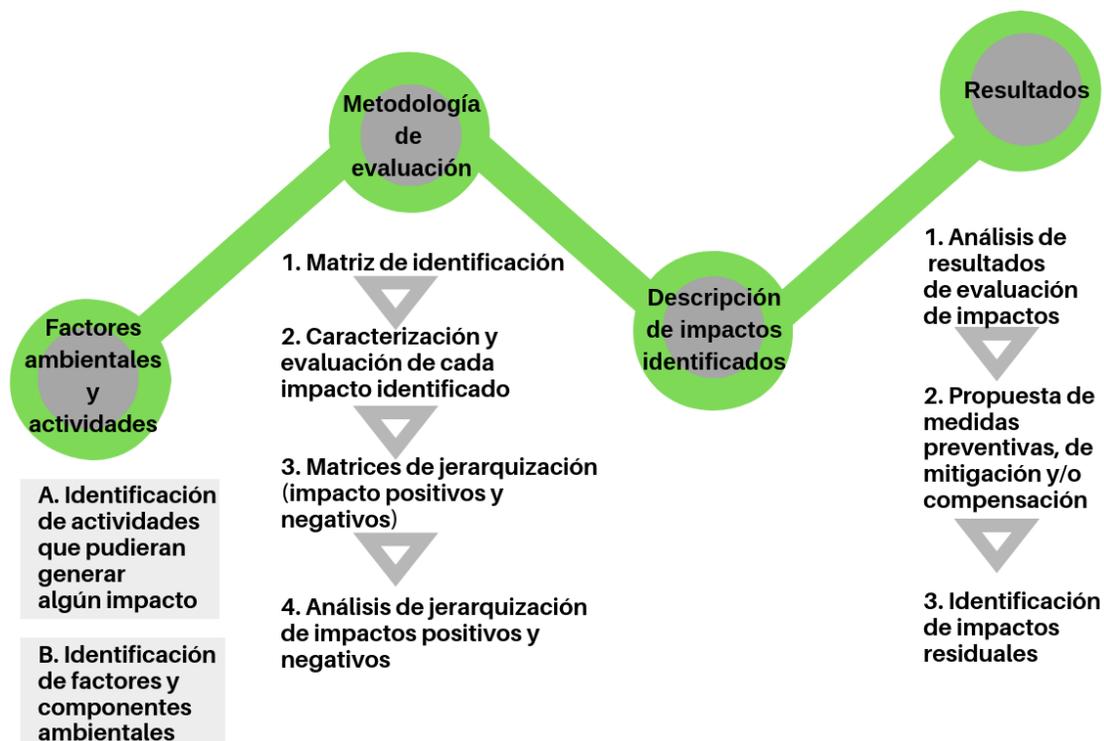


FIGURA 1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.

V.1.1.1 Indicadores de impacto

Los indicadores son aquellos elementos del ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio; un impacto es una alteración significativa del ambiente.

De esta forma, *los indicadores de impacto ambiental son parámetros o estadísticas que permiten analizar las tendencias sobre cambios en el medio ambiente o el estado de este.* Tienen la función de cuantificar, simplificar y comunicar la información, además de determinar el orden de magnitud de la alteración que recibe cada uno de los elementos que conforman el Sistema Ambiental como consecuencia de las actividades propias del proyecto (Dellavedova, 2011). Los impactos, a su vez, pueden ser positivos o negativos. Así mismo, éstos se consideran significativos cuando superan los estándares de calidad ambiental, juicio profesional, valoración económica, social o ambiental, criterios técnicos, entre otros.

Conforme a lo descrito, se han definido indicadores de impacto para todos los elementos del Sistema Ambiental, ejercidos en el área del proyecto y que se consideran sensibles a la presencia de alguna actividad o condición derivada de la ejecución de esta.

En la siguiente tabla se presentan los factores ambientales (indicadores) que pueden ser modificados por las actividades del proyecto, así como los componentes de cada uno de ellos que puede sufrir algún tipo de alteración, de acuerdo con el análisis realizado por el grupo de especialistas involucrado en la realización del presente estudio.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 1. FACTORES AMBIENTALES CON POTENCIAL DE SER ALTERADOS DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO.

Factor Ambiental	Componente
MEDIO ABIÓTICO	
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)
	Calidad del aire (generación de polvos)
	Generación de ruido
Suelo	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)
MEDIO BIÓTICO	
Flora y Fauna	Afectación indirecta
MEDIO SOCIOECONÓMICO	
Paisaje	Calidad escénica
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (generación de empleos y economía local)
	Salud y seguridad personal
	Calidad de vida
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación
	Servicios públicos
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales

Similarmente se identificaron aquellas actividades que pudieran tener algún impacto (positivo o negativo) sobre los componentes ambientales arriba mencionados. La siguiente tabla incluye actividades por cada etapa del proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio) que fueron consideradas para la realización del presente Estudio de Impacto Ambiental.

TABLA 2. ACTIVIDADES CONSIDERADAS POR ETAPA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTOS.

No.	Actividad	
Etapa: Preparación del sitio		
A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto	
A.2	Trabajos preliminares	
A.3	Generación de residuos no peligrosos	
A.4	Operación de equipos	
Etapa: Construcción		
B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión, con base en NOM-001-SEDE-2012
B.2		Instalación de tubería eléctrica (sobre el piso existente). La tubería y demás componentes deberán cumplir la NOM-001-SEDE-2012
B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)
B.4		Instalación de luminarias para intemperie y a prueba de explosión (tipo proyector aditivos metálicos)
B.5	Obra civil	Fabricación de topellantas (incluye barra de tierra física para aterrizar los contenedores) y de levantes para los semirremolques

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

No.	Actividad	
B.6		Instalación de malla ciclónica, pintado de franjas amarillas y negras y colocación de cadena de plástico
B.7	Equipo de descompresión	Llegada del equipo de descompresión (gabinete del RCU, gabinete con sistema de calentamiento y gabinete con tablero)
B.8		Izaje y fijación de equipo de descompresión
B.9		Instalación, pruebas y monitoreo de toda la instalación
B.10	Dictamen de la instalación eléctrica (contratación de una unidad verificadora)	
B.11	Instalación de señalización	
B.12	Inspección de Protección Civil	
B.13	Manejo y traslado de materiales sobrantes	
B.14	Generación de residuos no peligrosos	
B.15	Generación de residuos peligrosos	
B.16	Operación de maquinaria y equipo	
Etapa: Operación y mantenimiento		
C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)	
C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)	
C.3	Trabajos de limpieza general	
C.4	Posibles eventos de fugas	
C.5	Posibles eventos de incendio/explosión	
C.6	Generación de residuos no peligrosos	
C.7	Generación de residuos peligrosos	
Etapa: Abandono del sitio		
D.1	Cese de operaciones	
D.2	Desmantelamiento de instalaciones (topellantas, malla ciclónica)	
D.3	Plática de seguridad industrial	
D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica	
D.5	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería	
D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno	
D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales	
D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes	
D.9	Operación de maquinaria y equipo	
D.10	Generación de residuos no peligrosos	
D.11	Generación de residuos peligrosos	

Lista Indicativa de Indicadores de Impacto

FACTORES ABIÓTICOS

✚ **Aire:** Para la evaluación de los impactos a la atmósfera fueron consideradas las emisiones de **gases contaminantes**, así como la **generación de polvos** en forma de partículas suspendidas que pudieran resultar a lo largo del desarrollo del proyecto (**Calidad del aire**), además de los **niveles de ruido** asociados a cada actividad (**Generación de ruido**). Para esto se consideró la normatividad referente al tema, es decir, la NOM-41-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

- ✚ **Suelo:** Han sido consideradas las posibles modificaciones a las propiedades físicas (estructura; composición granulométrica) y químicas (contaminación; cambio en la composición química, pH, entre otros parámetros) del suelo como una posible consecuencia si se llevara un mal manejo de los residuos que se generarán. Cabe mencionar que se acota a una **afectación indirecta**, es decir, el proyecto se desarrollaría en terrenos de la planta del usuario final y sobre suelo cubierto de asfalto, por lo cual, esta afectación se refiere al caso de que los residuos se dispusieran en terrenos o baldíos (probabilidad casi nula de ocurrencia dado el manejo que se dará a los residuos), contaminando de esta forma el suelo de otras áreas.
- ✚ **Agua:** Se considera la afectación que pudiera presentar la **calidad del agua (superficial o subterránea)** existente; ya que, aunque escaza, no se descarta la posibilidad de la alteración de la calidad del agua como consecuencia de algún derrame accidental de sustancias o residuos peligrosos, razón por la que se contempla este impacto. Es importante considerar que el proyecto no interfiere con alguna corriente o cuerpo de agua y que los posibles impactos señalados fueron así considerados en el caso de que los residuos fueran depositados en las corrientes de agua cercanos y que se localizan en el Sistema Ambiental (probabilidad casi nula de ocurrencia dado el manejo que se dará a los residuos).

FACTORES BIÓTICOS

- ✚ **Flora y fauna:** El presente proyecto se pretende realizar dentro de las instalaciones de la planta propiedad del usuario final, de modo que el sitio específico donde será puesta la estación de descompresión ya se encuentra impactado; sin embargo, sí se ha considerado una posible **afectación indirecta** a especies de fauna circundantes, principalmente como consecuencia, en el caso de que se realizara un manejo inadecuado de residuos, del uso de maquinaria y ocurrencia de eventos adversos.

FACTORES SOCIOECONÓMICOS

- ✚ **Paisaje:** Aquí se consideró la calidad escénica, a través de la evaluación del impacto visual que se generará con el desarrollo de las actividades dentro de la superficie del proyecto; al respecto, se estima que el cambio en el paisaje no será significativo, toda vez que el proyecto será ejecutado dentro de la planta propiedad del usuario final.
- ✚ **Aspectos socioeconómicos:** Como parte del desarrollo del proyecto se obtendrán beneficios tales como la **generación de empleos** (principalmente temporales) y el consecuente fomento a la **economía local**, esto ya que será necesaria la contratación de personal y servicios adicionales (por ejemplo, la renta de maquinaria, los servicios de recolección de residuos, entre otros). Otro elemento para considerar dentro de este componente es la **salud y seguridad personal**, tanto de los trabajadores que laboren directamente en el sitio del proyecto, como los de la planta industrial y la población circundante.
- ✚ **Infraestructura y servicios:** Se implementarán todas las medidas de prevención y mitigación necesarias dadas la naturaleza del proyecto, sin embargo, podrían verse

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

afectadas de forma temporal y puntual las **vías de comunicación**, principalmente por el uso de maquinaria y equipo y el traslado de materiales en las principales vías de comunicación circundantes al área del proyecto. Se han evaluado también las posibles afectaciones a los **servicios públicos** (drenaje, líneas telefónicas, tuberías, etc.) que pudieran suceder como consecuencia de algún evento adverso. En este último punto, se resalta que se ha evaluado el indicador dado que el riesgo no se puede considerar como nulo, pero serán aplicadas todas las medidas de prevención necesarias descritas para reducir esta probabilidad al máximo.

✚ **Riesgo:** Todas las medidas pertinentes de seguridad y prevención para evitar cualquier incidente han sido consideradas en el diseño del presente proyecto, sin embargo, siempre existe una posibilidad, por tanto, ante los posibles eventos de fugas, incendio y explosión que pudieran afectar la **integridad y los bienes materiales** tanto del usuario final como de las comunidades aledañas, se ha evaluado el riesgo.

V.2 Identificación de impactos

Con el inventario de factores y componentes ambientales y la lista de actividades consideradas para cada una de las etapas del proyecto, es posible elaborar una Matriz que permita analizar la interacción proyecto-ambiente (Matriz Modificada de Leopold, 1971), en este caso se utilizará una basada en la **propuesta de Leopold**; sin embargo, se considera como **“Modificada”** debido a que no busca únicamente hacer la evaluación considerando la magnitud e incidencia del impacto, también toma en cuenta otros criterios valiosos, tales como:

- | | |
|------------------------|--------------------------|
| 1. Intensidad (IN) | 6. Sinergia (SI) |
| 2. Extensión (EX) | 7. Acumulación (AC) |
| 3. Momento (MO) | 8. Efecto (EF) |
| 4. Persistencia (PE) | 9. Periodicidad (PR) |
| 5. Reversibilidad (RV) | 10. Recuperabilidad (MC) |

Para esta parte de la evaluación se utilizó la **propuesta metodológica de Vicente Conesa Fernández-Vitora** (1997), como se describe más adelante.

V.2.1 Matriz de identificación de impactos

La siguiente tabla muestra la matriz de identificación con las posibles interacciones a presentarse entre los componentes ambientales y las actividades que involucra el desarrollo del proyecto. Estas interacciones constituyen los impactos que el proyecto podría generar al ambiente, incluyendo aquellos que pueden ser prevenidos o mitigados con la implementación de las medidas adecuadas, además, se determinó la naturaleza de este, es decir, si es positivo o negativo.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS															
Etapas del proyecto	No.	Actividad	MEDIO ABIÓTICO				MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO				RIESGO		
			AIRE	SUELO	AGUA	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS					
			Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvos)	Generación de ruido	Propiedades físicoquímicas (afectación indirecta)	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Afectación indirecta	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación	Servicios públicos	Afectación a integridad y bienes materiales
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto									✓				
	A.2	Trabajos preliminares								✓					
	A.3	Generación de residuos no peligrosos				⊗	⊗	⊗	⊗	✓					
	A.4	Operación de equipos	⊗		⊗			⊗	⊗	✓		⊗			
Construcción	B.1	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión, con base en NOM-001-SEDE-2012									✓				✓
	B.2	Instalación de tubería eléctrica (sobre el piso existente). La tubería y demás componentes deberán cumplir la NOM-001-SEDE-2012									✓				✓
	B.3	Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)									✓			✓	✓
	B.4	Instalación de luminarias para intemperie y a prueba de explosión (tipo proyector aditivos metálicos)									✓				✓
	B.5	Fabricación de topellantas (incluye barra de tierra física para aterrizar los contenedores) y de levantes para los semirremolques									✓	✓			✓
	B.6	Instalación de malla ciclónica, pintado de frangas amarillas y negras y colocación de cadena de plástico									✓	✓			✓
	B.7	Llegada del equipo de descompresión (gabinete del RCU, gabinete con sistema de calentamiento y gabinete con tablero)							⊗				⊗	⊗	
	B.8	Isaje y fijación de equipo de descompresión													✓
	B.9	Instalación, pruebas y monitoreo de toda la instalación									✓				✓
	B.10	Dictamen de la instalación eléctrica (contratación de una unidad verificadora)									✓				✓
	B.11	Instalación de señalización									✓				✓
	B.12	Inspección de Protección Civil									✓	✓			✓
	B.13	Manejo y traslado de materiales		⊗							✓		⊗	⊗	
	B.14	Generación de residuos no peligrosos				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	✓		⊗	⊗	
	B.15	Generación de residuos peligrosos				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	✓		⊗	⊗	
	B.16	Operación de maquinaria y equipo	⊗		⊗				⊗	⊗	✓		⊗	⊗	
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)	⊗							✓	✓				✓
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)								✓	✓			✓	✓
	C.3	Trabajos de limpieza general								✓					
	C.4	Posibles eventos de fugas	⊗								⊗	⊗			⊗
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión	⊗	⊗	⊗						⊗	⊗		⊗	⊗
	C.6	Generación de residuos no peligrosos				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	✓		⊗	⊗	
	C.7	Generación de residuos peligrosos				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	✓		⊗	⊗	
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones								⊗	⊗	⊗			✓
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (topellantas, malla ciclónica)		⊗	⊗					✓		⊗			
	D.3	Plática de seguridad industrial									✓				
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica									✓				✓
	D.5	Desancaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería													✓
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno	⊗								✓				✓
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales									✓				✓
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes		⊗							✓		⊗	⊗	
	D.9	Operación de maquinaria y equipo	⊗		⊗						✓		⊗	⊗	
	D.10	Generación de residuos no peligrosos				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	✓		⊗	⊗	
	D.11	Generación de residuos peligrosos				⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	✓		⊗	⊗	

Nota: Para mejor visualización, se incluye la matriz completa en el Anexo V.

De acuerdo con la matriz anterior, se identificaron un total de **135 interacciones** (impactos positivos y negativos) de un total de 494 interacciones posibles, de las cuales **77 corresponden a impactos negativos y 58 a positivos**, tal como se muestra en las siguientes tablas.

Todas las medidas de prevención y de seguridad serán ejecutadas a cabalidad, de modo que es muy poco probable la ocurrencia de las interacciones negativas, sobretodo en la etapa de Operación y Mantenimiento.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 4. IMPACTOS NEGATIVOS IDENTIFICADOS POR FACTOR AMBIENTAL Y ETAPA DEL PROYECTO.

Factor ambiental	IMPACTOS NEGATIVOS				
	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio	Total
Aire	2	3	5	6	16
Suelo	1	2	2	2	7
Agua	1	2	2	2	7
Flora y Fauna	1	3	2	2	8
Paisaje	1	3	3	2	9
Aspectos socioeconómicos	1	6	8	7	22
Infraestructura y servicios	0	3	1	2	6
Riesgo	0	0	2	0	2
Total	7	22	25	23	77

TABLA 5. IMPACTOS POSITIVOS IDENTIFICADOS POR FACTOR AMBIENTAL Y ETAPA DEL PROYECTO.

Factor ambiental	IMPACTOS POSITIVOS				
	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio	Total
Aire	0	0	0	0	0
Suelo	0	0	0	0	0
Agua	0	0	0	0	0
Flora y Fauna	0	0	0	0	0
Paisaje	0	0	0	0	0
Aspectos socioeconómicos	4	18	7	9	38
Infraestructura y servicios	0	1	1	0	2
Riesgo	0	11	2	5	18
Total	4	30	10	14	58

Gracias a la información de las tablas anteriores, se identifica que, para los **impactos negativos**, la etapa de **Operación y Mantenimiento es la que tiene un mayor número de interacciones**, esto resulta congruente considerando que el proyecto se llevaría a cabo dentro de las instalaciones del usuario final y actualmente el terreno ya se encuentra cubierto de asfalto y concreto, por lo cual las afectaciones a los factores bióticos y abióticos resultarían mínimas durante las etapas de Preparación del Sitio y Construcción. Asimismo, es el factor **“aspectos socioeconómicos” el que se vería principalmente impactado (de manera positiva y negativa)**; en el caso de los impactos negativos, se refiere a aquellos que pudieran acarreararse debido a la presencia de algún evento adverso; mientras que los positivos, hacen referencia a todas las medidas de seguridad que se tomarán para garantizar en todo momento el bienestar de las poblaciones cercanas y de todo el personal que labora en la planta, además de los empleos temporales que podrían generarse.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

V.3 Caracterización y evaluación de los impactos identificados

Una vez obtenida la matriz de identificación, se realiza la evaluación de cada impacto, para posteriormente jerarquizar cada uno en “**Bajo**”, “**Moderado**”, “**Severo**” o “**Crítico**” para el caso de los negativos, o bien, en “**Bajo**”, “**Moderado**”, “**Alto**” y “**Muy Alto**” los positivos.

En la tabla siguiente se especifican los criterios considerados para caracterizar (jerarquizar) cada uno de los impactos identificados.

TABLA 6. CRITERIOS CONSIDERADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

Crterios	Definición	Tipos	Definición
Naturaleza del impacto	Se establece en función del efecto adverso o favorable que cada actividad ejerce sobre cada componente. No se le asigna valor.	Impacto positivo (+)	Aquellos que incrementan el desarrollo productivo y social, además de minimizar los daños al ambiente o incentivan la preservación de los recursos naturales.
		Impacto Negativo (-)	Aquellos que representan alteraciones o incluso daños al ambiente o bienestar socioeconómico.
Intensidad (IN)	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa.	Baja	Mínima afectación.
		Media	Afectación media.
		Alta	Afectación alta.
		Muy Alta	Afectación muy alta
		Total	Destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.
Extensión (EX)	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto).	Puntual	Efecto muy localizado.
		Parcial	El efecto se produce dentro del área directa de afectación del proyecto.
		Extensa	El efecto se extiende dentro de la superficie del SA.
		Total	El impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él.
		Crítica	Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.
Momento (MO)	Alude al tiempo entre la aparición de la acción que	Largo plazo	Si el tiempo transcurrido es mayor a cinco años.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Crterios	Definición	Tipos	Definición
	produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado.	Medio plazo	Si el tiempo transcurrido es inferior a un año.
		Inmediato	Si el tiempo transcurrido es nulo.
		Crítico	Tiempo inmediato crítico.
Persistencia (PE)	Tiempo que supuestamente permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por los medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.	Fugaz	El efecto permanece únicamente mientras dura la actividad que lo produce.
		Temporal	El efecto permanece durante un tiempo definido y finito una vez concluida la actividad que lo produce, pero tiende a desaparecer posteriormente.
		Permanente	El efecto no desaparece o lo hace en un periodo de tiempo muy largo una vez concluida la actividad que lo produce.
Reversibilidad (RV)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio.	Corto plazo	El efecto se revierte en un periodo menor a un año.
		Medio plazo	El efecto se revierte en un periodo mayor a un año.
		Irreversible	El efecto se revierte en un periodo muy largo de tiempo o es irreversible.
Sinergia (SI)	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.	Sin sinergismo (simple)	No hay presencia de sinergismo.
		Sinérgico	El efecto es sinérgico.
		Muy sinérgico	El efecto es muy sinérgico.
Acumulación (AC)	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	Simple	No produce efectos acumulativos.
		Acumulativo	El efecto producido es acumulativo.
Efecto (EF)	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del	Indirecto (secundario)	Cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Criterios	Definición	Tipos	Definición
	efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.		partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
		Directo (primario)	Repercusión de la acción consecuencia directa de ésta.
Periodicidad (PR)	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	Irregular o discontinuo	El efecto puede ocurrir de forma impredecible en el tiempo.
		Periódico	El efecto ocurre de manera cíclica o recurrente.
		Continuo	El efecto ocurre constante en el tiempo.
Recuperabilidad (MC)	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (es decir, mediante la implementación de medidas de prevención y mitigación).	Recuperable inmediato	El factor afectado es recuperable en un periodo de tiempo muy corto o terminando la actividad que produce el efecto.
		Recuperable a medio plazo	El factor afectado es recuperable a medio plazo.
		Mitigable o compensable	El factor afectado es irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias o de mitigar el impacto.
		Irrecuperable	Alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana

V.3.2 Evaluación de los impactos

Después de la identificación de cada impacto, se **cuantificó la magnitud** de cada uno, para lo cual se realizó una **matriz de caracterización**, tomando como referencia la propuesta metodológica de **Vicente Conesa Fernández-Vitora** (1997), que tiene como objetivo determinar la importancia (I) de las consecuencias ambientales del impacto, aplicando el siguiente logaritmo:

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

$$I = 3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC$$

Donde:

- | | |
|--------------------|---------------------|
| I: Importancia | SI: Sinergia |
| EX: Extensión | AC: Acumulación |
| IN: Intensidad | EF: Efecto |
| MO: Momento | PR: Periodicidad |
| PE: Persistencia | MC: Recuperabilidad |
| RV: Reversibilidad | |

FIGURA 2. PROPUESTA METODOLÓGICA DE VICENTE CONESA FERNÁNDEZ- VITORA.

En cada criterio y para la evaluación de la magnitud se le asignaron los siguientes valores, los cuales han sido establecidos en proporción al grado de afectación de cada clasificación y de acuerdo con lo establecido por la propuesta de Conesa, como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 7. ESCALA DE VALORES ASIGNADA A CADA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS.

Criterio	Calificación	Criterio	Calificación
Naturaleza		Intensidad (IN)	
Benéfico	+	Baja	1
Negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
Extensión (EX)		Momento (MO)	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio plazo	2
Extensa	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
Persistencia (PE)		Reversibilidad (RV)	
Fugaz	1	Corto plazo	1
Temporal	2	Medio plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
Sinergia (SI)		Acumulación (AC)	
Sin sinergia (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Criterio	Calificación	Criterio	Calificación
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1
Directo (primario)	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

V.3.3 Matrices de evaluación

Con los criterios y escalas previamente descritas, se realizó **la caracterización y evaluación de todos los impactos identificados**, negativos y positivos. Las matrices completas se pueden visualizar en el **Anexo V**.

V.4 Jerarquización de la magnitud de los impactos

Una vez realizado el cálculo de la magnitud a través de la evaluación realizada, se llevó a cabo la **jerarquización de los impactos**, considerando cuatro rangos posibles de acuerdo con lo especificado en la siguiente tabla.

TABLA 8. ESCALA DE VALORES PARA JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

Impacto negativo	Rango	Impacto positivo
Bajo	<25	Bajo
Moderado	Entre 25 y 50	Moderado
Severo	Entre 50 y 75	Alto
Crítico	Superiores a 75	Muy alto

V.4.1 Matriz de jerarquización de impactos

Con los rangos establecidos, se condensó la información de los impactos en dos matrices de jerarquización, las cuales permiten identificar de forma visual la clasificación de cada impacto. Para su mejor visualización, se pueden consultar las matrices completas en el **Anexo V**.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 9. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO

		MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS														
Etapa del proyecto	No.	Actividad	MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO				RIESGO		
			AIRE		SUELO	AGUA	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS		INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS					
			Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvos)	Generación de ruido	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Afectación indirecta	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Calidad de vida	Vías de comunicación		Servicios públicos	Afectación a integridad y bienes materiales
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto														
	A.2	Trabajos preliminares										Bajo				
	A.3	Generación de residuos no peligrosos										Bajo				
	A.4	Operación de equipos										Bajo				
Construcción	B.1	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión, con base en NOM-001-SEDE-2012											Moderado			Moderado
	B.2	Obra eléctrica Instalación de tubería eléctrica (sobre el piso existente). La tubería y demás componentes deberán cumplir la NOM-001-SEDE-2012											Bajo			Bajo
	B.3	Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)											Bajo		Bajo	Bajo
	B.4	Instalación de luminarias para interperie y a prueba de explosión (tipo proyector aditivos metálicos)											Bajo			Bajo
	B.5	Obra civil Fabricación de topellantas (incluye barra de tierra física para aterrizar los contenedores) y de levantes para los semirremolques											Bajo	Bajo		Bajo
	B.6	Instalación de malla ciclónica, pintado de flangas amarillas y negras y colocación de cadena de plástico											Bajo	Bajo		Bajo
	B.7	Equipo de descompresión Llegada del equipo de descompresión (gabinete del RCU, gabinete con sistema de calentamiento y gabinete con tablero)														
	B.8	Ítaje y fijación de equipo de descompresión														Bajo
	B.9	Instalación, pruebas y monitoreo de toda la instalación												Moderado		Moderado
	B.12	Dictamen de la instalación eléctrica												Bajo		Bajo
	B.11	Instalación de señalización												Bajo		Bajo
	B.12	Inspección de Protección Civil											Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
	B.13	Manejo y traslado de materiales											Bajo			
	B.14	Generación de residuos no peligrosos											Bajo			
	B.15	Generación de residuos peligrosos											Bajo			
	B.16	Operación de maquinaria y equipo											Bajo			
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)											Bajo	Moderado		Moderado
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)											Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
	C.3	Trabajos de limpieza general											Bajo			
	C.4	Posibles eventos de fugas														
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión														
	C.6	Generación de residuos no peligrosos											Bajo			
	C.7	Generación de residuos peligrosos											Bajo			
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones														Bajo
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (topellantas, malla ciclónica)											Bajo			
	D.3	Plática de seguridad industrial											Bajo			
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica											Bajo			Bajo
	D.5	Desarriaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería											Bajo			Bajo
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno											Moderado			Moderado
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales											Bajo			Bajo
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes											Bajo			
	D.9	Operación de maquinaria y equipo											Bajo			
	D.10	Generación de residuos no peligrosos											Bajo			
	D.11	Generación de residuos peligrosos											Bajo			

Nota: Para mejor visualización, se incluye la matriz completa en el Anexo V.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 10. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO

MATRIZ DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS															
Etapas del proyecto	No.	Actividad	MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO					MEDIO SOCIOECONÓMICO		RIESGO
			AIRE		SUELO	AGUA	FLORA Y FAUNA	PAISAJE	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS			INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS			
			Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvos)					Generación de ruido	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)	Calidad del agua (subterránea y superficial)	Afectación indirecta	Calidad escénica	Actividades económicas (Generación de empleos y economía local)	
Preparación del sitio	A.1	Delimitación adecuada del polígono del proyecto													
	A.2	Trabajos preliminares													
	A.3	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo					
	A.4	Operación de equipos	Bajo			Bajo							Bajo		
Construcción	B.1	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión, con base en NOM-001-SEDE-2012													
	B.2	Instalación de tubería eléctrica (sobre el piso existente). La tubería y demás componentes deberán cumplir la NOM-001-SEDE-2012													
	B.3	Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)													
	B.4	Instalación de luminarias para interperie y a prueba de explosión (tipo proyector aditivos metálicos)													
	B.5	Fabricación de topelantas (incluye barra de tierra física para aterrizaje los contenedores) y de levantes para los semirremolques													
	B.6	Instalación de malla ciclónica, pintado de frangos amarillos y negros y colocación de cadena de plástico													
	B.7	Llegada del equipo de descompresión (gabinete del RCU, gabinete con sistema de calentamiento y gabinete con tablero)								Bajo			Bajo	Bajo	
	B.8	Ensayo y fijación de equipo de descompresión													
	B.9	Instalación, pruebas y monitoreo de toda la instalación													
	B.12	Dictamen de la instalación eléctrica													
	B.11	Instalación de señalización													
	B.12	Inspección de Protección Civil													
	B.13	Manejo y traslado de materiales		Bajo									Bajo	Bajo	
	B.14	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	
	B.15	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	
	B.16	Operación de maquinaria y equipo	Bajo			Bajo				Bajo			Bajo	Bajo	
Operación y mantenimiento	C.1	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)	Bajo												
	C.2	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)													
	C.3	Trabajos de limpieza general													
	C.4	Posibles eventos de fugas	Moderado									Moderado	Bajo		Moderado
	C.5	Posibles eventos de incendio/explosión	Moderado	Moderado	Moderado					Moderado	Moderado	Severo	Moderado		Moderado
	C.6	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	
	C.7	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	
Abandono del sitio	D.1	Cese de operaciones										Bajo			
	D.2	Desmantelamiento de instalaciones (topelantas, malla ciclónica)		Bajo	Bajo								Bajo		
	D.3	Plática de seguridad industrial													
	D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica													
	D.5	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería													
	D.6	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno	Bajo												
	D.7	Adecuación de área a condiciones contractuales													
	D.8	Manejo y traslado de materiales sobrantes				Bajo							Bajo	Bajo	
	D.9	Operación de maquinaria y equipo	Bajo			Bajo							Bajo	Bajo	
	D.10	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	
	D.11	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo			Bajo	Bajo	

Nota: Para mejor visualización, se incluye la matriz completa en el Anexo V.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

V.5 Justificación de la metodología seleccionada

Existe una gran variedad de metodologías para la identificación y evaluación de los impactos ambientales, la cual aumenta con la tecnología y la generación y accesibilidad de información. Dada esta situación, lo primero a ser resuelto es la elección del enfoque y método adecuado con base en las particularidades del proyecto y en la información base disponible.

Los métodos existentes¹ son diferentes en cuanto a su complejidad y, por tanto, requieren diferentes tipos de datos, experiencia y herramientas tecnológicas para su ejecución; resultando en diferentes niveles de precisión y certidumbre. Además, los resultados dependerán en gran medida de la experiencia del grupo experto que realiza el estudio.

Con base en la información anterior, se consideró que el **uso de matrices numéricas de interacción son la mejor metodología para la identificación de impactos**, al ser un procedimiento lógico, objetivo y presenta la información de forma clara y concisa, lo que permite la identificación y determinación de los impactos de acuerdo con las particularidades del proyecto.

El uso de esta metodología con conjunto con **la metodología Conesa, permite la apreciación de la permanencia de cada impacto con el componente ambiental**, junto con la posible área afectada. Así mismo, al asignárseles un valor numérico en función de la magnitud del impacto, se identifican fácilmente aquellas acciones que son relevantes. Así, con el uso de las metodologías de la Matriz de Leopold y la cuantificación de la magnitud del impacto utilizando la propuesta de Conesa Fernández-Vitora, 1993, se contemplan las fortalezas y debilidades resultantes del proceso de evaluación para el control de las diferentes actividades con posibilidad de ocasionar un desequilibrio ambiental, y con miras de establecer las medidas preventivas y de mitigación adecuadas.

V.6 Interacciones identificadas

De los resultados de la Matriz de Identificación, se prevén un total de **135 impactos**, siendo **77 negativos** y **58 positivos**. La etapa en la que se identificó una mayor cantidad de interacciones negativas fue en la de Operación y Mantenimiento, seguida de la de Construcción.

Así mismo, mediante las matrices de jerarquización se determinó que, de los **77 impactos negativos identificados**, el 80.5% se clasificó con un nivel “**Bajo**”, el 16.9% en “**Moderado**” y sólo el 2.6% en “**Severo**”, éste último porcentaje hace referencia a 2 impactos que podrían producirse en la etapa de Operación y Mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión.

¹ Por mencionar algunos: Métodos ad hoc, útiles cuando existen limitantes con respecto al tiempo e información, por lo que la evaluación depende casi en su totalidad en la opinión de los expertos. Los Checklists y matrices son adecuadas para organizar y presentar información; los Métodos de Evaluación Rápida son útiles para evaluar los impactos en sitios donde los cambios en los ecosistemas son acelerados; entre otros.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 11. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS POR ETAPA DEL PROYECTO.

IMPACTOS NEGATIVOS						
Nivel de impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	Total	%
Bajo	7	21	12	22	62	80.5%
Moderado	0	1	11	1	13	16.9%
Severo	0	0	2	0	2	2.6%
Crítico	0	0	0	0	0	0.0%
Total	7	22	25	23	77	100%

En las tablas siguientes se detallan los impactos negativos por componente ambiental y para cada una de las etapas que involucra el proyecto.

Considerando que la etapa de **Operación y Mantenimiento** es donde se presentan la mayor parte de las interacciones negativas, es importante señalar que, de los **25 impactos negativos** identificados en esta etapa, 12 se han clasificado en un nivel “**Bajo**”, 11 en el nivel “**Moderado**” y dos (impactos en caso de presencia de algún evento adverso) en “**Severo**”. Los **factores socioeconómico y aire** son los que se espera puedan ser los más afectados, debido principalmente a la presencia de algún incidente, mientras que para el factor aire, es consecuencia de la emisión de contaminantes a la atmósfera por el uso de la maquinaria y equipo.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 12. IMPACTOS NEGATIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL.

IMPACTOS NEGATIVOS																						
Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO					
		B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal	
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	1	0	0	0	2	1	0	0	0	3	1	2	0	0	5	2	0	0	0	6	
	Calidad del aire (Generación de polvos)	0	0	0	0		1	0	0	0		0	1	0	0		0	2	0	0		0
	Generación de ruido	1	0	0	0		1	0	0	0		0	1	0	0		0	2	0	0		0
Suelo	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)	1	0	0	0	1	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2	
Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	
Flora y Fauna	Afectación indirecta	1	0	0	0	1	3	0	0	0	3	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2	
Paisaje	Calidad escénica	1	0	0	0	1	3	0	0	0	3	2	1	0	0	3	2	0	0	0	2	
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6	0	1	0	0	8	1	0	0	0	7	

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS NEGATIVOS																					
Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal
	Salud y seguridad personal	0	0	0	0		1	0	0	0		1	1	1	0		1	0	0	0	
	Calidad de vida	1	0	0	0		5	0	0	0		3	1	0	0		5	0	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	0	1	2	0	0	0	2
	Servicios públicos	0	0	0	0		0	0	0	0		0	1	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0
Total						7					22					25					23
Nota:																					
B- Impacto Bajo, M- Impacto Moderado, S- Impacto Severo y C- Impacto Crítico																					

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Para el mejor análisis de la información anterior, se presentan las siguientes gráficas, una para cada medio (biótico, abiótico y socioeconómico). Cada una de estas gráficas representa el número de impactos negativos catalogados como “Bajo”, “Moderado”, “Severo” o “Crítico” en los diferentes factores ambientales de cada componente y para cada etapa del proyecto.

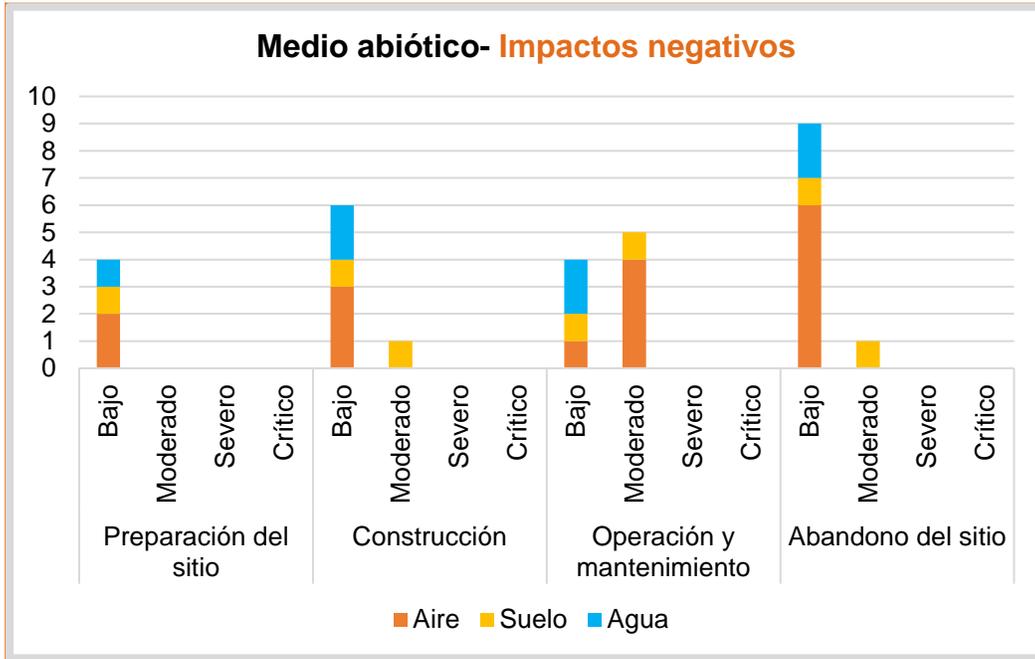


FIGURA 3. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO ABIÓTICO.

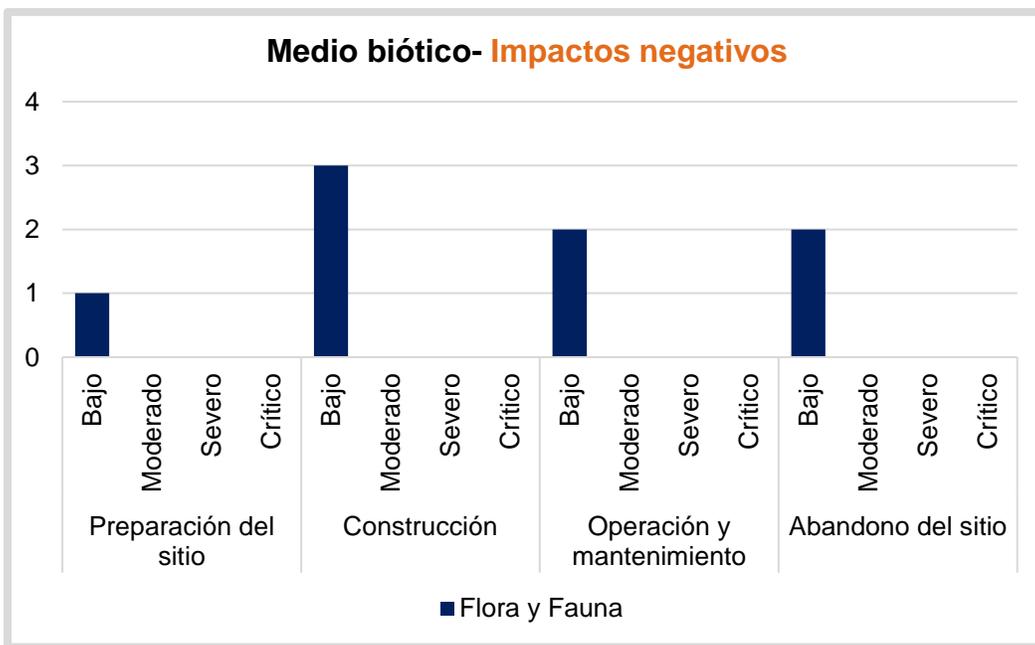


FIGURA 4. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO BIÓTICO.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

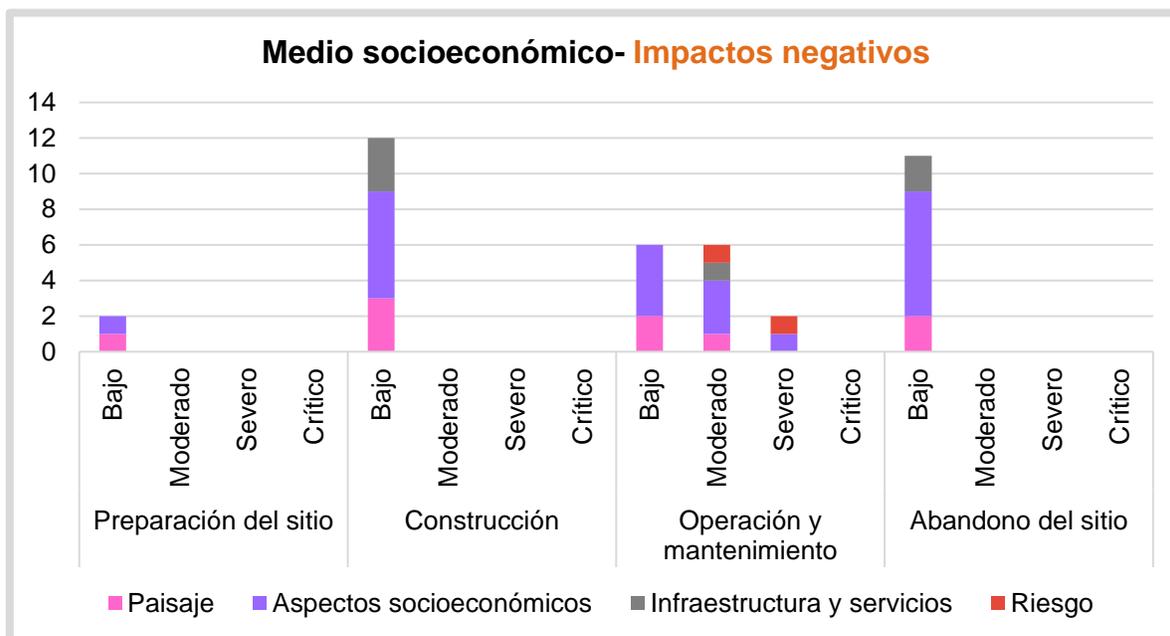


FIGURA 5. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Respecto a los **impactos positivos**, de los **58** que se prevén generar, el 75.9% se clasificó con un nivel “**Bajo**”, mientras que el restante 24.1% como “**Moderado**”. En este caso, es la etapa de Construcción la que tendría una mayor cantidad de interacciones positivas, principalmente por los beneficios a los aspectos socioeconómicos (como la generación de empleos y economía local) y la oportuna implementación de todas las medidas de seguridad para el correcto funcionamiento del sistema (salud y seguridad personal); todas estas actividades se refieren además, a las medidas de seguridad y prevención que se contemplan en todo el desarrollo del proyecto y que garantizan la seguridad, integridad y bienestar de los trabajadores, la población circundante y sus bienes.

La siguiente tabla muestra la jerarquización de estos impactos positivos por etapa de proyecto, mientras que en la gráfica (figura 6) se muestran los resultados del factor socioeconómico, que es donde se presentan los impactos positivos en este proyecto.

TABLA 13. JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS POR ETAPA DEL PROYECTO.

IMPACTOS POSITIVOS						
Nivel de impacto	Preparación del sitio	Construcción	Operación y mantenimiento	Abandono del sitio	Total	%
Bajo	4	23	5	12	44	75.9%
Moderado	0	7	5	2	14	24.1%
Alto	0	0	0	0	0	0.0%
Muy Alto	0	0	0	0	0	0.0%
Total	4	30	10	14	58	100%

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 14. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO

IMPACTOS POSITIVOS																								
Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO							
		B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal			
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
	Calidad del aire (Generación de polvos)	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0
	Generación de ruido	0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0		0	0	0
Suelo	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Agua	Calidad del agua (subterránea y superficial)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Flora y Fauna	Afectación indirecta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Paisaje	Calidad escénica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	3	0	0	0	4	7	0	0	0	18	5	0	0	0	7	6	0	0	0	9			

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS POSITIVOS																					
Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal
	Salud y seguridad personal	1	0	0	0		7	3	0	0		0	2	0	0		2	1	0	0	
	Calidad de vida	0	0	0	0		0	1	0	0		0	0	0	0		0	0	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
	Servicios públicos	0	0	0	0		1	0	0	0		0	1	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	0	0	0	0	8	3	0	0	11	0	2	0	0	2	4	1	0	0	5
Total						4					30					10					14
Nota:																					
B- Impacto Bajo, M- Impacto Moderado, A- Impacto Alto y MA- Impacto Muy Alto																					

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

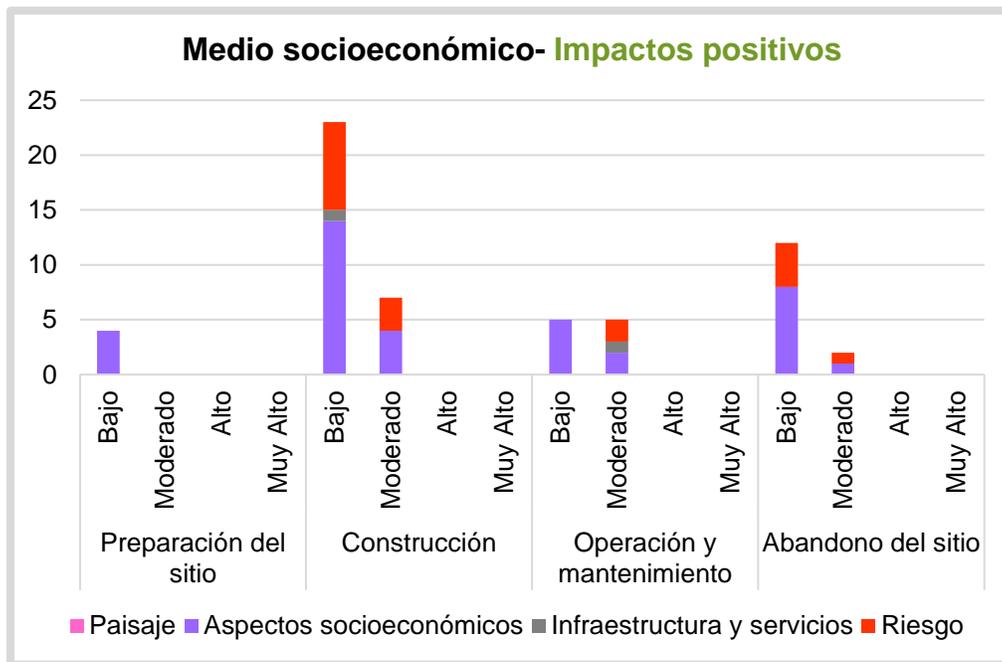


FIGURA 6. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

V.6.1 Descripción de los impactos negativos

A continuación, se describen los impactos adversos identificados que serán generados durante las actividades del proyecto por factor y componente ambiental analizado. También se identifica la etapa del proyecto en la cual se presentará cada impacto.

Asimismo, se incluye una columna con el nombre “Mitigable”, esto hace referencia a si es posible realizar medidas de prevención y/o mitigación para evitar o disminuir la intensidad del impacto, estas medidas se describen en el Capítulo VI.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 15. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.

IMPACTOS NEGATIVOS									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
Aire/Calidad del aire (Generación de polvos)	Generación de partículas (polvo)	La presencia de polvos como consecuencia de actividades que involucren trabajar directamente con el manejo de materiales y residuos, así como la generación de estas partículas en caso de presencia de algún evento adverso.	x		X	X	X	X	B.12, C.5, D.2, D.8
Aire/ Generación de ruido	Contaminación por emisiones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad mexicana.	Ocasionado por la ocurrencia de eventos adversos de incendio y explosión que generarían ruido, así como las actividades que involucren la operación de maquinaria y equipo y las actividades de desmantelamiento (en la etapa de abandono del sitio).	x		X	X	X	X	A.4, B.16, C.5, D.2, D.9
Aire/ Calidad del aire (Emisiones contaminantes)	Contaminación por emisión de contaminantes atmosféricos	Durante la operación de la estación se generarán emisiones contaminantes a la atmósfera cuando la válvula de seguridad se accione automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión que exceda el punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no representa algún riesgo de formación de nube explosiva.		x				X	C.1
		En eventos de fuga, incendio o explosión (éstas dos últimas por la generación de gases de combustión), emitirán de forma directa contaminantes a la atmósfera.	x				X		C.4, C.5
		Otra fuente de emisión de contaminantes son las emisiones de los vehículos de	x		X	X		X	A.4, B.16, D.6, D.9

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS NEGATIVOS									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		combustión interna utilizados en las diferentes actividades involucradas en el proyecto.							
Suelo/ Propiedades físicoquímicas (afectación indirecta)	Modificación a las características físicas y químicas del suelo	Se prevén impactos negativos al suelo (es decir, contaminación) consecuencia de un mal manejo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y/o peligrosos), por lo que se dará el manejo pertinente conforme a las características de cada residuo. Cabe resaltar que el proyecto se realizaría dentro de la planta del usuario final, y el suelo está cubierto actualmente ya de asfalto y concreto.	x		X	X	X	X	A.3, B.14, B.15, C.6, C.7, D.10, D.11
Agua/ Calidad	Modificación de la calidad del agua	El manejo inadecuado de los residuos podría alterar las condiciones actuales de la calidad del agua en las corrientes más cercanas al sitio del proyecto (los canales en operación), independientemente del estado en el que se encuentren. Esto es muy poco probable que ocurra, ya que todos los residuos serán dispuestos con base en la normatividad vigente aplicable.	x		X	X	X	X	A.3, B.14, B.15, C.6, C.7, D.10, D.11
Flora y Fauna/ Afectación indirecta	Daños a individuos faunísticos	El manejo incorrecto de los residuos, principalmente de los peligrosos y/o el uso de maquinaria podrían dañar la vegetación, principalmente de la que se encuentre en el Sistema Ambiental (ya que el proyecto se desarrollará dentro de las instalaciones de la	x		X	X		X	A.3, B.14, B.15, B.16, C.6, C.7, D.10, D.11

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS NEGATIVOS									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		planta del usuario) podrían afectar a la flora y fauna que entre en contacto con ellos.							
Paisaje/ Calidad escénica	Alteración de la calidad escénica	Modificación del paisaje como consecuencia directa al ocurrir incendios y/o explosiones.	x				X		C.5
		La instalación de cualquier tipo de infraestructura que antes no existía en el Sistema Ambiental y la presencia de maquinaria y equipo en el lugar causará modificaciones en la calidad escénica; sin embargo, cabe resaltar que el proyecto se localizará dentro de la planta propiedad del usuario final			x			X	X
Paisaje/ Calidad escénica	Alteración de la calidad escénica	El inadecuado manejo de residuos y su acumulación en el sitio o en cualquier otro sitio cercano al proyecto o en el SA podría modificar el paisaje circundante al proyecto.	x		x	x	x	x	A.3, B.14, B.15, C.6, C.7, D.10, D.11
Aspectos socioeconómicos/ Actividades económicas	Disminución de empleos y afectación a la economía local	La ocurrencia de eventos como incendios o explosiones derivaría en el cese temporal de las actividades económicas, principalmente del usuario final y del promovente que operará la estación de descompresión; así mismo, el cese de operaciones reducirá de forma permanente los empleos que se hayan generado derivado de sus actividades.	x				X	X	C.5, D.1
Aspectos socioeconómicos/ Salud y seguridad personal	Afectación a la integridad de la salud y seguridad de las personas	Es importante enfatizar que se llevarán a cabo todas las medidas necesarias para salvaguardar en todo momento la integridad del personal, así como de los pobladores	x			X	X	X	B.15, C.4, C.5, C.7, D.11

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS NEGATIVOS									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		cercanos al sitio del proyecto, sin embargo, en caso de llegar a ocurrir, este factor se vería alterado ante eventos adversos de fugas, incendios o explosiones y por emisiones no controladas de forma excesiva. Así también, la contaminación, producto del manejo incorrecto de los residuos peligrosos (sobre todo en las etapas donde se generen de forma periódica), pudiera comprometer la salud y seguridad de las poblaciones cercanas.							
Aspectos socioeconómicos/ Calidad de vida	Impacto negativo a la calidad de vida de la población	La calidad de vida de los pobladores cercanos se puede ver alterada principalmente ante eventos de fuga, incendio o explosión, así como por el tránsito de vehículos. Por otra parte, si los residuos no son correctamente manejados, se impactará negativamente a los lugares más próximos al sitio de generación. Por tal motivo, se ejecutarán a cabalidad las medidas de prevención y/o mitigación o compensación establecidas en el Capítulo VI.	x		X	X	X	X	A.4, B.7, B.13, B.14, B.15, B.16, C.4, C.5, C.6, C.7, D.2, D.8, D.9, D.10, D.11
Infraestructura y servicios/ Vías de comunicación	Afectación de las vías de comunicación y alteración de su dinámica habitual	El tránsito temporal de vehículos para traslado de materiales y residuos podría afectar puntual la dinámica habitual de circulación vehicular de las vías de comunicación cercanas.		x	X	X			B.7, B.13, B.16, D.8, D.9
			x				X		C.5

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS NEGATIVOS									
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Mitigable		Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			Sí	No	PS	C	OM	AS	
		Pese a que se ejecutarán todas las medidas preventivas y de mantenimiento, ante la ocurrencia de eventos no previstos, se pueden ver afectadas las vías de comunicación más próximas, alterando temporalmente su dinámica habitual.							
Infraestructura y servicios/ Servicios públicos	Afectación/ interrupción de los servicios públicos a la población	Consecuencia de eventos adversos, los servicios públicos podrían verse interrumpidos, afectando a la población, hasta que se reestablezca el servicio.	x				X		C.5
Riesgo/ Afectación a integridad y bienes materiales	Daños a los bienes materiales	Este impacto se refiere principalmente a daños en la propiedad del usuario final, y a la población más cercana al sitio (la descripción detallada de esto se menciona en el Capítulo IV). Sin embargo, en caso de que se afectara a algún tercero, se realizarán todas las medidas compensatorias que establece la normatividad aplicable. En este sentido, los criterios de estas afectaciones tales como su dimensión, reversibilidad, remanencia y sinergia son evaluados y determinados en el <u>Estudio de Riesgo Ambiental adjunto al presente estudio de Impacto Ambiental.</u>	x				X		C.4, C.5

Notas:
PS- Preparación del sitio C- Construcción, OM- Operación y Mantenimiento, AS- Abandono del Sitio

V.6.2 Descripción de los impactos positivos

En la siguiente tabla se describen los impactos positivos identificados que serán generados durante las actividades del proyecto por factor y componente ambiental analizado.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 16. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS.

IMPACTOS POSITIVOS							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			PS	C	OM	AS	
Suelo/ Propiedades fisicoquímicas	Modificación a las características fisicoquímicas del suelo	Cuando el proyecto llegue al término de su vida útil, se dismantelarán las instalaciones y se buscará regresar el sitio a las condiciones contractuales y/o previas al inicio de las actividades del proyecto.				X	D.2
Paisaje/ Calidad escénica	Mejora en la calidad escénica del área	Durante la operación del proyecto se realizará limpieza general de la zona, lo que mantendrá las instalaciones en óptimas condiciones. Por su parte, en el abandono del sitio se dismantelarán y desinstalarán los equipos.			X	X	C.3, D.2, D.7
Aspectos socioeconómicos/ Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	Promoción del empleo y contribución a la mejora de la economía local	Con el desarrollo del presente proyecto (estación de descompresión) se generarán empleos temporales y permanentes en sus diferentes etapas, lo cual beneficiará directamente a la economía de los empleados contratados. Además, será necesaria la contratación de servicios, tales	X	X	X	X	A.2, A.3, A.4, B.5, B.6, B.12, B.13, B.14, B.15, B.16, C.1, C.2, C.3, C.6, C.7, D.2, D.7, D.8, D.9, D.10, D.11

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS POSITIVOS							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			PS	C	OM	AS	
		como la recolección de residuos, entre otros servicios.					
Aspectos socioeconómicos/ Salud y seguridad personal	Salvaguarda de la salud y seguridad de las personas	Todas las medidas precautorias y de seguridad llevadas a cabo durante todas las etapas del proyecto están encaminadas a salvaguardar las instalaciones, pero sobre todo a garantizar la integridad de las personas directamente involucradas en el proyecto y a las personas que se encuentran dentro del área de afectación de éste.	X	X	X	X	A. 1, B. 1, B. 2, B. 3, B. 4, B. 5, B. 6, B. 9, B. 10, B. 11, B. 12, C. 1, C. 2, D. 3, D. 4, D. 6
Infraestructura y servicios/ Servicios públicos	Mantenimiento del correcto funcionamiento de los servicios públicos a la población	Este es un impacto indirecto que se refiere principalmente a las medidas de seguridad y al mantenimiento preventivo y correctivo de la estación de descompresión, lo que disminuirá el riesgo de ocurrencia de algún evento adverso.		X	X		B. 3, C. 2,
Riesgo/ Afectación a integridad y bienes materiales	Disminuir el riesgo de accidentes	El proyecto contempla en todo momento estrictas medidas de seguridad y prevención que involucra actividades de mantenimiento y reparación durante la operación y mantenimiento, disminuyendo así el riesgo de que		X	X	X	B. 1, B. 2, B. 3, B. 4, B. 5, B. 6, B. 8, B. 9, B. 10, B. 11, B. 12, C. 1, C. 2, D. 1, D. 4, D. 5, D. 6, D. 7

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

IMPACTOS POSITIVOS

Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades (impactos en matrices de evaluación)
			PS	C	OM	AS	
		ocurra algún accidente, especialmente por fuga, incendio o explosión. Adicionalmente con el abandono del sitio, se elimina la posibilidad de ocurrencia de alguno de estos eventos.					
Riesgo/ Afectación a integridad y bienes materiales	Disminuir el riesgo de accidentes	Todas las protecciones dentro de la instalación son redundantes, lo que significa que si ocurre una sobrepresión en la primera etapa de regulación se abrirá la válvula de alivio de presión, posteriormente se accionará el corte por sobrepresión en la línea en la que se identifique el problema. La segunda etapa de regulación está equipada también con válvulas de corte y de alivio de presión. Adicionalmente, se instalará una válvula de alivio a la entrada de la estación con el objetivo de proteger al sistema de una sobrepresión en caso de incendio o incremento de presión por una temperatura excesivamente alta del gas. Todo esto se describe con mayor detalle en el Capítulo II.		X	X		B.1, B.2, B.3, B.4, B.5, B.6, B.8, B.9, B.10, B.11, B.12, C.1, C.2,
Notas: PS- Preparación del sitio C- Construcción, OM- Operación y Mantenimiento, AS- Abandono del Sitio							

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

V.7 Conclusiones

Con base en la metodología seleccionada previamente y desarrollada a lo largo de este capítulo, se analizaron las posibles interacciones que se pueden generar a lo largo de la ejecución del proyecto. Se analizaron un total de **38 actividades** identificadas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio, respecto a **13 componentes ambientales contemplados**, con un total de 494 interacciones posibles. Como resultado de dicho análisis se prevén un total de **135 impactos posibles**, siendo **77 negativos y 58 positivos**.

De los **77 impactos negativos** identificados, el **80.5%** se clasificó con un nivel “**Bajo**”, el **16.9%** en “**Moderado**” y sólo el **2.6%** en “**Severo**”, éste último porcentaje hace referencia a dos impactos que podrían producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión. Considerando que la etapa de **Operación y Mantenimiento** es donde se presentan la mayor parte de las interacciones negativas, es importante señalar que, de los **25 impactos negativos** identificados en esta etapa, 12 se han clasificado en un nivel “**Bajo**”, 11 en el nivel “**Moderado**” y dos (impactos en caso de presencia de algún evento adverso) en “**Severo**”. Los **factores socioeconómico y aire** son los que se espera puedan ser los más afectados, debido principalmente a la presencia de algún incidente, mientras que, en caso del aire, debido principalmente a la emisión de contaminantes a la atmósfera por el uso de la maquinaria y equipo.

Respecto a los **impactos positivos**, de los **58** que se prevén generar, el **75.9%** se clasificó con un nivel “**Bajo**”, mientras que el restante **24.1%** como “**Moderado**”. En este caso, es la etapa de **Construcción** la que tendrá una mayor cantidad de impactos positivos, principalmente por los beneficios a los aspectos socioeconómicos (como la generación de empleos y economía local) y la oportuna implementación de todas las medidas de seguridad para el correcto funcionamiento de la estación (salud y seguridad personal); todas estas actividades se refieren además, a las **medidas de seguridad y prevención que se contemplan en todo el desarrollo del proyecto** y que garantizan la seguridad, integridad y bienestar de los trabajadores, la población circundante y sus bienes.

Referencias

Arboleda G., J. A. (2008). *Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín, Colombia.

Conesa Fernandez-Vitora, V. (1993). *Guía Metodologica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....	2
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental	2
VI.1.1 Preparación del sitio y Construcción.....	2
VI.1.2 Operación y mantenimiento	11
VI.1.3 Abandono del sitio	19
VI.2 Impactos residuales	22
VI.3 Monitoreo de las medidas propuestas.....	24

Índice de tablas

Tabla 1. FICHA A. Medidas preventivas generales y enfocadas al aspecto socioeconómico, infraestructura, servicios y riesgo.	3
Tabla 2. FICHA B. Medidas de prevención y mitigación para mitigar la emisión de contaminantes, polvo y ruido a la atmósfera.	5
Tabla 3. FICHA C. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo, agua y medio biótico.	7
Tabla 4. FICHA D. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación debido a la generación de residuos.	9
Tabla 5. FICHA E. Medidas generales y de mantenimiento durante la operación.	12
Tabla 6. FICHA F. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua durante la operación.	15
Tabla 7. FICHA G. Medidas en caso de eventos de fugas, incendio o explosión.	17
Tabla 8. FICHA H. Medidas generales para la etapa de Abandono del Sitio.	19
Tabla 9. Identificación de Impactos Residuales.	23

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

El objetivo de este capítulo es presentar la información relacionada con las medidas de prevención, mitigación y compensación que el Promovente y/o sus empresas contratistas aplicarán durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio del proyecto, se consideran las actividades que fueron identificadas en el Capítulo V, así como sus posibles impactos. **Asimismo, esta sección es complementada con el Estudio de Riesgo Ambiental (ERA) que acompaña al presente estudio.**

Una vez que los impactos asociados a la ejecución del proyecto han sido evaluados correctamente, es posible proponer medidas de prevención, mitigación y compensación adecuadas, que consideren las particularidades del proyecto y prevenir la presencia de cualquier incidente o la generación de impactos negativos durante todo el desarrollo del proyecto.

VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

De las actividades del proyecto evaluadas en el Capítulo V, se detectaron impactos Negativos que de acuerdo con la metodología utilizada se clasificaron en “Bajo” “Moderado”, “Severo” y “Crítico”, los cuales son susceptibles de aplicación de una o más medidas de mitigación.

De los **77 impactos negativos** identificados, el **80.5%** se clasificó con un nivel “Bajo”, el **16.9%** en “Moderado” y sólo el **2.6%** en “Severo”, éste último porcentaje hace referencia a dos impactos que podrían producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión. Considerando que la etapa de **Operación y Mantenimiento** es donde se presentan la mayor parte de las interacciones negativas, es importante señalar que, de los **25 impactos negativos** identificados en esta etapa, 12 se han clasificado en un nivel “Bajo”, 11 en el nivel “Moderado” y dos (impactos en caso de presencia de algún evento adverso) en “Severo”.

VI.1.1 Preparación del sitio y Construcción

Las fichas siguientes buscan agrupar de manera organizada las medidas de prevención, mitigación o compensación que se establecen para cada uno de los impactos negativos identificados, además permiten llevar un monitoreo puntal y control más adecuados haciendo uso del **Plan de Vigilancia Ambiental** que se desglosa en el Capítulo VII del presente estudio.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 1. FICHA A. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES Y ENFOCADAS AL ASPECTO SOCIOECONÓMICO, INFRAESTRUCTURA, SERVICIOS Y RIESGO.

FICHA A. MEDIDAS GENERALES			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto	A.1	Prevención	Todos
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Todos
Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto	A.2	Prevención	Todos
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Todos
Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto	A.3	Prevención	Todos
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Todos
Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto	A.4	Prevención	Aspectos socioeconómicos
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Salud y seguridad personal
Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto	A.5	Prevención	Riesgo
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Afectación a integridad y bienes materiales
			Aspectos socioeconómicos
	Calidad de vida		

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA A. MEDIDAS GENERALES			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
Obra eléctrica	A.6	Prevención	Riesgo
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Afectación a integridad y bienes materiales
Durante todas las actividades	A.7	Compensación	Aspectos socioeconómicos
Fomentar actividades económicas (generación de empleos y economía local)			Actividades económicas/ Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 2. FICHA B. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA MITIGAR LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO A LA ATMÓSFERA.

FICHA B. MEDIDAS PARA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO						
<i>Actividad que genera el impacto</i>	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Etapas		Factor	
Impactos identificados	No.	Concepto	PS	C	Componente ambiental	
Operación de maquinaria y equipo	B.1	Prevención	Verificar que se le brinde servicio y mantenimiento preventivo a todos los vehículos, maquinaria y equipos utilizados en todas las actividades del proyecto, a través de los documentos de verificación vehicular, reportes de servicio o mantenimiento de las unidades, que aseguren su óptimo funcionamiento.	x	x	Aire
Emisión de contaminantes a la atmósfera						Emisiones contaminantes/ Generación de ruido
Operación de maquinaria y equipo	B.2	Prevención	Todos los vehículos utilizados durante el proyecto deberán dar cumplimiento a las NOM-041-SEMARNAT-2006 para vehículos a gasolina y NOM-045-SEMARNAT-2006 para vehículos a diésel, según sea el caso. Se prohibirá la entrada a cualquier vehículo en general que contamine ostensiblemente.	x	x	Aire
- Emisión de contaminantes a la atmósfera - Generación de ruido a la atmósfera						Emisiones contaminantes/ Generación de ruido
Durante todas las actividades	B.3	Prevención	Se prohíbe estrictamente fumar, hacer fogatas, así como la quema de cualquier tipo de residuo, material y/o maleza durante todas las actividades del proyecto.	x	x	Aire
-Emisión de contaminantes a la atmósfera -Generación de polvos						Emisiones contaminantes/ Generación de polvos
Operación de maquinaria y equipo	B.4	Mitigación	Considerando los aspectos técnicos y de seguridad del proyecto, se mitigará la dispersión de partículas de polvo mediante el riego periódico (de preferencia con agua tratada), sobre las áreas necesarias para evitar la dispersión de polvo durante las actividades que lo generen.	x	x	Aire
Generación de polvos a la atmósfera						Generación de polvos

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA B. MEDIDAS PARA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO					
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Etapas		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	PS	C	Componente ambiental
Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo	B.5	Mitigación	x	x	Aire
					Generación de polvos
Generación de polvos a la atmósfera	B.5	Mitigación	x	x	Infraestructura y servicios
					Vías de comunicación
	B.5	Mitigación	x	x	Aspectos socioeconómicos
					Calidad de vida
Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo	B.6	Mitigación	x	x	Aire
					Generación de polvos
Generación de polvos a la atmósfera	B.6	Mitigación	x	x	Infraestructura y servicios
					Vías de comunicación
	B.6	Mitigación	x	x	Aspectos socioeconómicos
					Calidad de vida
Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo Retiro de murete existente	B.7	Mitigación	x	x	Aire
					Generación de ruido
Generación de ruido	B.7	Mitigación	x	x	

PS: Preparación del Sitio; C. Construcción

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 3. FICHA C. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FISCOQUÍMICAS DEL SUELO, AGUA Y MEDIO BIÓTICO.

FICHA C. MEDIDAS PARA SUELO, AGUA Y MEDIO BIÓTICO					
<i>Actividad que genera el impacto</i>	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Etapa		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	PS	C	Componente ambiental
Operación de maquinaria y equipo -Modificación de las características fisicoquímicas del suelo cercano al proyecto - Modificación de la calidad del agua	C.1	Actualmente, el terreno donde se realizaría el proyecto se encuentra cubierto de asfalto, por lo cual, la posibilidad de afectar el suelo por algún tipo de derrame accidental de material contaminante es mínimo, sin embargo, en el caso particular que sea necesario darle mantenimiento a la maquinaria o equipo en el sitio, se asegurará que se lleve a cabo en una zona impermeable y tomando todas las precauciones posibles para evitar cualquier afectación al suelo.	x	x	Suelo
					Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
					Agua
					Calidad del agua (subterránea y superficial)
					Flora y Fauna
					Afectación indirecta
Durante todo el desarrollo del proyecto -Modificación de las características fisicoquímicas del suelo cercano al proyecto - Modificación de la calidad del agua	C.2	Dentro del sistema ambiental, se identificaron dos corrientes de agua intermitentes (canales en operación); sin embargo, no se considera que el proyecto pueda interferir de ninguna forma con alguna de ellas; sin embargo, queda estrictamente prohibido verter cualquier tipo de líquido o material contaminante al suelo o agua (cualquier cuerpo de agua). Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el vertimiento accidental de aceite, combustible, restos de soldadura, solventes, aditivos o cualquier otra sustancia contaminante a cualquiera de estos dos recursos.	x	x	Suelo
					Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
					Agua
					Calidad del agua (subterránea y superficial)
					Flora y Fauna
					Afectación indirecta

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA C. MEDIDAS PARA SUELO, AGUA Y MEDIO BIÓTICO						
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Etapas		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto		PS	C	Componente ambiental
Durante cualquier etapa del proyecto -Modificación de las características fisicoquímicas del suelo cercano al proyecto	C.3	Mitigación	Actualmente, el terreno donde se realizaría el proyecto se encuentra cubierto de asfalto, sin embargo, en el caso extraordinario de que exista suelo contaminado (por ejemplo, de áreas circundantes al proyecto) debido a los trabajos de cualquier etapa del proyecto, se deberá proceder a la remediación del suelo conforme a la normatividad aplicable y disponer de los residuos como peligrosos.	x	x	Suelo
						Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
						Flora y Fauna
						Afectación indirecta
Durante todas las actividades -Afectación a la flora y fauna circundante	C.4	Prevención	Con base en el análisis del Capítulo IV, se identificó que, debido a las condiciones actuales del predio, es decir, la totalidad del proyecto se localizaría dentro de la planta del usuario final, la posibilidad del avistamiento de alguna especie de fauna es nula; sin embargo, previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento enfocadas a aves. No se identificó especie de flora o fauna con algún estatus de conservación, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área de afectación del proyecto o en el Sistema Ambiental.	x		Flora y Fauna
						Afectación indirecta
-Afectación a la flora y fauna circundante						Afectación indirecta
Durante todas las actividades	C.5	Prevención	Queda estrictamente prohibida la captura de ejemplares de fauna silvestre para ser utilizados como mascotas o cualquier otro tipo de uso. Así como la extracción de cualquier tipo de especie de flora silvestre de su hábitat. En este sentido, durante las pláticas generales que se le brindan al personal se incluirá información sobre esta regla y las consecuencias de su incumplimiento.	x	x	Flora y Fauna

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA C. MEDIDAS PARA SUELO, AGUA Y MEDIO BIÓTICO						
<i>Actividad que genera el impacto</i>	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Etapa		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto		PS	C	Componente ambiental
-Afectación a la flora y fauna circundante			Se considera esta medida preventiva, para el caso extraordinario de que llegara a presenciarse el avistamiento de algún individuo faunístico en las cercanías del proyecto o para cualquier especie dentro del SA.			Afectación indirecta
PS: Preparación del Sitio; C. Construcción						

TABLA 4. FICHA D. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA AFECTACIÓN DEBIDO A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS.

FICHA D. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS						
<i>Actividad que genera el impacto</i>	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Etapa		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto		PS	C	Componente ambiental
Generación de residuos No peligrosos	D.1	Prevenición	Se colocarán contenedores con tapa en sitios estratégicos al alcance de los trabajadores, indicando el tipo de residuos que debe depositarse en cada uno de ellos.	x	x	Paisaje
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos						Calidad escénica
Generación de residuos No peligrosos	D.2	Prevenición	Se garantizará un servicio de colecta periódica de los residuos para evitar la acumulación de estos en el sitio, y se realizará limpieza continua durante las actividades del proyecto.	x	x	Paisaje
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos						Calidad escénica
Generación de residuos No peligrosos	D.3	Prevenición	Se incentivará la recuperación de residuos susceptibles a valorización, como el cartón, el plástico y/o metales, entre otros.	x	x	Suelo
						Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
						Agua

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA D. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS					
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Etapas		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	PS	C	Componente ambiental
Afectación a cualquier componente por generación de residuos NO peligrosos		Para aquellos residuos que no se aprovechen, se supervisará y asegurará su transporte a los sitios autorizados por el Municipio para su disposición final.			Calidad del agua (subterránea y superficial) Paisaje Calidad escénica
Generación de residuos peligrosos	D.4	Prevenición	x	x	Suelo
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos					Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
		Aquellos residuos peligrosos que se pudieran generar durante las actividades del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores con tapa, adecuados a las características el residuo y debidamente etiquetados con base en la normatividad aplicable			Agua Calidad del agua (subterránea y superficial)
Generación de residuos peligrosos	D.5	Prevenición	x	x	Paisaje
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos					Calidad escénica
		Todos los contenedores serán colocados momentáneamente dentro del área del proyecto y cuando no haya actividad en el sitio, deberán resguardarse en un sitio que cumpla el objetivo de protegerlos de agentes externos y que evite la contaminación del suelo y agua.			Suelo Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
Generación de residuos peligrosos	D.6	Prevenición	x	x	Agua Calidad del agua (subterránea y superficial)
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos					Calidad escénica
		Se evitará el almacenamiento temporal por periodos mayores a seis meses de los residuos peligrosos que pudieran llegar a generarse, estos serán recolectados, y enviados a			Suelo Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA D. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS						
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Etapa		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto		PS	C	Componente ambiental
			tratamiento o disposición final mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT.			Agua Calidad del agua (subterránea y superficial) Flora y Fauna Afectación indirecta
Generación de residuos peligrosos y no peligrosos Afectación a cualquier componente por generación de residuos	D.7	Prevención	Durante las pláticas generales con el personal, se dará la información adecuada para asegurar el manejo adecuado de todos los residuos (residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos) y elevar el nivel de conciencia social en cuento a los recursos naturales.	x	x	Suelo Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta) Agua Calidad del agua (subterránea y superficial) Flora y Fauna Afectación indirecta
PS: Preparación del Sitio; C. Construcción						

VI.1.2 Operación y mantenimiento

La operación y mantenimiento del proyecto involucra una serie de actividades y operaciones que pueden generar efectos adversos en caso de no ser operado adecuadamente. Las interacciones en las que se prevén que se producirán impactos negativos y en los que es posible aplicar alguna medida de mitigación son descritas en las siguientes fichas.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 5. FICHA E. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN.

FICHA E. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
<p><i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i></p> <p>Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico</p>	E.1	<p>Preven</p> <p>Durante toda la vida útil del proyecto, se llevarán a cabo todas las medidas necesarias para el cumplimiento legislativo y normativo aplicable, con el objetivo de operar en óptimas condiciones en todo momento y disminuir el riesgo de incidencia de cualquier tipo de accidente</p>	<p>Riesgo</p> <p>Afectación a integridad y bienes materiales</p> <p>Aspectos socioeconómicos</p> <p>Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas</p>
<p><i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i></p> <p>Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico</p>	E.2	<p>Preven</p> <p>Durante toda la vida útil del proyecto, el usuario final, como parte de su proceso, mantendrá actualizado el Programa Interno de Protección Civil, el cual será registrado o autorizado por la autoridad competente, además de todos los requerimientos adicionales que deban implementarse.</p>	<p>Aspectos socioeconómicos</p> <p>Salud y seguridad personal/ Calidad de vida</p>
<p><i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i></p> <p>Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico</p>	E.3	<p>Preven</p> <p>Se deberá llevar a cabo la implementación y constante actualización del Programa de Mantenimiento de la Estación de Descompresión, el cual incluye la ejecución de los procedimientos de mantenimiento de cada equipo que incluye la instalación</p>	<p>Aire</p> <p>Calidad del aire</p> <p>Riesgo</p> <p>Afectación a integridad y bienes materiales</p> <p>Aspectos socioeconómicos</p> <p>Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas</p>
<p>Impactos generales</p>	E.4	<p>Preven</p> <p>Las actividades de inspección y mantenimiento deberán realizarse siempre a través de personal altamente</p>	<p>Aire</p> <p>Calidad del aire</p> <p>Riesgo</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA E. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i>			Afectación a integridad y bienes materiales
			Aspectos socioeconómicos Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas
Operación general de la Estación	E.5	Prevención	Riesgo Afectación a integridad y bienes materiales
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Aspectos socioeconómicos Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas
Operación general de la Estación	E.6	Prevención	Riesgo Afectación a integridad y bienes materiales
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Aspectos socioeconómicos Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas
Operación general de la Estación	E.7	Prevención	Riesgo Afectación a integridad y bienes materiales
			En todo momento se adoptarán las medidas básicas de seguridad dentro de la EDGN , como son: a) No utilizar celular ni radio durante las operaciones

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA E. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico		de descarga, b) No fumar, c) Usar ropa de algodón para evitar chispa, d) Utilizar herramienta antichispa, e) Uso de luminarias a pruebas de explosión en el equipo de descompresión, f) Mantener las áreas limpias y despejadas, y todas las necesarias que promuevan la seguridad.	Aspectos socioeconómicos
			Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas
			Infraestructura y servicios
			Servicios Públicos
Operación general de la Estación	E.8	Mitigación	Riesgo
Impactos generales en medio abiótico, biótico y socioeconómico			Afectación a integridad y bienes materiales
		LA EDGN contará con la cantidad y tipo de extintores solicitados por la normatividad aplicable, además de mantenerlos en óptimas condiciones durante toda la vida útil del proyecto, además de sus manuales de uso y la capacitación al personal.	Aspectos socioeconómicos
			Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 6. FICHA F. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO Y AGUA DURANTE LA OPERACIÓN.

FICHA F. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA			
<i>Actividad que genera el impacto</i>	Medidas de prevención, mitigación o compensación		<i>Factor</i>
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
<p>Generación de residuos peligrosos</p> <hr/> <p>Afectación a cualquier componente por generación de residuos</p>	<p>F.1</p>	<p>Prevención</p> <p>Los residuos peligrosos que se generarán durante la etapa de operación y mantenimiento se almacenarán en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad y debidamente etiquetados y en un espacio con base en la normatividad aplicable, para su posterior envío a tratamiento o disposición final mediante empresas autorizadas para su adecuado transporte y manejo. El periodo de almacenamiento interno no deberá ser mayor a los seis meses.</p>	<p>Suelo</p> <p>Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)</p>
			<p>Agua</p> <p>Calidad del agua (subterránea y superficial)</p>
			<p>Flora y Fauna</p> <p>Afectación indirecta</p>
			<p>Paisaje</p>
			<p>Calidad escénica</p>
<p>Generación de residuos No peligrosos</p> <hr/> <p>Afectación a cualquier componente por generación de residuos</p>	<p>F.2</p>	<p>Prevención</p> <p>Todos los residuos sólidos urbanos que se generarán como parte de la etapa de operación y mantenimiento se recolectarán y se almacenarán temporalmente en un espacio destinado para esto. Los residuos se depositarán en contenedores específicos con tapa (para evitar generación de malos olores y la presencia de fauna nociva) debidamente etiquetados y con diferentes colores. Se separarán por lo menos en “residuos orgánicos” y en “residuos inorgánicos”. La disposición final de los residuos sólidos urbanos se llevará a cabo mediante la recolección municipal.</p>	<p>Suelo</p> <p>Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)</p>
			<p>Agua</p> <p>Calidad del agua (subterránea y superficial)</p>
			<p>Flora y Fauna</p> <p>Afectación indirecta</p>
			<p>Paisaje</p>
			<p>Calidad escénica</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA F. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA			
<i>Actividad que genera el impacto</i>	Medidas de prevención, mitigación o compensación		<i>Factor</i>
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
Generación de residuos	F.3	Prevención	Suelo
Afectación a cualquier componente por generación de residuos			Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
			Agua
			Calidad del agua (subterránea y superficial)
Generación de residuos	F.4	Prevención	Suelo
			Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
			Agua
Afectación a cualquier componente por generación de residuos			Calidad del agua (subterránea y superficial)
			Flora y Fauna
			Afectación indirecta

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 7. FICHA G. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGAS, INCENDIO O EXPLOSIÓN.

FICHA G. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGA, INCENDIO O EXPLOSIÓN			
<i>Impactos identificados</i>	Medidas de prevención, mitigación o compensación		<i>Factor</i>
Actividad que genera el impacto	No.	Concepto	Componente ambiental
<p>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</p> <p>Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.</p>	G.1	<p>Compensación</p> <p>Se deberá desarrollar, implementar y actualizar constantemente el Plan de Atención a Emergencias, así como protocolos de seguridad y formatos para notificación de eventos. Si durante las actividades de inspección y monitoreo continuo llegara a presentarse cualquier otro tipo de anomalía, deberá ejecutarse el Plan de Atención de Emergencias, con la finalidad de proteger la integridad de los trabajadores y las instalaciones, así como evitar daños a terceros y al ambiente. En el plan se deberán especificar las acciones involucradas y el personal responsable de aplicarlo en caso de contingencia. Además, incluye la formación de personal especializado para llevar a cabo las acciones necesarias durante y después de la contingencia.</p>	<p>Aire</p> <p>Calidad del aire/ Generación de ruido</p>
			<p>Suelo</p> <p>Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)</p>
			<p>Riesgo</p> <p>Afectación a integridad y bienes materiales</p>
			<p>Flora y Fauna</p> <p>Afectación indirecta</p>
			<p>Paisaje</p> <p>Calidad escénica</p>
			<p>Aspectos socioeconómicos</p> <p>Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas</p>
			<p>Infraestructura y servicios</p> <p>Vías de comunicación/ Servicios Públicos</p>
<p>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</p> <p>Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.</p>	G.2	<p>Compensación</p> <p>En caso de algún tipo de accidente por fuga, incendio o explosión, un grupo experto en la materia deberá realizar un Diagnóstico Ambiental que incluya la descripción de los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos afectados, de tal manera que pueda diseñarse e implementarse un Plan de Restauración que incluya acciones a corto, mediano y largo plazo. El promovente deberá realizar estas acciones con el objetivo de restaurar toda el área de afectación.</p>	<p>Aire</p> <p>Calidad del aire</p>
			<p>Suelo</p> <p>Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)</p>
			<p>Paisaje</p> <p>Calidad escénica</p>
			<p>Flora y Fauna</p> <p>Afectación indirecta</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA G. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGA, INCENDIO O EXPLOSIÓN			
Impactos identificados	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Actividad que genera el impacto	No.	Concepto	Componente ambiental
<p>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</p> <p>Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.</p>	G.3	<p>Compensación</p> <p>En caso de presentarse algún accidente por fuga, incendio o explosión, deberá notificarse a las autoridades correspondientes y dar cumplimiento a los requerimientos de éstas.</p>	<p>Aspectos socioeconómicos</p> <p>Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas</p>
			<p>Infraestructura y servicios</p> <p>Vías de comunicación/ Servicios Públicos</p>
			<p>Riesgo</p> <p>Afectación a integridad y bienes materiales</p>
<p>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</p> <p>Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.</p>	G.4	<p>Compensación</p> <p>El promovente deberá indemnizar a los propietarios de bienes o instalaciones industriales dañados por la presencia de una contingencia, así como a los familiares de las personas que resulten afectadas por el evento. Dicha indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes que actúen en defensa de la parte afectada.</p>	<p>Aspectos socioeconómicos</p> <p>Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas</p>
			<p>Infraestructura y servicios</p> <p>Vías de comunicación/ Servicios Públicos</p>
			<p>Riesgo</p> <p>Afectación a integridad y bienes materiales</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

VI.1.3 Abandono del sitio

Como se especifica en el Capítulo II del presente estudio, se estima que la EDGN tendrá una vida útil de 10 años, posterior a dicho periodo se considera la etapa de abandono de sitio.

En caso de que se deba dar inicio a la etapa de abandono del sitio, se desarrollará e implementará un **Programa de Restitución de Área**, el cual abarcará todas las medidas necesarias para restablecer a las condiciones iniciales o lo más parecidas a ellas y que garanticen la seguridad de los habitantes cercanos y del cuidado del ambiente.

En la ficha siguiente se desglosan las medidas que deberán desarrollarse en caso de presentarse esta etapa de abandono del sitio.

TABLA 8. FICHA H. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

FICHA H. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
<p><i>Durante todas las actividades de abandono del sitio</i></p> <p>Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos</p>	H.1	<p>Se llevarán a cabo todas las medidas de seguridad y ambientales necesarias y solicitadas por la legislación aplicable para el correcto desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras y de todas las actividades involucradas en la etapa de abandono del sitio.</p>	Suelo
			Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
			Paisaje
			Calidad escénica
			Riesgo
			Afectación a integridad y bienes materiales
			Flora y Fauna
			Afectación indirecta
Aspectos socioeconómicos			
Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas			
Infraestructura y servicios			
Vías de comunicación/ Servicios Públicos			

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA H. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
Operación de maquinaria y equipo	H.2	Prevención	Aire
Impactos en aire, suelo y agua			Calidad del aire
	Agua		
	Calidad del agua (superficial y subterránea)		
			Suelo
			Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
Operación de maquinaria y equipo	H.3	Prevención	Agua
Impactos en suelo y agua			Calidad del agua (superficial y subterránea)
	Suelo		
	Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)		
Desmantelamiento de instalaciones	H.4	Prevención	Aire
Generación de polvo			Generación de polvos
	Aspectos socioeconómicos		
	Calidad de vida		
Desmantelamiento de instalaciones/ Manejo y traslado de materiales sobrantes	H.5	Prevención	Aire
Generación de polvo			Generación de polvos
	Aspectos socioeconómicos		
	Calidad de vida		

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA H. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
<p>Generación de residuos peligrosos</p> <hr/> <p>Afectación a cualquier componente por la generación de residuos</p>	<p>H.6</p>	<p>Prevención</p> <p>Todos los residuos peligrosos que se llegarán a generar serán recolectados en contenedores adecuados y debidamente identificados, transportados y tratados o dispuestos adecuadamente mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT</p>	<p>Suelo</p> <p>Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)</p>
			<p>Flora y Fauna</p> <p>Afectación indirecta</p>
			<p>Agua</p> <p>Calidad del agua (superficial y subterránea)</p>
			<p>Aspectos socioeconómicos</p>
			<p>Calidad de vida</p>
			<p>Calidad de vida</p>
<p>Generación de No residuos peligrosos</p> <hr/> <p>Afectación a cualquier componente por la generación de residuos</p>	<p>H.7</p>	<p>Prevención</p> <p>Todos los residuos sólidos urbanos que se generarán se recolectarán periódicamente y se almacenarán temporalmente en contenedores adecuados en un espacio destino para esto, que evite cualquier tipo de contaminación. Se mantendrán brigadas de limpieza para evitar cualquier tipo de acumulación de residuos. La disposición final de los residuos sólidos urbanos se llevará a cabo mediante la recolección municipal.</p>	<p>Suelo</p> <p>Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)</p>
			<p>Agua</p> <p>Calidad del agua (superficial y subterránea)</p>
			<p>Aspectos socioeconómicos</p>
			<p>Calidad de vida</p>
			<p>Calidad de vida</p>
			<p>Calidad de vida</p>
<p>Generación de No residuos peligrosos</p> <hr/> <p>Afectación a cualquier componente por la generación de residuos</p>	<p>H.8</p>	<p>Prevención</p> <p>Los residuos de manejo especial que se pudieran generar, por ejemplo, los equipos o partes de ellos, una vez que se hayan descontaminado y/o que se verifique su No peligrosidad, deberán enviarse, como primera opción a empresas para su reciclaje, en caso contrario, a sitios de disposición final autorizados. En caso de que sean residuos peligrosos, deberán ser recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.</p>	<p>Suelo</p> <p>Propiedades fisicoquímicas</p>
			<p>Agua</p> <p>Calidad del agua (superficial y subterránea)</p>
			<p>Aspectos socioeconómicos</p>
			<p>Calidad de vida</p>
			<p>Calidad de vida</p>
			<p>Calidad de vida</p>

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

FICHA H. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO			
Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor
Impactos identificados	No.	Concepto	Componente ambiental
Generación de residuos peligrosos y No peligrosos Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	H.9	Prevención En ningún momento se desecharán o abandonarán en sitios no autorizados, ni se llevará a cabo la disposición de los residuos (sólidos o líquidos) generados durante estas actividades en suelo o cuerpos de agua de cualquier tipo.	Suelo Propiedades fisicoquímicas (afectación indirecta)
			Agua Calidad del agua (superficial y subterránea)
			Aspectos socioeconómicos Calidad de vida
			Aspectos socioeconómicos Salud y seguridad personal/ Calidad de vida/ Actividades económicas
Cese de operaciones Impactos en riesgo y aspecto socioeconómico	H.10	Prevención Se dará una plática de seguridad industrial a todo el personal involucrado en las actividades de desmantelamiento de la Estación de Descompresión de Gas Natural	Riesgo Afectación a integridad y bienes materiales

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por “**impacto residual**” al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es por esta razón que se especifican a continuación aquellos impactos residuales por etapa y componente ambiental.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 9. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa				Actividades que lo generan
		PS	C	OyM	A	
IMPACTOS NEGATIVOS						
Las emisiones contaminantes a la atmósfera, provenientes de las válvulas de seguridad, las cuales se accionan automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión que pase su punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no representan algún riesgo de formación de nube explosiva. En cuanto el exceso de presión es aliviado, las válvulas regresan a su posición de cierre.	Aire/Calidad del aire			X		Emisiones no controladas (válvula de seguridad)
La emisión de gases contaminantes y la generación de ruido producto del uso de equipos, vehículos y maquinaria es inevitable. Esto se buscará reducir significativamente a través de la verificación del mantenimiento y servicio adecuados a todas las unidades que se utilicen durante las diferentes actividades del proyecto.	Aire/Emisiones contaminantes y Generación de ruido	X	X		X	Uso de maquinaria, equipo y vehículos.
Los polvos generados representan un impacto residual a controlar y disminuir a través del riego y el uso de lonas o costales húmedos, según la fuente de generación.	Aire/Calidad del aire (Generación de polvos)		X		X	Transporte de materiales /Desmantelamiento de instalaciones
Las obras permanentes de la Estación de Descompresión son un impacto residual al paisaje que no puede ser controlado o disminuido debido a la naturaleza propia del proyecto; sin embargo, como se ha comentado previamente, el proyecto estará en su totalidad dentro de la planta del usuario final entonces el impacto negativo se reduce al mínimo.	Paisaje/Calidad escénica			X		Obras permanentes del proyecto

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa				Actividades que lo generan
		PS	C	OyM	A	
IMPACTOS POSITIVOS						
Habrá un impacto residual positivo en la economía local, además de la creación de empleos provisionales y permanentes durante el desarrollo del proyecto.	Socioeconómico/ Economía local	X	X	X	X	Actividades generales
Notas: PS: Preparación del Sitio C: Construcción O y M: Etapa de Operación y Mantenimiento A: Etapa de Abandono del Sitio						

En la tabla anterior se ha identificado que uno de los **impactos negativos residuales** más significativos se refiere a la **emisión de contaminantes a la atmósfera**, debido tanto a aquellas provenientes de las válvulas de seguridad como de las emitidas por el uso de maquinaria y equipo, en ese sentido, si bien no es posible evitar la generación de estos gases contaminantes, mediante el **mantenimiento periódico y adecuado** de todos estos equipos, será posible disminuir al mínimo su emisión y cumplir en todo momento con lo establecido por la normatividad aplicable.

Por su parte, durante las etapas de preparación del sitio, construcción y abandono del sitio, uno de los impactos residuales más sobresalientes se referirá a la generación de polvo y ruido. Este impacto no puede ser evitado, sin embargo, se realizarán las acciones de mitigación necesarias descritas en este capítulo para disminuir la generación y evitar afectar a los habitantes circundantes.

Otro impacto residual, se refiere a las **obras permanentes que involucra el proyecto**, sin embargo, cabe mencionar que la totalidad de este se localizaría dentro de las instalaciones de la planta del usuario final, por lo que, el impacto negativo al suelo y a la calidad escénica no será significativo.

Finalmente, en el caso de que ocurra la etapa del abandono del sitio, se generará como impacto residual la pérdida definitiva de los empleos permanentes generados de manera directa e indirecta por el desarrollo del proyecto.

VI.3 Monitoreo de las medidas propuestas

Las medidas de prevención, mitigación y compensación que han sido propuestas en este estudio comprenden las acciones que se deben tomar en cuenta para minimizar los impactos negativos estimados e identificados que el proyecto pueda tener en su entorno durante todas sus etapas, esto incluye acciones sobre los componentes ambientales tales como aire, agua, suelo, paisaje, así como al componente socioeconómico y de riesgo.

De tal forma que, para asegurar el monitoreo de la implementación de estas medidas se deberá contar con un **supervisor o responsable ambiental**, el cual se encargará de

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

desarrollar, dar seguimiento y vigilar el cumplimiento de cada una de las actividades propuestas en este documento mediante la ejecución del **Programa de Vigilancia Ambiental descrito en el Capítulo VII.**

Todas estas medidas se han planteado con base en un profundo conocimiento de las características que se prevé tendrán los impactos que se generarán en estas etapas del proyecto, lo que constituye la clave para establecer medidas que resulten efectivas con relación al control de estos y que permitan obtener resultados concretos.

En caso de suceder algún tipo de impacto no previsto, **el supervisor ambiental tendrá la responsabilidad de desarrollar y ejecutar medidas apropiadas** que mitiguen o compensen el impacto generado, como se describe detalladamente en el Capítulo VII.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

Contenido	1
Índice de tablas.....	1
VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....	2
VII.1 Pronóstico del escenario	2
VII.1.1 Escenario CON medidas propuestas.....	2
VII.1.2 Escenario SIN medidas propuestas.....	7
VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)	11
VII.2.1 Objetivo general	11
VII.2.2 Objetivos específicos.....	11
VII.2.3 Alcances.....	11
VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas.....	11
VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua.....	12
VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental	13
VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad	14
VII.3 Conclusiones y recomendaciones.....	14
Bibliografía.....	15

Índice de tablas

Tabla 1. Escenario CON implementación de medidas- preparación del sitio y construcción	3
Tabla 2. Escenario CON implementación de medidas- operación y mantenimiento ..	5
Tabla 3. Escenario SIN implementación de medidas- preparación del sitio y construcción	8
Tabla 4. Escenario SIN implementación de medidas- operación y mantenimiento ...	10
Tabla 4. Propuesta de batería de indicadores para medir efectividad de medidas. ..	13

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

VII.1 Pronóstico del escenario

La implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación que han sido propuestas en el Capítulo VI tienen como objetivo la obtención de impactos mínimos y la disminución de la intensidad de los impactos residuales, ya que la mayoría de ellos serán prevenidos o mitigados puntualmente.

VII.1.1 Escenario CON medidas propuestas

Se espera un desarrollo armónico con el contexto ambiental y social circundante a la Estación de Descompresión de Gas Natural (EDGN). Éste permitirá que los diferentes elementos que componen el Sistema Ambiental continúen con su correcta funcionalidad mediante la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación señaladas en esta Manifestación de Impacto Ambiental. En éste mismo sentido, la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental permitirá dar seguimiento a las medidas propuestas en el Capítulo VI.

Para poder llevar a cabo el seguimiento necesario de todas las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas se contará con un **responsable experto en materia ambiental** que será el encargado de vigilar y proponer, de ser necesario, nuevas medidas, así como llevar a cabo todas las evidencias que respalden lo realizado por el promovente.

El llevar a cabo un **Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)** permitirá conocer cuál fue el desarrollo puntual del proyecto, así como de las medidas de prevención, mitigación o compensación que se pusieron en marcha y su eficiencia.

El uso de equipo de protección personal será obligatorio para todo el personal, mismo que el promovente proveerá a todos los trabajadores con la finalidad de evitar algún daño en la salud de estos.

El proyecto se realizará siguiendo los más altos estándares de calidad y seguridad para evitar cualquier posible accidente y cumpliendo en todo momento con toda la legislación y normatividad aplicable al proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

a) Preparación del sitio y Construcción

Al realizar todas las medidas señaladas en el Capítulo VI del presente estudio, se evitarán la mayoría de los impactos identificados o se mitigarán sus efectos. En la siguiente tabla se describe el escenario durante las **etapas de preparación del sitio y construcción CON la aplicación de estas medidas.**

TABLA 1. ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos	Escenario
Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes, generación de polvos y ruido	Se contempla la generación de una mínima cantidad de polvos, debido a que el suelo donde se instalará la Estación se encuentra cubierto de asfalto y concreto, losas que se ocuparán como parte del proyecto, además de que durante las actividades donde se generen polvos se realizarán acciones de riego (de preferencia con agua tratada), considerando los aspectos técnicos y de seguridad del proyecto
	Durante el manejo y traslado de materiales sobrantes, se utilizarán lonas en los vehículos de acarreo o costales húmedos, con el objetivo de evitar la dispersión de polvo en los alrededores.
	No es posible evitar la generación de contaminantes atmosféricos causados por la operación de maquinaria y equipo, sin embargo, al realizar el servicio y mantenimiento adecuados de estos equipos, se garantiza mantener control de las emisiones contaminantes y en ningún momento sobrepasar los límites máximos permisibles (LMP) establecidos en la normatividad ambiental vigente, asimismo, se garantiza su óptimo funcionamiento en todo momento, lo que ayuda a disminuir también el ruido que generan durante su uso
	Fumar, las fogatas y la quema de cualquier tipo de material o residuo se encuentran estrictamente prohibidas durante toda la vida útil del proyecto, para evitar algún accidente y la generación de contaminantes atmosféricos
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y calidad del agua.	En caso extraordinario de que sea necesario realizar mantenimiento del equipo o maquinaria, se llevará a cabo en una zona impermeable y tomando todas las precauciones posibles para evitar cualquier afectación al suelo. Toda la maquinaria por utilizar se verificará para no tener ningún tipo de fuga, además de contar con todos los mantenimientos preventivos necesarios para ser operada
	Los caminos actualmente existentes son suficientes para ingresar al área del proyecto, por lo que no se contempla la apertura de nuevos caminos de acceso
	Se dará un manejo adecuado de todos los residuos que se generen como parte del desarrollo del proyecto (en cualquiera de sus etapas), evitando cualquier tipo de contaminación al suelo y agua
	En el caso extraordinario de que el suelo sufra cualquier tipo de contaminación debido a los trabajos realizados en cualquier etapa, se realizará la remediación del recurso edáfico, todo conforme a la normatividad vigente aplicable y en continua vigilancia por expertos en el área, con el objetivo de mantener las condiciones iniciales del sitio.
	Dentro del sistema ambiental, se identificaron corrientes de agua intermitentes (canales en operación); sin embargo, no se considera que el proyecto pueda interferir de ninguna forma con alguna de ellas; sin embargo, quedará estrictamente prohibido verter cualquier tipo de líquido o material

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos	Escenario
	contaminante al suelo o agua (cualquier cuerpo o corriente de agua). Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el vertimiento accidental de aceite, combustible, solventes, aditivos o cualquier otra sustancia contaminante a cualquiera de estos dos recursos
Afectación indirecta a fauna y flora	Debido a que la totalidad del proyecto se localizaría dentro de las instalaciones de la planta del usuario final, la probabilidad de afectación a una superficie diferente a la del proyecto es muy escasa o nula, también porque se realizará la delimitación adecuada del polígono
	Debido a las condiciones actuales del predio (es decir, la totalidad del proyecto se localizaría dentro de las instalaciones de la planta del usuario final), la posibilidad del avistamiento de alguna especie de fauna es muy escasa, por no decir nula, sin embargo, previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento enfocadas a aves.
	Durante las pláticas generales que se le brindan al personal se incluirá información sobre la prohibición de capturar ejemplares de fauna o flora silvestre, además de que se elevará el nivel de conciencia social en cuanto a los recursos naturales y cuidado del ambiente. Se considera esta medida preventiva, para el caso extraordinario de que llegara a presenciarse el avistamiento de algún individuo faunístico en las cercanías del proyecto o para cualquier especie dentro del SA
	No se identificó especie de flora o fauna con algún estatus de conservación, de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 en el área de afectación del proyecto o en el Sistema Ambiental
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	Con respecto a la generación de residuos urbanos y, en caso de presentarse el caso, de residuos de manejo especial, se recolectarán y se almacenarán temporalmente en un espacio destinado para ello. Los residuos se depositarán en contenedores específicos con tapa (para evitar generación de malos olores y la presencia de fauna nociva) debidamente etiquetados y con diferentes colores. Se separarán por lo menos en “residuos orgánicos” y en residuos inorgánicos”. Se recolectarán y dispondrán periódicamente por empresas autorizadas y en sitios designados por las autoridades que cuenten con todos los permisos vigentes
	Por su parte, los residuos peligrosos que llegaran a generarse, se almacenarán temporalmente en contenedores adecuados a sus características de peligrosidad y debidamente etiquetados con base en la normatividad aplicable, dentro de un espacio destinado para el almacenamiento adecuado de este tipo de residuos; cabe mencionar que el almacenamiento temporal de los residuos no se realizará por un periodo mayor a seis meses. Asimismo, la recolección y manejo se llevará únicamente mediante empresas autorizadas.
	La aplicación de todas estas medidas evitará que se afecte de manera indirecta la flora y fauna que pudiera encontrarse en las inmediaciones de la EDGN, es por lo que se ejecutarán en todo momento.
	La concientización e información del personal aporta mucho para que los residuos sean adecuadamente dispuestos en sus contenedores correspondientes de acuerdo con la separación propuesta, por lo tanto, se darán pláticas informativas sobre el tema al personal involucrado.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impactos	Escenario
Afectación a la calidad escénica y uso de recursos pétreos	Las obras permanentes de la Estación de Descompresión son un impacto residual al paisaje que no puede ser controlado o disminuido debido a la naturaleza propia del proyecto; sin embargo, cabe mencionar que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones de la planta del usuario final; en este sentido, el paisaje actual se refiere a una zona previamente impactada, por lo cual, la afectación a la calidad escénica no es sobresaliente
	En caso de presencia de algún evento de incendio o explosión, se afectaría inmediatamente el paisaje actual, por lo cual, se llevarían a cabo todas las estrategias y medidas establecidas para la restauración del sitio, así como la indemnización de todos los componentes afectados
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	Con el desarrollo del proyecto se generarán empleos temporales, además de la contratación de servicios en la zona, por ejemplo, los servicios autorizados de recolección de residuos. Se buscará emplear a trabajadores provenientes de la región, favoreciendo la generación de empleos en la zona
	Para evitar que las actividades de manejo y transporte de materiales y operación de maquinaria y equipo afecten la calidad de vida de los habitantes en los alrededores, se llevarán a cabo las medidas de control de polvos descritas previamente, lo que evitará cualquier tipo de alteración a este componente social
	Llevar a cabo todas las medidas de seguridad y prevención propias de la naturaleza del proyecto y en pleno cumplimiento de la normatividad vigente aplicable ayudará a evitar o disminuir el riesgo de algún posible evento de fuga, incendio o explosión, esto a su vez evitará la afectación directa e indirecta a la población y ambiente circundante

b) Operación y mantenimiento

En la siguiente tabla se describe el escenario durante la **etapa de operación y mantenimiento CON la aplicación de medidas de prevención y mitigación.**

TABLA 2. ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impacto	Escenario
Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes	La emisión de contaminantes a la atmósfera durante la etapa de operación y mantenimiento se refiere a aquellas provenientes de las válvulas de seguridad, es decir, se generan cuando se accionan automáticamente para aliviar cualquier sobrepresión que sobrepase su punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera, pero en cantidades que no representan algún riesgo de formación de nube explosiva. En cuanto el exceso de presión es aliviado, la válvula regresa a su posición de cierre.
	Se llevará a cabo la implementación oportuna del Programa de Mantenimiento , lo que asegurará la seguridad de toda la instalación. Cabe resaltar, que todas las actividades de inspección y mantenimiento se realizarán siempre a través de personal altamente calificado, sea propio o mediante algún contratista especializado.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

ESCENARIO CON IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impacto	Escenario
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	La EDGN tendrá las más estrictas medidas de seguridad necesarias, así como un mantenimiento oportuno que minimizará el riesgo de accidente por fuga, incendio o explosión. Los programas, cursos de capacitación, equipos de combate contra incendios y mantenimiento a equipos y sistemas disminuyen significativamente la posibilidad de tener cualquier tipo de accidente, o bien, en caso de presentarse alguno, darán las herramientas necesarias para dar respuesta inmediata mediante las mejores acciones posibles
	Aunque escasa la probabilidad, en caso de la presencia de algún tipo de accidente por fuga, incendio o explosión, un grupo experto en la materia realizará un Diagnóstico Ambiental y Social que incluya la descripción de los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos afectados, de tal manera que pueda diseñarse un Plan de Restauración que incluya acciones a corto, mediano y largo plazo. El promovente realizará estas acciones con el objetivo de restaurar toda el área de afectación
	En caso de presencia de algún accidente, el promovente indemnizará a los propietarios de casas o instalaciones industriales dañados por la presencia de una contingencia, así como a los familiares de las personas que resulten afectadas por el evento. Dicha indemnización tendrá que hacerse conforme lo establezca la legislación vigente y/o las autoridades competentes que actúen en defensa de la parte afectada
	Durante toda la vida útil del proyecto, el usuario final, como parte de su proceso, mantendrá actualizado el Programa Interno de Protección Civil , el cual será registrado o autorizado por la autoridad competente, además de todos los requerimientos adicionales que deban implementarse.
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	Los residuos que se lleguen a generar se recolectarán y se almacenarán temporalmente en un espacio destinado para ello. Los residuos urbanos se depositarán en contenedores específicos con tapa (para evitar generación de malos olores y la presencia de fauna nociva) debidamente etiquetados y con diferentes colores. Se separarán por lo menos en “residuos orgánicos” y en residuos inorgánicos”. Se recolectarán y dispondrán periódicamente por empresas autorizadas y en sitios designados por las autoridades que cuenten con todos los permisos vigentes
	En el caso de que se registre generación de residuos peligrosos, estos se etiquetarán, envasarán y almacenarán adecuadamente con base en la normatividad aplicable. El almacenamiento temporal no podrá ser mayor a seis meses.

c) Abandono del sitio

Se llevarán a cabo todas las medidas de seguridad y ambientales necesarias y solicitadas por la legislación aplicable para el correcto desmantelamiento de equipo y desarmado de estructuras y de todas las actividades involucradas en la etapa de abandono del sitio.

Durante esta etapa, los componentes de la estación serían purgados y desinstalados. Todos los que fuesen aprovechables podrían ser utilizados en otras estaciones de descompresión o actividades afines. Aquellos que no pudieran ser aprovechados serían desmantelados y dispuestos de acuerdo con la normatividad aplicable.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Asimismo, toda la maquinaria y equipo que llegará a utilizarse como parte de las actividades de desmantelamiento deberán contar con un mantenimiento periódico.

Como parte de la etapa de abandono del sitio, se pueden generar residuos peligrosos, los cuales serán recolectados en contenedores adecuados y debidamente identificados, transportados y tratados o dispuestos adecuadamente mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT; esto evitará la contaminación del suelo y agua y por lo tanto cualquier afectación directa o indirecta a la flora y fauna circundante.

Con respecto a los residuos urbanos que se generarán, se recolectarán periódicamente y se almacenarán temporalmente en contenedores adecuados en un espacio destino para esto. Además, con las brigadas de limpieza, se evitará cualquier tipo de acumulación de residuos y la disposición final se llevará a cabo mediante empresas autorizadas.

Los residuos de manejo especial que se pudieran generar, por ejemplo, los equipos o partes de ellos que no vayan a ser reutilizados, una vez que se hayan descontaminado y/o que se verifique su No peligrosidad, deberán enviarse, como primera opción a empresas para su reciclaje, en caso contrario, a sitios de disposición final autorizados. En caso de que sean residuos peligrosos, deberán ser recolectados por empresas autorizadas por la SEMARNAT.

VII.1.2 Escenario SIN medidas propuestas

Sin la implementación de las medidas propuestas, el escenario se torna desfavorable. Los impactos ambientales se pueden agravar y la remediación del daño ocasionado es mucho más costosa en todos los casos, teniendo un tiempo de recuperación mucho mayor al considerado, por tanto, no es recomendable por ningún motivo omitir las medidas señaladas en el presente estudio.

Durante el desarrollo del proyecto se tienen identificados una serie de impactos generales que serán generados durante todas las etapas del proyecto por lo que a continuación se enlistan los escenarios **SIN la implementación de las medidas de prevención y mitigación propuestas.**

De no contar con un especialista que lleve a cabo toda la supervisión de las medidas será difícil que pueda comprobarse la aplicación de estas, de igual forma en caso de presentarse algún evento inesperado no se podrán realizar acciones que ayuden a contener la emergencia de forma adecuada.

Sin el Programa de Vigilancia Ambiental no podrá monitorearse el funcionamiento de las medidas y la correcta identificación de los impactos que realmente fueron generados y mitigados durante el desarrollo del proyecto.

El no utilizar el equipo de protección personal traería repercusiones desfavorables al personal, ya que afectaría directamente su salud y/o integridad.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

a) Preparación del sitio y construcción

Al no implementar las medidas de prevención y mitigación especificadas en el Capítulo VI se generarían daños ambientales con consecuencias negativas pudiendo convertirse en severas. En ningún momento es opción alguna no llevar a cabo las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio.

TABLA 3. ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto	Escenario
Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes, generación de polvos y ruido	La generación de contaminantes atmosféricos no es significativa si se compara con las emisiones totales del estado, sin embargo, podrían resultar sobresalientes en la zona específica del proyecto, contribuyendo a la mala calidad del aire y afectando directamente la salud y calidad de vida de los trabajadores
	En el caso de que se llevaran a cabo prácticas de quema o fogatas, se aumentaría el riesgo de presencia de algún incidente, poniendo en riesgo la integridad de todos los trabajadores, además de la gran cantidad de emisiones contaminantes que se generarían
Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y calidad del agua.	Se pueden generar fugas de combustible o derrames de algún otro hidrocarburo (como aceites) en caso de permitirse realizar cualquier tipo de mantenimiento de maquinaria en sitios no adecuados e impermeables, contaminando el suelo. En este caso, sería necesario implementar un programa para el manejo adecuado del suelo contaminado (que puede convertirse en un residuo peligroso si es removido del sitio) o bien un programa de remediación de este, según sea la extensión del daño
	Un caso similar ocurriría si no se diera un manejo adecuado a los residuos (todo tipo de residuos sólidos o líquidos), incluidos los residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos. En estos casos, se deberá realizar la identificación, saneamiento y restauración del área o áreas afectadas, considerando además que habría una afectación indirecta a la flora y fauna circundante o presente en cualquier sitio del SA.
	Asimismo, el no realizar las medidas propuestas aumenta el riesgo de contaminación de las corrientes de agua (canales en operación) circundantes al proyecto y que se localizan dentro del Sistema Ambiental
Afectación indirecta a fauna y flora	La no aplicación de cualquiera de las medidas de prevención descritas en el Capítulo VI pero, sobre todo, aquellas enfocadas al correcto manejo de los residuos, podría ocasionar afectación a la flora y fauna presentes en el SA. Si bien, la totalidad del proyecto se ubicaría en las instalaciones de la planta del usuario final, el manejo no adecuado de los residuos no garantiza que los residuos no serán dispuestos en barrancas o cualquier otro sitio donde pudiera ocasionar afectación directa al suelo, flora y fauna presentes.
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	La generación de residuos es inevitable, pero dar un manejo inadecuado derivaría en consecuencias tales como la contaminación del suelo y contribuir a la contaminación del agua además de las consecuencias indirectas a la salud de los habitantes de poblaciones circundantes.
	Por su parte, el no realizar campañas de concientización entre todo el personal y no ejecutar todas las medidas de prevención establecidas, disminuye o evita que se lleve a cabo la separación adecuada de los residuos, lo que

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapas: Preparación del sitio y Construcción	
Impacto	Escenario
	ocasionaría la contaminación entre residuos de diferente categoría, mezclando los peligrosos con los no peligrosos. En este caso, tal como es establecido en la legislación vigente relativa al manejo de residuos, al mezclarse no peligrosos con peligrosos se deberá disponer la totalidad de estos como peligrosos, aumentando su generación innecesariamente. Adicionalmente, si no se realiza la disposición correcta y mediante proveedores autorizados, el promovente puede ser acreedor a multas y sanciones
	Igualmente, debido al inadecuado manejo de los residuos de todo tipo y la consecuente contaminación que generarían, se pudieran ver afectados los elementos bióticos y abióticos presentes en el SA.
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	No aplicar las medidas, afectará de forma directa y/o indirecta la calidad, bienestar e incluso la salud de los trabajadores y pobladores, sobre todo de las comunidades más cercanas, con consecuencias sociales y administrativas que el Promovente tendría que asumir y resolver a la brevedad posible en conjunto con los afectados y teniendo que aplicar medidas compensatorias y de indemnización con base en la legislación vigente o de acuerdo con las medidas que la autoridad establezca
	Por su parte, si se llegará a realizarse daño en cualquier tipo de infraestructura por falta de planeación en los trabajos o por cualquier tipo de actividad referente al proyecto, el promovente deberá resarcir el daño causado e indemnizar a los afectados.

b) Operación y mantenimiento

Sin el mantenimiento adecuado y una supervisión estricta y continua de las condiciones de operación del proyecto existe una alta probabilidad de accidentes como fugas, incendios o explosiones, así como la liberación de grandes cantidades de gas natural al ambiente. Esto llevaría al Promovente a realizar todas las medidas de restauración, remediación, compensación e indemnización necesarias para poder reiniciar, en la medida de lo posible, a las condiciones previas al incidente.

El escenario descrito (es decir, sin las medidas propuestas) no representa posibilidad alguna en ningún caso, pero debe ser descrito como parte del estudio. En este sentido, el Promovente está consciente que deben aplicarse sin excepciones todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, así como de seguridad que legalmente le son aplicables al proyecto, además de las medidas adicionales que sean establecidas por la autoridad.

En la siguiente tabla se describe el escenario durante la etapa de operación y mantenimiento SIN la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 4. ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS- OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

ESCENARIO SIN IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	
Etapa: Operación y Mantenimiento	
Impacto	Escenario
Afectación a los aspectos socioeconómicos de la población, infraestructura y servicios	La EDGN tendrá las más estrictas medidas de seguridad necesarias, sin embargo, si no se llevara a cabo un mantenimiento oportuno, aumenta el riesgo de accidente por fuga, incendio o explosión. Si no se llevara a cabo la implementación de los programas, cursos de capacitación, y mantenimiento de todos los equipos y sistemas en general que componen la estación, aumenta significativamente la posibilidad de tener cualquier tipo de accidente, o bien, en caso de presentarse alguno, no se contarán con todas las herramientas necesarias para dar respuesta inmediata.
	Si llegara a presentarse algún accidente por fuga, incendio o explosión y no se desarrollará e implementara un Diagnóstico Ambiental y Social que incluya la descripción de los factores abióticos, bióticos y socioeconómicos afectados, no sería posible realizar la restauración del sitio. El promovente tendría que realizar estas acciones con el objetivo de restaurar toda el área de afectación
	Si durante toda la vida útil del proyecto, el usuario final no actualizara el Programa Interno de Protección Civil , además de todos los requerimientos adicionales en la materia que deban implementarse, se incurriría en sanciones o multas por parte de las autoridades competentes.
Generación de residuos y afectación indirecta a flora y fauna	Una mala gestión o manejo de los residuos generados durante esta etapa, involucraría para el promovente, además de multas y sanciones por parte de la autoridad, realizar acciones de remediación de suelo o agua, en caso de identificar las zonas afectadas, en caso contrario, deberá realizar acciones de compensación o cualquier otra acción que determine la autoridad; lo cual resultaría también en un costo económico mucho mayor que el costo por la implementación de las medidas de prevención.

c) Abandono del sitio

El no aplicar medidas de seguridad durante la etapa de abandono del sitio, puede involucrar aumentar el riesgo de presencia de algún evento no deseado, en todo momento se deberán llevar a cabo todas las actividades necesarias que permitan realizar un desmantelamiento de los equipos con base en lo solicitado por la autoridad y que de este modo se garantice la seguridad, ya que de lo contrario, se verá afectada directa y/o indirectamente la calidad, bienestar e incluso la salud de los pobladores.

El Promovente tendría que asumir y resolver a la brevedad posible los daños ocasionados en colaboración con todos los involucrados y afectados y teniendo que aplicar medidas compensatorias y de indemnización con base en la legislación vigente o de acuerdo con las medidas que la autoridad establezca.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental (PVA)

Se dará seguimiento continuo con el objetivo de llevar a cabo todas y cada una de las medidas de mitigación en tiempo y forma, documentando toda la evidencia posible. Se realizará un Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) que deberá estar a cargo de **personal técnico especializado**, el cual supervisará el desarrollo de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio.

VII.2.1 Objetivo general

Determinar el cumplimiento y eficacia de las medidas de prevención, mitigación y compensación desarrolladas en el proyecto y establecer aquellas medidas nuevas que sean consideradas necesarias para responder a impactos no previstos en el presente estudio de impacto ambiental.

VII.2.2 Objetivos específicos

- Determinar parámetros para valorar mediante indicadores de éxito y umbrales de alarma, la eficiencia y la eficacia de todas las acciones que serán implementadas, con la finalidad de evaluar cualitativa y cuantitativamente la aplicación de las medidas que fueron precisadas para amortiguar los impactos ambientales, sobre los diversos componentes bióticos y abióticos afectados por las actividades que involucra el proyecto.
- Establecer la estrategia para supervisar y promover la ejecución a cabalidad de las acciones para dar cumplimiento a las medidas establecidas para el amortiguamiento de la afectación ambiental, durante el desarrollo del proyecto.
- Establecer un mecanismo que permita identificar de manera inmediata, la necesidad de implementar acciones correctivas emergentes, para evitar la afectación o el deterioro ambiental en el área del proyecto.

VII.2.3 Alcances

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enfocará en los siguientes puntos:

1. Eficacia de las medidas, corrección, y, en caso de detectarse un impacto no previsto aplicación oportuna de medidas correctivas.
2. Protección a la calidad del aire.
3. Protección al recurso edáfico e hídrico y cuidado de flora y fauna.
4. Protección al medio socioeconómico y disminución del riesgo de ocurrencia de eventos de fugas, incendios o explosiones.

VII.2.4 Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas

▪ Responsables

Aunque todos los involucrados tendrán distintas actividades a lo largo del desarrollo del proyecto, ante la autoridad, el único responsable directo del cumplimiento adecuado y oportuno de las medidas establecidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental y de aquellas adicionales establecidas por la autoridad, será el Promovente, quien de forma directa o a través de un tercero capacitado, deberá dar cumplimiento a los requerimientos, así como a la recopilación de evidencia suficiente que demuestre la implementación de

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

todas las acciones necesarias para evitar afectaciones ambientales, esto último podrá realizarse a través de memorias fotográficas, formatos, reportes internos, entre otros, que servirán como instrumentos de monitoreo.

▪ **Monitoreo**

Un **Responsable o Supervisor Ambiental** designado, debidamente capacitado y con experiencia en el tema, será el encargado de verificar la correcta aplicación de las medidas propuestas en el Capítulo VI del presente estudio. Además, tendrá la responsabilidad de coordinar y vigilar la implementación de las acciones y de proponer medidas correctivas para aquellos impactos que no hayan sido previstos anteriormente.

La vigilancia se propone mediante visitas de seguimiento y el llenado del **Formato A “Monitoreo de Medidas de Prevención, Mitigación e impactos no previstos”** (se puede consultar en el Anexo VII), sin embargo, esto puede ser modificado por el responsable para dar cumplimiento a todos los requerimientos. El formato propuesto utiliza como base las fichas técnicas descritas en el Capítulo VI, las cuales describen de forma clara y ordenada todas las medidas propuestas, éstas se encuentran enumeradas con el objetivo de facilitar su identificación y monitoreo.

El Responsable/Supervisor Ambiental será el encargado de establecer la prioridad de cada medida y de **elaborar el calendario que especifique la periodicidad de monitoreo de cada una de ellas.**

Ante la **detección de incumplimientos**, el Responsable/Supervisor Ambiental deberá establecer una fecha para una segunda verificación, asesorar en el momento y previo a la segunda visita con propuestas de mejoramiento, y en caso de reincidencia, deberá notificar al Promovente, quien deberá establecer las sanciones administrativas pertinentes.

▪ **Aplicación de medidas correctivas ante impactos no previstos**

Como parte fundamental de las visitas de seguimiento, el responsable ambiental deberá estar atento a la posible aparición de impactos no considerados, con el fin de poder implementar las medidas correctivas pertinentes; para ello, llevará a cabo el llenado del apartado correspondiente en el **Formato A “Monitoreo de Medidas de Prevención, Mitigación e impactos no previstos”** (Anexo VII).

VII.2.5 Sistema de indicadores y mejora continua

El Responsable/Supervisor Ambiental realizará una medición de la efectividad de las medidas propuestas para la disminución de los impactos ambientales, a través de un sistema de indicadores¹. En la tabla siguiente se realiza una propuesta donde se clasifican de acuerdo con el factor ambiental impactado, sin embargo, no debe considerarse como definitiva, **el responsable podrá y deberá realizar los cambios que considere adecuados, adicionando aquellos que considere indispensables.**

¹ Indicadores: Parámetros que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados. Fuente: (Iglesias & Soliveres)

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

TABLA 5. PROPUESTA DE BATERÍA DE INDICADORES PARA MEDIR EFECTIVIDAD DE MEDIDAS.

Factor ambiental	Indicadores	Periodicidad	Umbral de alerta
Suelo, agua y flora y fauna	Cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y de Manejo Especial (RME) recolectados mediante empresa autorizada	Semanal	Menor cantidad recolectada por empresa autorizada a la generación total de RSU y de RME.
Suelo, agua y flora y fauna	Cantidad de Residuos Peligrosos (RP) recolectados y dispuestos mediante empresas autorizadas	Mensual	Menor cantidad recolectada por empresa autorizada a la generación total de RP.
Aire y Suelo	Número de equipos y maquinaria utilizada con documentos que comprueben su servicio periódico.	Mensual	Cualquier equipo o maquinaria operando sin la documentación que acredite su mantenimiento o servicio periódico.
Aspectos socioeconómicos e infraestructura y servicios.	Número de quejas ciudadanas	Mensual	Dos quejas formales.
	Cantidad de accidentes registrados	Mensual	Un accidente.
	Cantidad de reportes no atendidos sobre afectaciones a servicios públicos	Mensual	Un reporte no atendido.
Riesgo	Personal capacitado	Quincenal	Persona no capacitada y trabajando en la estación
	Presencia de eventos de fuga, incendio, explosión o cualquier evento no previsto.	En caso de presencia	Presencia de un evento.

Se propone que estos indicadores y aquellos que considere necesarios el Responsable/Supervisor Ambiental y/o el Promovente o Contratistas, se midan en los tiempos indicados y utilizando bitácoras que permitan el registro de la información necesaria para el cálculo de estos.

VII.2.6 Capacitación al personal y concientización ambiental

Por su parte, se realizarán pláticas de concientización a todo el personal involucrado con el objetivo de incrementar el nivel de conciencia social respecto a los recursos naturales. Los temas mínimos que deberán ser abordados son:

- Manejo adecuado de residuos (incluyendo los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

- Evitar contaminación del recurso hídrico y edáfico.
- Respeto por la flora y fauna silvestre

Durante las pláticas de concientización, se incentivará la **Denuncia Responsable**, esto se refiere a motivar a todo el personal a reportar, de forma anónima si así lo prefieren, situaciones que comprometan la seguridad del personal y/o cualquier tipo de afectación ambiental. Una propuesta para realizar esto es mediante el depósito de la denuncia en un buzón o a través del aviso directo al Supervisor Ambiental.

VII.2.7 Reportes internos e Informes para autoridad

Se propone la presentación de reportes de las actividades que se realicen por parte del Supervisor Ambiental, todo esto como parte de las actividades del Programa de Vigilancia Ambiental. Se deberá detallar en el reporte, las actividades realizadas, así como las acciones implementadas y los hallazgos adicionales que pudieron detectarse. También deberá llevarse el llenado de los formatos y bitácoras, así como de todo lo indispensable que documente la implementación oportuna de las medidas de prevención y mitigación.

También será actividad del Supervisor Ambiental la realización y presentación de los informes solicitados por la ASEA desde la fecha de aprobación del proyecto, hasta el término del periodo autorizado, así como el seguimiento durante el periodo de tiempo que la autoridad determine.

VII.3 Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo al análisis del Sistema Ambiental y de acuerdo a la identificación y evaluación de los impactos que serán generados, los cuales se encuentran descritos en el Capítulo V de la presente Manifiestación de Impacto Ambiental y en concordancia con las medidas de prevención y mitigación propuestas para cada uno de los impactos, se comprueba la viabilidad ambiental del proyecto, ya que la mayoría de los **impactos negativos (77 en total)** identificados son “**Bajos**” y “**Moderados**”, representando el 80.5% y 16.9% respectivamente, mientras que sólo el 2.6% fueron clasificados como “**Severo**” y éstos últimos se refieren a impactos que podrían producirse en caso de presencia de algún evento de fuga, incendio o explosión. Sin embargo, al llevarse a cabo todas las medidas de prevención y mitigación, se concluye que el proyecto no ocasionaría impactos adversos significativos que puedan ser relevantes a los factores bióticos, abióticos y socioeconómicos del municipio de Jacona, Michoacán de Ocampo.

Con base en los resultados obtenidos, no se prevén impactos ambientales significativos o relevantes por la realización del proyecto, lo anterior debido a que las condiciones ambientales del sitio donde se realizará (es decir, en las instalaciones de la planta del usuario final) no presenta características ecológicas que puedan ser alteradas por la realización de las acciones inherentes al proyecto.

Respecto a los **impactos positivos (58 en total)**, el 75.9% se clasificó con un nivel “**Bajo**” y el restante 24.1% en “**Moderado**”; en este caso, debido principalmente a los empleos que se generan y a todas las medidas de prevención y seguridad que son parte fundamental del proyecto y que se implementarán durante toda la construcción y la vida útil de este y que buscan salvaguardar la integridad de la población y de sus bienes.

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

En la etapa de Operación y Mantenimiento (vida útil del proyecto de 10 años), los impactos negativos se limitan principalmente a la posibilidad de ocurrencia de incidentes; sin embargo, debido a que se dará cumplimiento estricto al Programa de Mantenimiento y a todas las reglamentaciones y lineamientos normativas a los que está sujeto una estación de este tipo, la incidencia de presencia de algún imprevisto se reduce al mínimo.

Finalmente, y con base en lo descrito previamente, *se recomienda la autorización* en materia de *Impacto Ambiental* del proyecto “**Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo**”, todo bajo el cumplimiento de los términos y requerimientos que establezca la autoridad y la aplicación oportuna y adecuada de las medidas de prevención, mitigación y compensación incluidas en el presente documento y aquellas que determine la autoridad.

Bibliografía

Iglesias, C., & Soliveres, S. (s.f.). *Capítulo 9. Seguimiento y vigilancia ambiental* .

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Contenido

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores	2
VIII.1 Formatos de presentación.....	2
VIII.1.1 Planos definitivos.....	2
VIII.1.2 Fotografías	2
VIII.1.3 Videos	2
VIII.1.4 Lista de flora y fauna	2
VIII.2 Anexos.....	2
VIII.3 Glosario de términos	3
VIII.4 Referencias	4

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

Los planos del proyecto son incluidos en el Anexo II, mientras que los mapas de los factores abióticos de Sistema Ambiental están disponibles en el Anexo IV.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen en el informe y en los catálogos de flora y fauna referidos en el capítulo IV.

VIII.1.3 Videos

No se generaron videos.

VIII.1.4 Lista de flora y fauna

Se incluyen en los anexos IV.1, IV.2, IV.3, y IV.4; Catálogo de fauna, Catálogo de flora, Posibles ocurrencias de fauna y Posibles ocurrencias de flora.

VIII.2 Anexos

Tabla 1. Listado de anexos por capítulo.

Código	Descripción
I.1	Documentación legal del Promovente (Acta constitutiva, Poder Notarial, Registro Federal de Contribuyentes, Identificación Oficial de Representante Legal)
II.1	Diagrama GV
II.2	Cronograma de preparación del sitio y construcción
II.3	Cronograma de operación
II.4	Cronograma de abandono
II.5	Plano de obra civil y eléctrica
II.6	Ficha técnica del equipo de descompresión
II.7	Hoja de seguridad de Gas natural (NFPA y SGA)
II.8	Mapas
IV.1	Catálogo de fauna
IV.2	Catálogo de flora
IV.3	Posibles ocurrencias de fauna
IV.4	Posibles ocurrencias de flora
IV.5	Análisis de viento
IV.6	Base de datos de Sistemas de Información Geográfica (electrónico)
IV.7	Guía de evaluación de paisaje (electrónico)
IV.8	Mapas y planos
IV.9	Datos estadísticos (electrónico)
V.1	Matriz de evaluación de impactos
VII.1	Formato A. Monitoreo de medidas de prevención, mitigación e impactos no previstos

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

VIII.3 Glosario de términos

Actividad altamente riesgosa: Aquella acción, proceso u operación de fabricación industrial, distribución y ventas, en que se encuentren presentes una o más sustancias peligrosas, en cantidades iguales o mayores a su cantidad de reporte, establecida en los listados publicados en el Diario Oficial de la Federación el 28 de marzo de 1990 y 4 de mayo de 1992, que al ser liberadas por condiciones anormales de operación o externas pueden causar accidentes.

Aguas residuales: Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, agrícolas, pecuarios, domésticos y en general de cualquier otro uso.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Descarga: Acción de depositar, verter, infiltrar o inyectar aguas residuales a un cuerpo receptor.

Emisión contaminante: La descarga directa o indirecta de toda sustancia o energía, en cualquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o al actuar en cualquier medio altere o modifique su composición o condición natural.

Generación de residuos: Acción de producir residuos peligrosos.

Generador de residuos peligrosos: Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Residuo: Material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final.

Tipo o subtipo de clima: Clasificación climática de Köppen basada en los niveles de temperatura y aridez, y como están relacionados a fronteras de vegetación. Los tipos

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

climáticos son definidos por la respuesta de la flora a ellos. Los climas están divididos en 6 grandes grupos, conforme a los grandes tipos de vegetación asociados, principalmente determinados por temperaturas críticas y a la estacionalidad de la precipitación. México utiliza este sistema con las modificaciones de E. García (1964) e INEGI (1980) (INEGI, 2013).

Valorización: Principio y conjunto de acciones asociadas cuyo objetivo es recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos, mediante su reincorporación en procesos productivos, bajo criterios de responsabilidad compartida, manejo integral y eficiencia ambiental, tecnológica y económica.

VIII.4 Referencias

Arboleda G., J. A. (2008). *Manual de evaluación de impacto ambiental de proyectos, obras o actividades*. Medellín, Colombia.

Bernáldez, F. (1981). *Ecología y paisaje*. Obtenido de http://fama2.us.es/earq/pdf/GuiaImpactoAmbientaAO719_5.pdf

CENAPRED. (2000). *Clasificación de Municipios de la República Mexicana de acuerdo con la Regionalización Sísmica*. Ciudad de México: CENAPRED.

CENAPRED. (03 de mayo de 2019). *Atlas Nacional de Riesgo*. Obtenido de <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/>

CONABIO. (2005). *La Biodiversidad en Michoacán: Estudio de estado*. Morelia, Michoacán: CONABIO. Obtenido de https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/pdf/EE_MICHOACAN_2005.pdf

CONAGUA. (2015). *Atlas del agua en México 2015*. Obtenido de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/ATLAS2015.pdf>

CONAGUA. (4 de enero de 2018). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Zamora (1609), Estado de Michoacán*. Obtenido de https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/michoacan/DR_1608.pdf

Conesa Fernandez-Vitora, V. (1993). *Guía Metodologica para la evaluación del impacto ambiental*. Madrid.

Gobierno del Estado. (17 de Septiembre de 2018). Modificación parcial del programa municipal de desarrollo urbano de Jacona 2018. *Periódico Oficial del Gobierno constitucional del estado de Michoacán de Ocampo*, págs. 1-26. Obtenido de <http://congresomich.gob.mx/file/4a-7818-1.pdf?tp=1>

Guzmán-Colín, M. (2017). *Construcción y operación de una estación de servicio (gasolinera) tipo carretera denominada "Multiservicio SAR S.A. de C.V."*. Michoacán.

Iglesias, C., & Soliveres, S. (s.f.). *Capítulo 9. Seguimiento y vigilancia ambiental*.

- “Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”
- Ihl, T., & Bautista, F. (2017). Estado actual de la cobertura vegetal y uso del suelo. En CONABIO, *La Biodiversidad en Michoacán. Estudio de Estado, vol. I*. México: CONABIO. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/313627931_Estado_actual_de_la_cobertura_y_uso_de_suelo_en_Michoacan
- INAFED. (2019). *Enciclopedia de los municipios de México, Jacona*. Obtenido de <http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM16michoacan/municipios/16043a.html>
- INECC. (3 de mayo de 2019). *La geología y las provincias fisiográficas de México*. Obtenido de <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones2/libros/421/cap2.html>
- INEGI. (29 de enero de 2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*. Obtenido de http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf
- INEGI. (2014). *Estadísticas a propósito del día mundial del medio ambiente (5 de Junio) Datos Michoacán*. Morelia, Michoacán: INEGI. Obtenido de <http://www.beta.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2014/ambiente16.pdf>
- Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, SEMARNAT. (agosto de 2009). *Estrategia general para el rescate ambiental y sustentabilidad de la cuenca LermaChapala*. Obtenido de Informe Final: <https://www.agua.org.mx/wp-content/uploads/2010/05/EstrategiaRescateCuencaLermaChapala.pdf>
- Medina-Aguilar, O., Alvarado-Díaz, J., & Suazo-Ortuño, I. (2011). Herpetología de Tacámbaro, Michoacán, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 1194-1202. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532011000400014
- Monterrubio-Rico et al. (2014). Los mamíferos del estado de Michoacán. *Revista Mexicana de Mastozoología Nueva época*, 1-17. Obtenido de https://www.academia.edu/11146422/Los_Mam%C3%ADferos_del_Estado_de_Michoac%C3%A1n
- Parra-Olea et al. (2014). Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 460-466. Obtenido de http://www.ib.unam.mx/m/revista/pdfs/54._1183.pdf
- SEDESOL. (2016). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2016*. Obtenido de Jacona, Michoacán: http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2016/Michoacan_043.pdf
- SEMARNAT. (s.f.). *Suelos de México*. Obtenido de https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe_12/pdf/Cap3_suelos.pdf

“Estación de descompresión de gas natural en el municipio de Jacona, estado de Michoacán de Ocampo”

Uribe-Salas et al. (2018). Aspectos biogeográficos y ecológicos del género *Quercus* (Fagaceae) en Michoacán, México. *Acta Botánica Mexicana*, 126. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Andres_Torres-Miranda/publication/328417027_Aspectos_biogeograficos_y_ecologicos_del_genero_Quercus_Fagaceae_en_Michoacan_Mexico/links/5bccfb39a6fdcc03c79ac83f/Aspectos-biogeograficos-y-ecologicos-del-genero-Quercus-Fa