

Manifestación de Impacto Ambiental
Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular



Proyecto: "Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco"

Promovente: Neomexicana de GNC

Octubre 2018

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Contenido

I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del Estudio de Impacto Ambiental	3
I.1. Proyecto	3
I.1.1 Nombre del proyecto	3
I.1.2 Ubicación del proyecto	3
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto	5
I.1.4 Presentación de la documentación legal	5
I.2. Promovente	5
I.2.1 Nombre o razón social	5
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente	5
I.2.3 Nombre y cargo del representante legal	5
I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal	5
I.3. Responsable de la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental	6
I.3.1 Nombre o razón social	6
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP	6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del Estudio	6
I.3.4 Domicilio del responsable técnico del Estudio	6

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto (Municipal)	3
Figura 2. Ubicación del proyecto (localidad)	4
Figura 3. Ubicación del proyecto (detalle)	5

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 (secadoras) de una planta dedicada a la fabricación de semillas y agroproductos. La estación será ubicada dentro de las instalaciones de la planta, misma que se localiza en la localidad de Nextipac, perteneciente al municipio de Zapopan en el estado de Jalisco.

I.1.1 Nombre del proyecto

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

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

FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL)
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

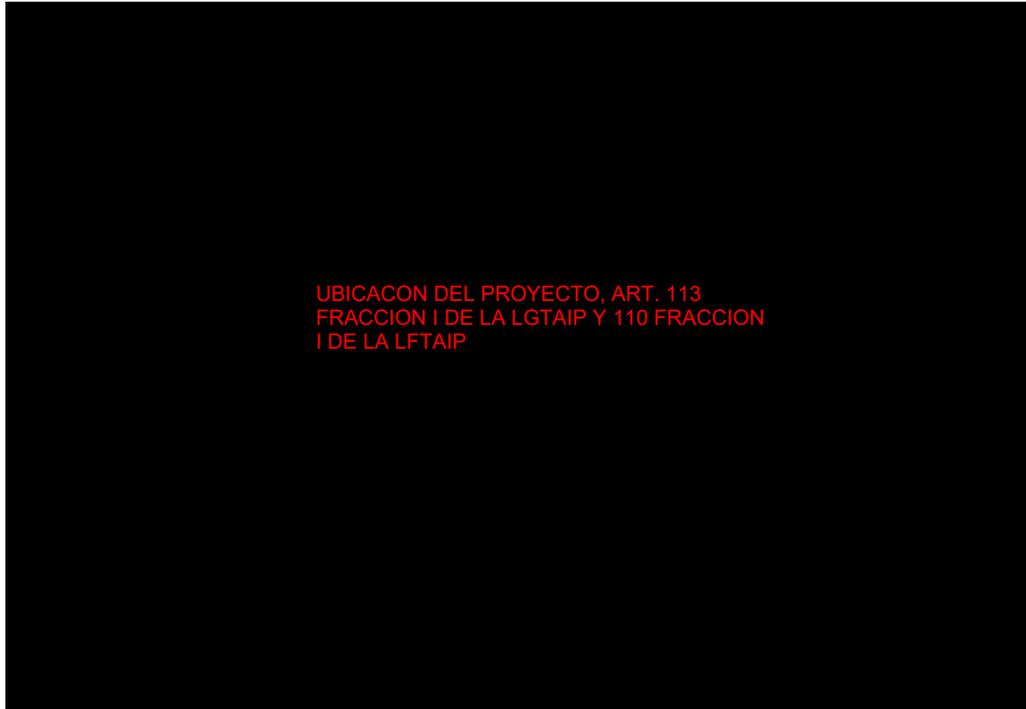


FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (LOCALIDAD)
Fuente: Elaboración propia

La Tabla 1 muestra las coordenadas del polígono en el que se pretende construir el proyecto.

TABLA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Punto	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM (13 Q)		Perímetro [m]	Área [m ²]
	Longitud	Latitud	X	Y		
A					66.4	250
B						
C						
D						
Centro						

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

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

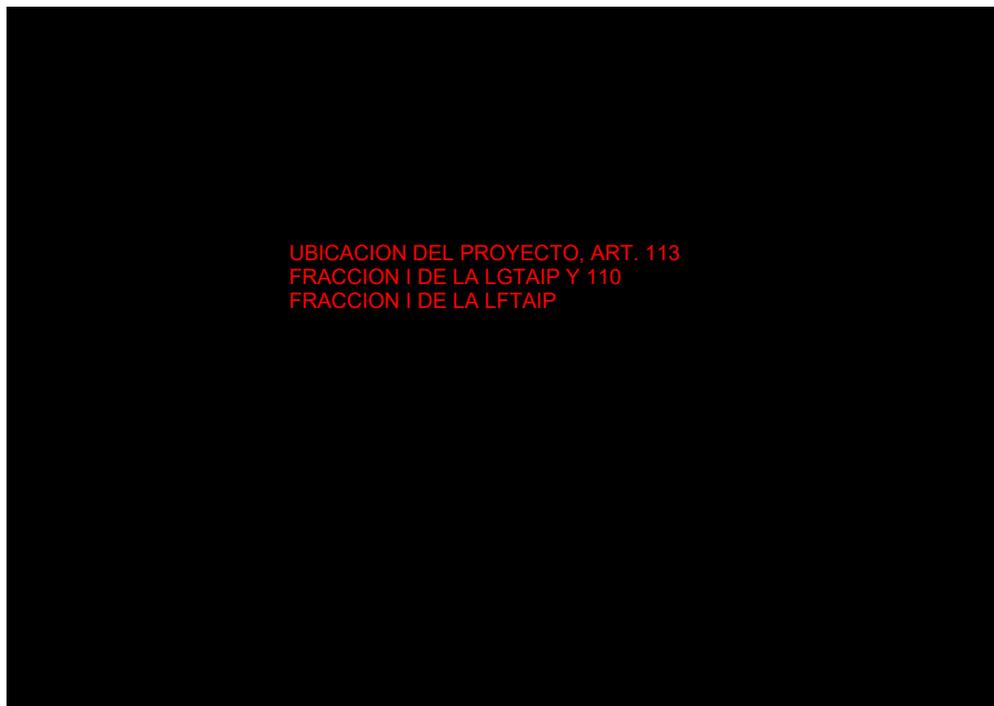


FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO (DETALLE)
Fuente: Elaboración propia

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera la vida útil del proyecto de acuerdo con las siguientes etapas.

- Preparación del sitio y construcción: 60 días
- Operación y mantenimiento: 20 años

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el *Anexo I* se incluyen el *Acta Constitutiva de la Empresa (I.1)*, *RFC (I.2)* y *copia del Poder Notarial (I.3)* del representante legal, así como copia de su *identificación oficial (I.4)*.

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

David Huerta Ruíz, Representante legal.

I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal

DIRECCIÓN, TELÉFONO Y CORREO ELECTRÓNICO DEL REPRESENTANTE LEGAL ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

I.3.1 Nombre o razón social

Colibri 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

Ing. Ambiental Karla Aquino Crespo

Cédula Profesional número: 9238310

I.3.4 Domicilio del responsable técnico del Estudio

[REDACTED]

DIRECCIÓN, TELÉFONO Y CORREO
ELECTRÓNICO DEL RESPONSABLE TÉCNICO
ART. 116 PÁRRAFO PRIMERO DE LA LGTAIP Y
ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 ARTICULO 247 DEL CODIGO PENAL. ASIMISMO, CUALQUIER POSIBLE OMISIÓN, SERA EN TODO CASO DE CARÁCTER INVOLUNTARIO.

RESPONSABLE DE INFORMACIÓN

Ing. Ambiental Karla Aquino Crespo

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Contenido

II.	Descripción del proyecto.....	3
II.1.	Información general del proyecto.....	3
II.1.1.	Naturaleza del proyecto.....	3
II.1.2.	Selección del sitio.....	6
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	6
II.1.4.	Inversión requerida.....	9
II.1.5.	Dimensiones del proyecto.....	9
II.1.6.	Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....	9
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	13
II.2.	Características particulares del proyecto.....	14
II.2.1.	Programa general de trabajo.....	14
II.2.2.	Preparación del sitio.....	15
II.2.3.	Descripción de las obras y actividades provisionales del proyecto.....	15
II.2.4.	Etapas de construcción.....	15
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento.....	21
II.2.6.	Descripción de las obras asociadas al proyecto.....	31
II.2.7.	Etapas de abandono del sitio.....	31
II.2.8.	Utilización de explosivos.....	32
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	32
II.2.10.	Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	33

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Índice de Tablas

Tabla 1. Características de diseño (flujo)	4
Tabla 2. Características de diseño (presión y temperatura).....	4
Tabla 3. Ubicación del proyecto	8
Tabla 4. Características de diseño (flujo)	26
Tabla 5. Características de diseño (presión y temperatura)	26
Tabla 6. Componentes del gas natural (en porcentaje)	27
Tabla 7. Generación de residuos en las etapas del proyecto.	32

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto (Nacional).....	6
Figura 2. Ubicación del proyecto (Municipal) Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.....	7
Figura 3. Ubicación del proyecto (localidad) Fuente: Elaboración propia.....	7
Figura 4. Ubicación del proyecto (detalle) Fuente: Elaboración propia.....	8
Figura 5. Polígono del Proyecto en el SIGEIA. Fuente: Elaboración propia.....	9
Figura 6. Uso de suelo en UGAs 11U Y 23U Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.....	10
Figura 7. Uso de suelo (detalle) Fuente: Elaboración propia.....	11
Figura 8. Cuencas pertenecientes a la Región hidrológica 12 "Lerma-Santiago".....	12
Figura 9. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca "R. Santiago-Guadalajara".....	12
Figura 10. Cuerpos y corrientes de agua en el Sistema Ambiental.	13
Figura 11. Zonas urbanas y rurales cercanas al proyecto.....	14
Figura 12. Áreas y niveles de iluminación propuestos.....	18
Figura 13. Vista frontal del equipo de descompresión	19
Figura 14. Vista lateral del equipo de descompresión	19
Figura 15. Equipo de descompresión	20
Figura 16. Rombo de identificación de riesgos de la NFPA-704.....	20
Figura 17. Vista lateral del equipo de descompresión	21
Figura 18. Diagrama de bloques de la EDGN	22
Figura 19. Cabezal de descarga	22
Figura 20. Filtro de segunda etapa	23
Figura 21. Módulo de calentamiento.....	24
Figura 22. Módulo de regulación de presión (segunda etapa)	25
Figura 23. Módulo de medición	25
Figura 24. Módulo de control.....	26
Figura 25. Diagrama del sistema de seguridad de la EDGN	29

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

II. Descripción del proyecto

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza 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 (secadoras) de una planta dedicada a la fabricación de semillas y agroproductos. La estación será ubicada dentro de las instalaciones de la planta, misma que se localiza en la localidad de Nextipac, perteneciente al municipio de Zapopan en el estado de Jalisco.

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 mismo en una instalación cercana a un gasoducto, el transporte por medio de 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 presente proyecto únicamente comprende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y en caso de presentarse el abandono del sitio del último paso de este mecanismo, es decir, lo relacionado a la estación de descompresión. En el Anexo II.1 se puede ver el diagrama de flujo del sistema completo.

La EDGN se sujetará 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 estación de descompresión de gas natural (EDGN) es, recibir el gas natural comprimido (GNC) que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil para el usuario final (4 – 6.8 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación (el consumo se estima en aproximadamente 400 m³/hr, es decir, 3.5x10⁶ m³ anuales).

Debido a la alta presión del GNC y la posterior descompresión, 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 del gas natural (Joules Thomson). 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.

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

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- 6. Módulo de Medición
- 7. Módulo de Control

La etapa de preparación del sitio involucra el acondicionamiento del terreno el cual debe ser nivelado y el retiro de estructuras metálicas que se encuentran instaladas en la superficie a ocupar.

La construcción comprende el tendido de tres planchas de concreto, la instalación de la estación misma que se encontrará contenida dentro de un gabinete; así como la obra eléctrica correspondiente.

La EDGN está diseñada para operar bajo los parámetros de diseño descritos en las Tablas 1 y 2.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO (FLUJO)

	Diseño [m ³ /hr]	Operación [m ³ /hr]	Máxima de operación (picos) [m ³ /hr]
Flujo	1000	400	877

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO (PRESIÓN Y TEMPERATURA)

		Máxima	Mínima
Entrada	Presión [bar]	250	15
	Temperatura [°C]	55	0
Salida	Presión [bar]	6.8	4
	Temperatura [°C]	25	20

Se considera que la EDGN tiene una vida útil de 20 años. En el caso hipotético de que el proyecto deba ser abandonado, la EDGN sería purgada, desmantelada y retirada. Dada la superficie que ocupará y la ubicación del mismo, el sitio se podría destinar a cualquiera de las actividades que se desarrollan actualmente en la planta del usuario final.

Tanto las actividades de diseño, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio se sujetarán a lo dispuesto en la NOM-010-ASEA-2016.

a) Justificación

El usuario final cuenta con un consumo actual de 600 m³/hr de Gas LP, el cual busca sustituirse por un combustible más limpio como el Gas Natural. El consumo estimado de la planta del usuario final es de 400 m³/hr teniendo picos de hasta 877 m³/hr en operaciones extraordinarias, como arranques de equipos. Por lo que se propone un equipo con capacidad de entrega de 1000 m³/hr para satisfacer la demanda de combustible de Gas Natural.

El estado de Jalisco está ubicado en la región oeste del país, limitando al norte con Nayarit, Zacatecas y Aguascalientes, al noreste con San Luis Potosí, al este con Guanajuato, al sur con Michoacán y Colima, y al oeste con el océano Pacífico. Es el tercer estado más poblado y el séptimo más extenso. Ha experimentado un importante crecimiento en su actividad económica y comercial durante los últimos años. Entre los principales productos que forman

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

parte de la comercialización del estado destacan los cosméticos, aparatos electrónicos, tecnología, farmacéuticos, construcción, textiles, tabaco, alimentos y bebidas, artículos deportivos, etc. Por su parte, el estado se distingue por el cultivo de granos como: maíz, sorgo, frijol, arroz, cebada, trigo, caña de azúcar, algodón, cártamo, soya, alfalfa, melón, papa, jitomate, papaya, café, mango, aguacate, plátano, guayaba, sandía y limón agrio. Existe ganado porcino, bovino utilizado para abasto, y lechero, ovino, caprino y equino. La actividad pesquera se realiza en los puertos de Barra de Navidad, considerado puerto de cabotaje, en Puerto Vallarta, considerado puerto de altura, y en la laguna de Chapala.

Zapopan es una ciudad y uno de los 125 municipios que conforman el estado de Jalisco. Es el octavo municipio más poblado de México y el segundo más poblado en el estado de Jalisco, solo superado por el municipio de Guadalajara (capital del estado) con el que, además de otros ocho municipios, forma parte de la zona metropolitana de Guadalajara. El municipio se localiza en la región centro del estado de Jalisco, en las coordenadas extremas de 20°25'30" a 20°57'00" de latitud norte y 103°19'30" a 103°39'20" de longitud oeste, a una altura de 1,548 metros sobre el nivel del mar, con una extensión territorial es de 893.15 kilómetros cuadrados.

En el municipio se encuentran varias localidades de relativa importancia, tales como: Nuevo México y Tesistán, además de la homónima cabecera municipal. Zapopan es el municipio con mayor PIB per cápita e IDH¹ de Jalisco, así como uno de los 20 municipios de mayor IDH e ingreso per cápita de México. La mayor parte del suelo tiene un uso agrícola, siguiendo en orden de importancia: el pecuario y forestal. La tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la pequeña propiedad, siguiendo la ejidal y la comunal. Los cultivos principales son maíz, sorgo, calabaza, tomate, garbanzo, aguacate, mango y ciruela. Se cría bovino de carne y leche, porcino, ovino, caprino, aves de carne y postura y colmenas. La agricultura emplea a menos del 3 por ciento de la población. Alrededor de un tercio de la población se emplea en la industria y en la manufactura, mientras que el resto de la población está involucrada en el comercio y los servicios.

En municipio de Zapopan es donde se encuentra la localidad de Nextipac, que es donde se pretende desarrollar el presente proyecto.

Por otro lado, uno de los objetivos del Plan Nacional de Desarrollo (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 parte del 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.

El proyecto presentado busca descomprimir el Gas Natural a una presión adecuada para la planta del usuario final a través del desarrollo del Proyecto, obtener un ahorro energético y

¹ Índice de Desarrollo Humano

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

tener menor emisión de contaminantes a la atmósfera. Así mismo, permitirá contribuir con el cumplimiento de las acciones propuestas dentro del PND.

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 no existiera una construcción o desarrollo de actividades
- Ubicación que permita el fácil acceso y tránsito de los vehículos destinados al transporte del GNC
- Facilidad para proveer energía eléctrica a la EDGN

Considerando lo anterior, se determinó que el mejor sitio para el desarrollo de proyecto es un área adyacente al acceso vehicular, misma que cumple con todos los aspectos considerados. Cabe resaltar que todas las fases del proyecto serán realizadas dentro del predio del usuario final.

II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

La EDGN será instalada dentro de la planta del usuario final, ubicada en la localidad de Nextipac, perteneciente al municipio de Zapopan en el estado de Jalisco, tal como puede apreciarse en las figuras siguientes.

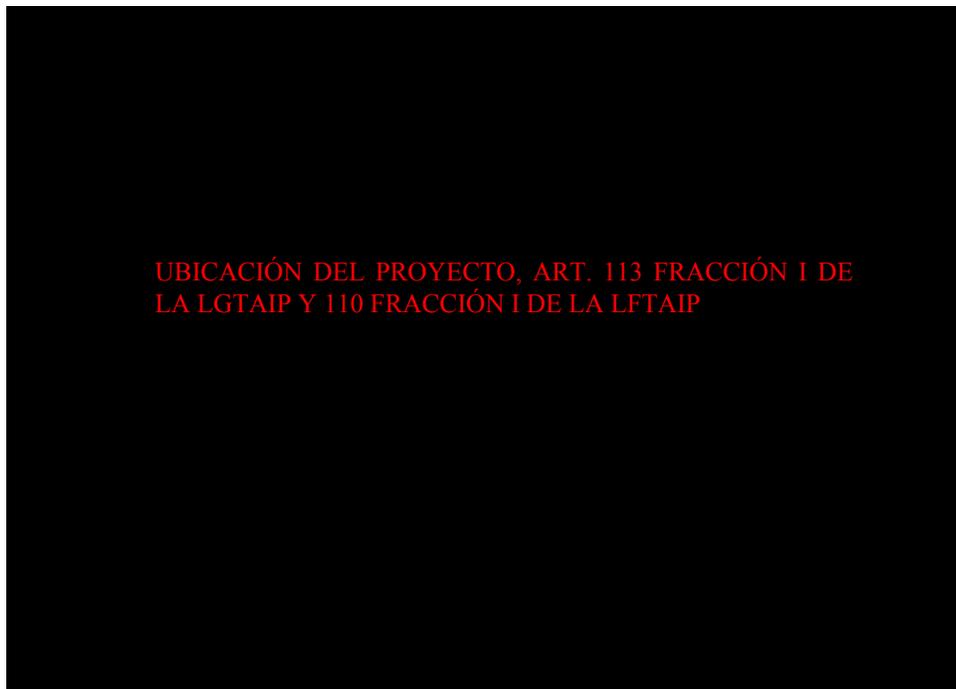


FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO (NACIONAL)
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

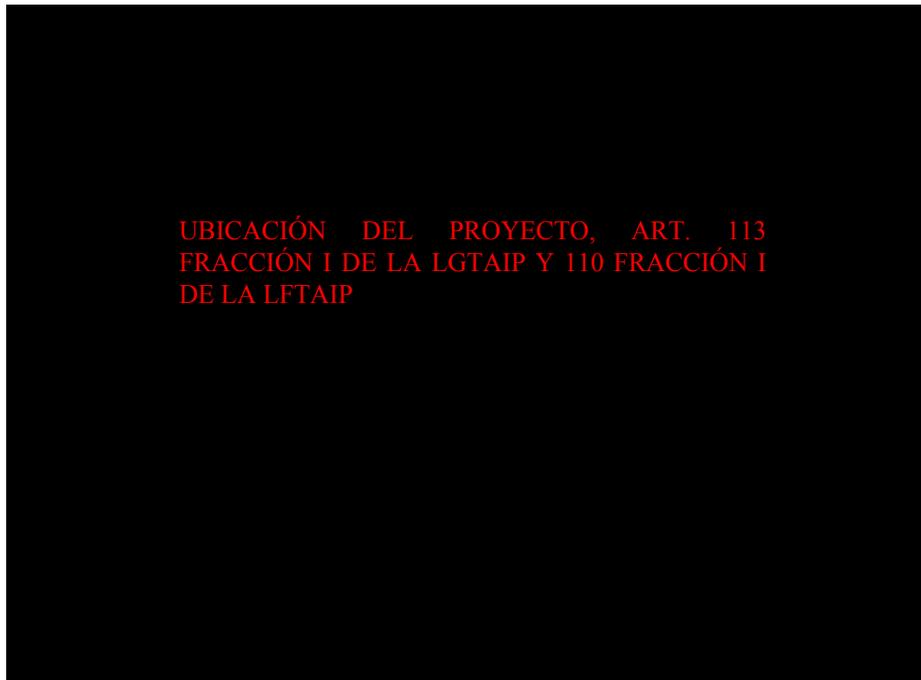


FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL)
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

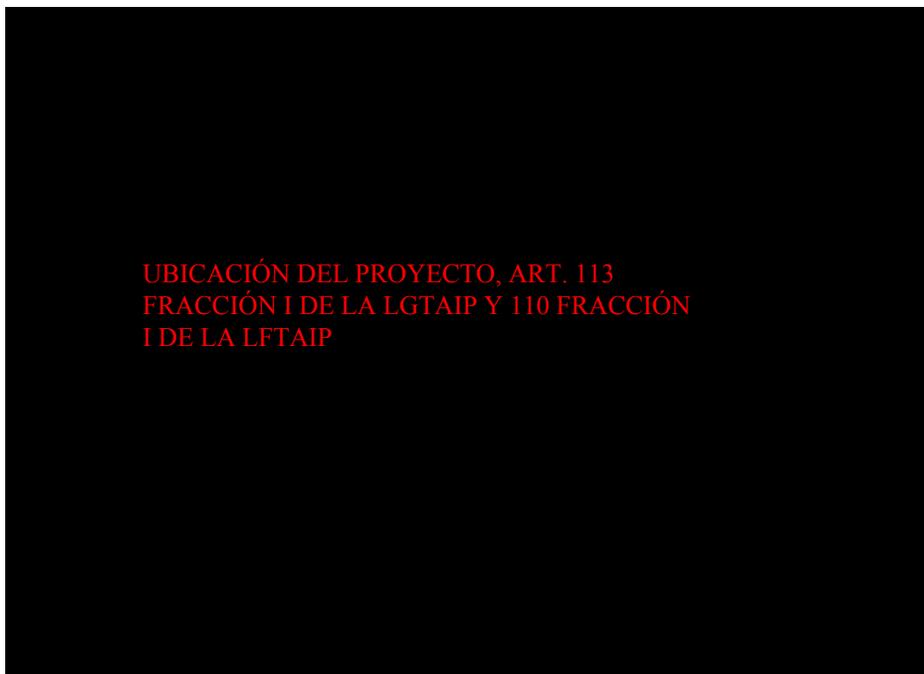


FIGURA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO (LOCALIDAD)
Fuente: Elaboración propia

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

La EDGN estará ubicada dentro de la planta del usuario final. Una fracción de la planta está asentada en los límites de la comunidad urbana denominada Nextipac; mientras que otra fracción de la planta se considera fuera de la comunidad urbana y se encuentra rodeada de terrenos agrícolas. Es en esta última fracción es donde se pretende instalar la EDGN, tal como se muestra en la Tabla 2. Por su parte, la Figura 4 muestra los puntos considerados en la Tabla 2.

TABLA 3. UBICACIÓN DEL PROYECTO

Punto	Coordenadas geográficas		Coordenadas UTM (13 Q)		Perímetro [m]	Área [m ²]
	Longitud	Latitud	X	Y		
A					66.4	250
B						
C						
D						
Centro						

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

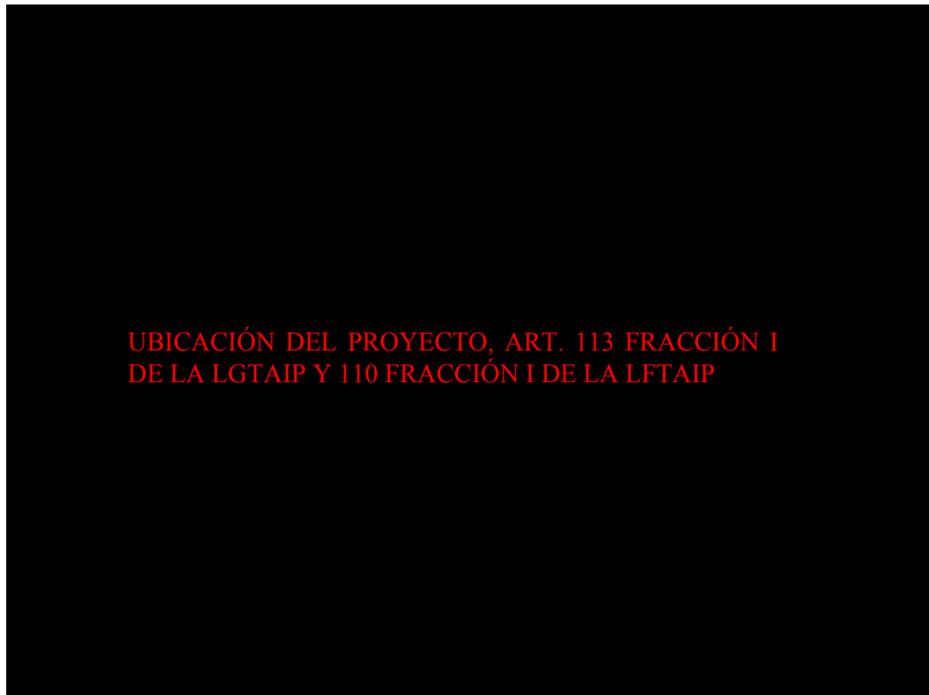


FIGURA 4. UBICACIÓN DEL PROYECTO (DETALLE)
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se encuentra el polígono en el SIG en formato kml, las coordenadas son las indicadas en la Tabla 3. Se empleó la proyección WGS84 dentro del SIGEIA de la SEMARNAT, el polígono del proyecto en este sistema puede observarse en la siguiente imagen:

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”



FIGURA 5. POLÍGONO DEL PROYECTO EN EL SIGEIA.

Fuente: Elaboración propia

El proyecto se pretende desarrollar en el municipio de Zapopan, uno de los ciento veinticinco municipios que forman el estado de Jalisco. El municipio se localiza en la región centro del estado de Jalisco, en las coordenadas extremas de 20°25'30" a 20°57'00" de latitud norte y 103°19'30" a 103°39'20" de longitud oeste, a una altura de 1,548 metros sobre el nivel del mar, con una extensión territorial es de 893.15 kilómetros cuadrados.

II.1.4. Inversión requerida

El costo estimado del total de las obras que se requieren para realizar el proyecto es de

INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP

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 250 m². Como parte de las actividades de preparación del sitio se impactará la totalidad de esta superficie con labores de limpieza y remoción de algunos materiales que ahí se encuentran (postes de bardas perimetrales). De forma específica, la EDGN estará montada sobre una plancha de concreto, se considera un área para los semiremolques que transportan el GNC y un área de tránsito peatonal. Todas las superficies se encuentran contiguas y 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 en sus colindancias

a) Usos de suelo

El estado de Jalisco cuenta con un Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal, el cual divide al estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGAs), tal como se encuentra detallado en

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

el Capítulo III del presente estudio, sin embargo, dada la superficie y el tipo de proyecto, no se consideró adecuado delimitar el Sistema Ambiental a la UGA estatal en la que se sitúa (E_Ag141P) al ser demasiado extensa comparado con la superficie de la planta donde se pretende instalar la EDGN. Por otro lado, existe también un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan, el cual también divide en UGAs a este municipio y es más específico al abarcar una menor superficie territorial dentro del estado.

De acuerdo con la ubicación del proyecto y la superficie de las UGAs municipales, se consideró pertinente delimitar el Sistema Ambiental (SA) al área conjunta de las UGAs 11U (Llanura de Tesistán) y 23U (Llanura agrícola de Tesistán), las cuales tienen una política de aprovechamiento. El uso de suelo registrado en las bases de datos del INEGI para las UGAs corresponde mayoritariamente a pastizal inducido, área agrícola, área urbana y una fracción minoritaria al suroeste de bosque de encino. Esto puede observarse en la Figura 6.

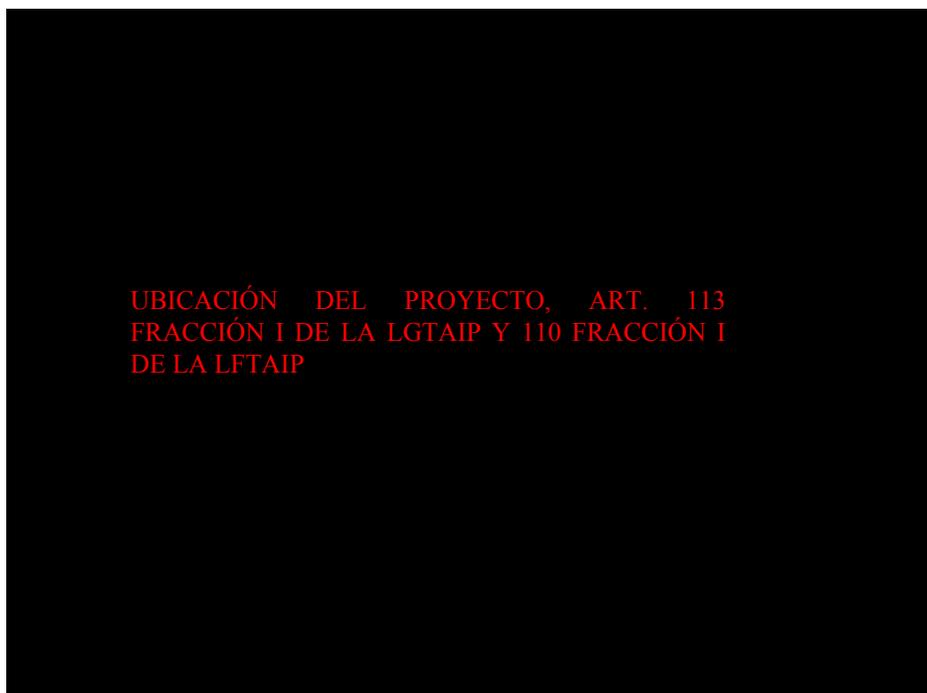


FIGURA 6. USO DE SUELO EN UGAs 11U Y 23U

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

El uso de suelo y vegetación registrado tanto en la planta del usuario final como en la superficie a ocuparse por la EDGN corresponde en su totalidad a pastizal inducido. Por otro lado, como se ha mencionado anteriormente, la totalidad del proyecto se pretende realizar dentro de una planta de producción de semillas y agroproductos, siendo ese el uso actual del suelo. Se ha constatado también que en los alrededores de dicha planta, los predios han sido utilizados para ocupación antropogénica y actividades agropecuarias. La Figura 7 muestra una fotografía satelital del sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

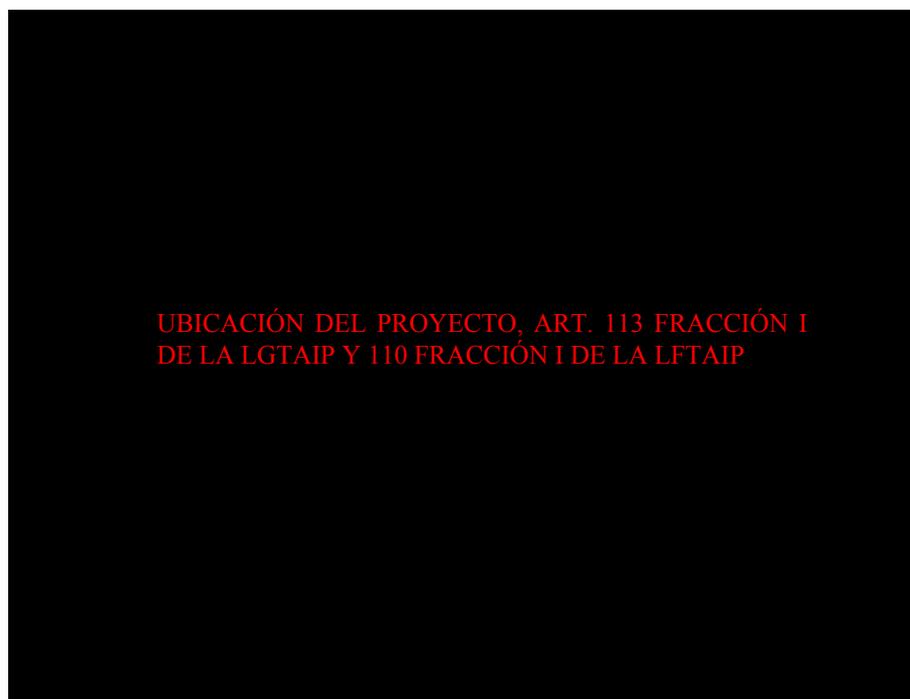


FIGURA 7. USO DE SUELO (DETALLE)

Fuente: Elaboración propia.

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 la cuenca hidrológica “R. Santiago Guadalajara”. Esta región se ubica al centro y occidente de la República Mexicana; 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. La cuenca R. Santiago-Guadalajara se ubica en la Meso Región Hidrológica Centro Occidente; está integrada por 10 subcuencas cuyas corrientes principales son: Río Grande de Santiago, Río Verde, Río Corona (La Cañada), Río Zula, Río Calderón, Río Laja (Arroyo grande), Río Cuixtla y Río Chico; e importantes cuerpos de agua naturales y presas.

En las siguientes figuras se observan las cuencas pertenecientes a la RH12, así como las subcuencas de la cuenca R. Santiago-Guadalajara; el Sistema Ambiental se ubica en la Subcuenca “R. Verde-P. Santa Rosa” (Comisión Estatal del Agua Jalisco, 2015).

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

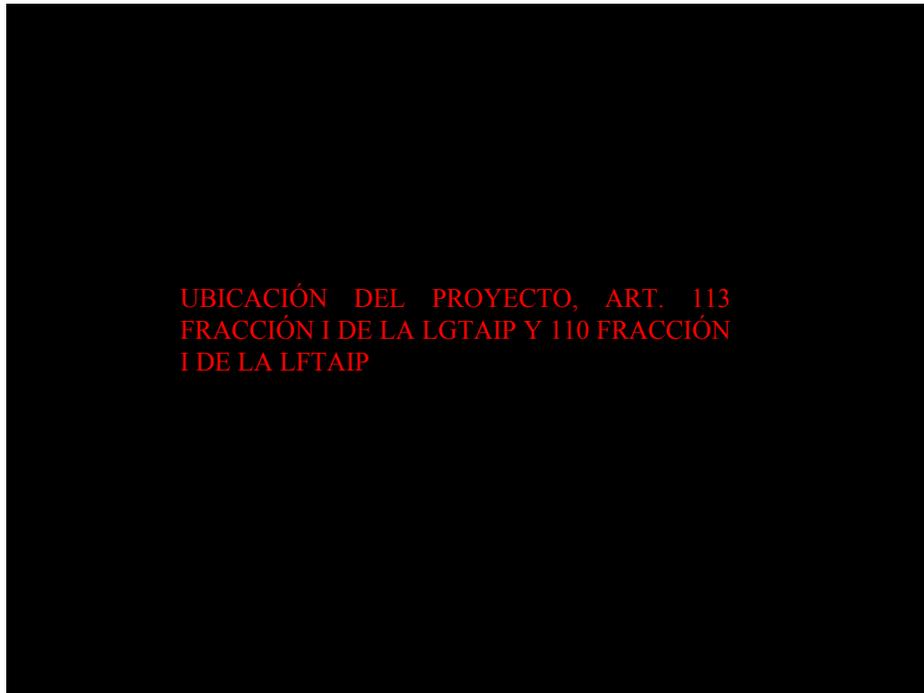


FIGURA 8. CUENCAS PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA 12 "LERMA-SANTIAGO".

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

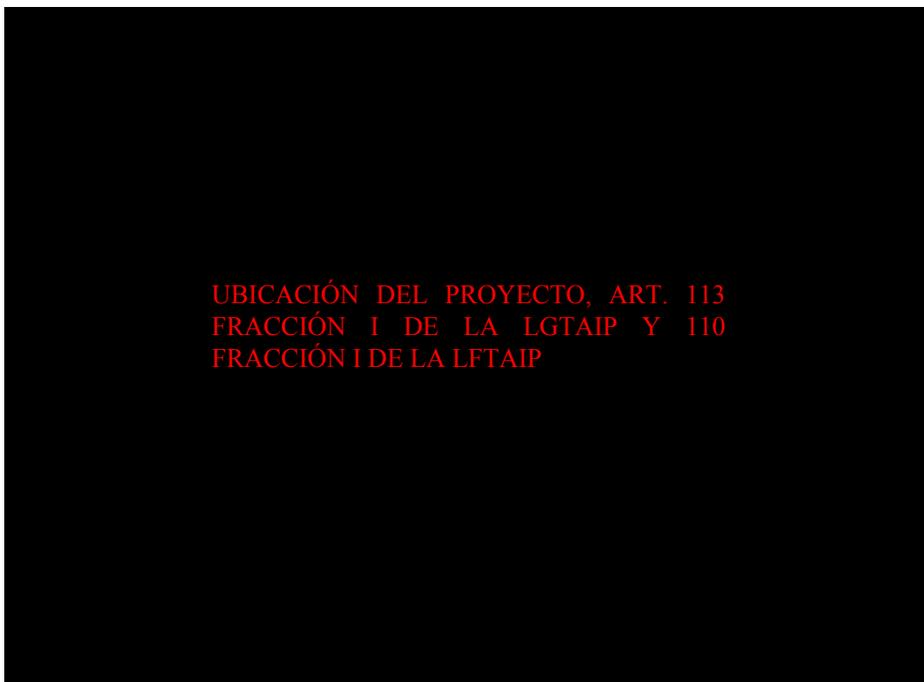


FIGURA 9. SUBCUENCAS PERTENECIENTES A LA CUENCA "R. SANTIAGO-GUADALAJARA".

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Se identificaron corrientes de agua intermitentes dentro de los límites del sistema ambiental propuesto y un cuerpo de agua fuera de los límites del sistema ambiental. No se considera que el proyecto pueda interferir de ninguna forma con alguna de las corrientes de agua identificadas.

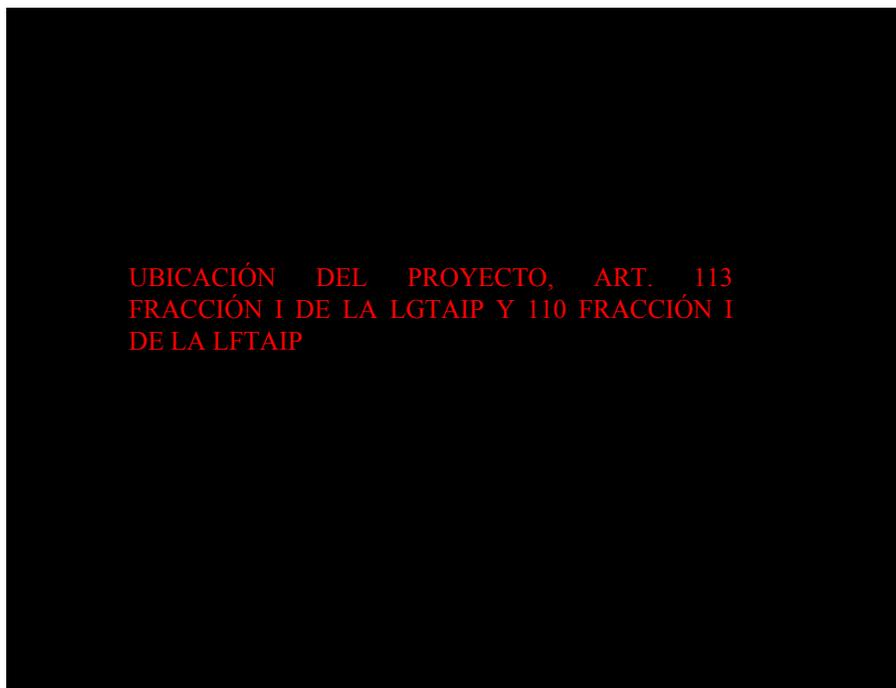


FIGURA 10. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto en particular y la planta del usuario final se encuentra en los límites de una comunidad urbana, rodeada de terrenos en los que se desarrollan diversas actividades agropecuarias y a menos de 5 km de la cabecera municipal; por lo que la zona donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta ya con distintos tipos de comercio, viviendas, y servicios.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

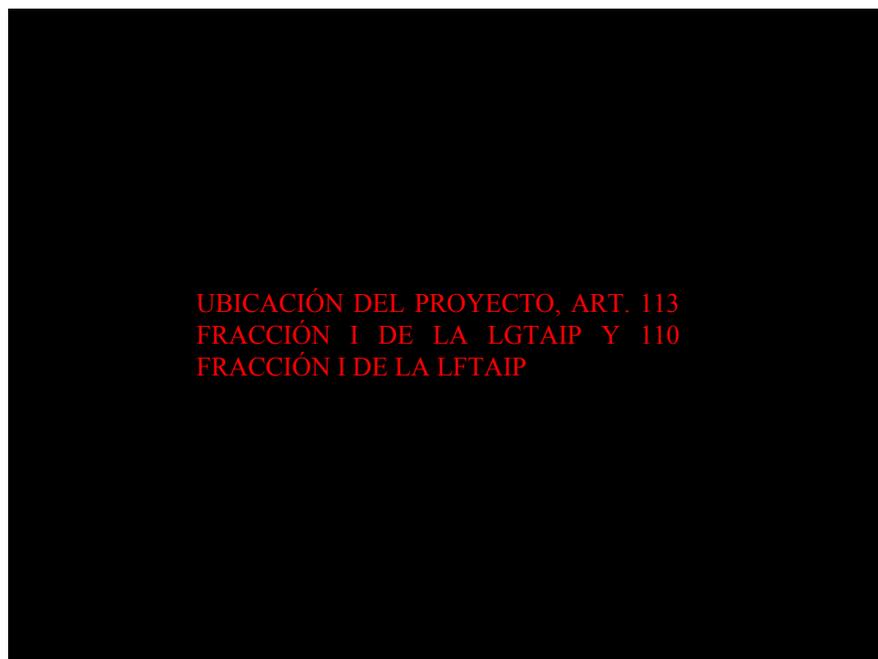


FIGURA 11. ZONAS URBANAS Y RURALES CERCANAS AL PROYECTO.

En la zona existen y serán contratadas empresas autorizadas para el manejo de residuos de manejo especial y peligrosos. El proyecto requerirá de suministro de agua únicamente durante la construcción, misma que será adquirida en pipas. Las descargas de agua residual generadas por los trabajadores durante la construcción serán manejadas dentro de las instalaciones de la planta del usuario final, es decir, se utilizarán los sanitarios existentes en la planta y se dispondrán los residuos sólidos urbanos generados de acuerdo a las políticas establecidas por este.

La energía eléctrica requerida para la operación de la EDGN será suministrada por el usuario final quien ya cuenta con una fuente de suministro.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1. Programa general de trabajo

El cronograma conceptual de preparación del sitio e instalación de la EDGN bajo condiciones ideales se presenta como Anexo II.2. Este programa puede modificarse en función de las fechas de obtención de permisos.

Para mayor facilidad, se dividen las actividades de esta etapa con base en las actividades principales a realizar durante el proyecto, es decir, obra civil y eléctrica, instalación de la estación (electromecánica), puesta en marcha, pruebas y monitoreo, inspecciones de medio ambiente, seguridad y protección civil y arranque oficial de la EDGN. El tiempo requerido para la realización de todas las actividades está estimado en 49 días, una vez obtenidos todos los permisos correspondientes. Se prevé el inicio de actividades para julio de 2018.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

II.2.2. Preparación del sitio

Debido a que el terreno donde se pretende instalar la EDGN se encuentra sin construcción, no se requiere realizar obras de demolición; únicamente se desarrollarán actividades de preparación y nivelación del terreno, así como el retiro de estructuras metálicas que se encuentran en la periferia de la superficie a ocupar.

Se consideran como actividades de preparación del sitio las siguientes:

- Excavación en caja a máquina de 30 a 40 cm de terreno para mejoramiento del mismo
- Relleno con material inerte, compactado por medio mecánicos al 95 % Proctor, adición de agua y cal
- Trazo y nivelación de terreno, estableciendo ejes de referencia y bancos de nivel
- Retiro o corte de las estructuras metálicas a ras de piso, las cuales representan obstrucción para la instalación de la estación.
- Limpieza y acarreo de material sobrante.

No se considera necesaria la remoción de ningún individuo arbóreo o arbustivo. Tampoco será requerido el consumo de agua en esta actividad.

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

Para el desarrollo del proyecto, se usarán caminos y terracerías ya establecidos en el sitio del proyecto, para permitir acceso de maquinaria. En ningún momento se considera la apertura de nuevos caminos de acceso debido a que el proyecto se localiza plenamente comunicado por caminos y vías existentes.

No se instalará comedor, debido a que, por política de la empresa, los obreros que trabajan en campo durante la construcción e instalación de la EDGN, serán transportados para comer fuera del sitio de construcción.

El sitio para el resguardo de materiales y equipo será en una bodega que se desmontará al finalizar la construcción del proyecto.

II.2.4. Etapa de construcción

La etapa de construcción comprende la obra civil, la obra eléctrica y la instalación del equipo de descompresión.

a) Obra civil

La obra civil incluye la fabricación de tres losas, topellantas, instalación de malla ciclónica y de la entrada de los semirremolques, como se detalla a continuación:

- *Losa de semirremolques*
 - Se construirá con concreto armado
 - Estará diseñada para soportar el peso de los semirremolques (60 toneladas)
 - El piso debe soportar la carga puntual del levante o patas del semirremolque

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- *Losa de equipo de descompresión*
 - Se construirá con concreto armado
 - Estará diseñada para soportar el peso del equipo de descompresión (4 toneladas)
 - Debe sobresalir 10cm sobre nivel de la losa peatonal tránsito liviano
- *Losa peatonal de tránsito liviano*
 - Se construirá con concreto ligero (especificaciones para uso peatonal)
- *Topellantas*
 - Se construirá con concreto armado (especificaciones para topellantas)
 - Preparado para el impacto de las llantas
 - La profundidad del topellantas debe es calculado de acuerdo al terreno por una persona calificada
 - Deben sobresalir sobre nivel de piso terminado 20 cm, con chaflan
 - Los topellantas deben ser pintados de color amarillo con negro
 - Se debe dejar una barra de tierra física detrás de los topellantas para aterrizar los contenedores
 - Se deben pintar rayas amarillas de 10cm de ancho por 11 metros de largo para cajoneras de los contenedores
- *Instalación de la malla ciclónica*
 - Deberá ser de barra plana de hierro de 1½" x Ø 5/16"
 - Pilares de tubería de hierro redondo con pintura negro mate
 - Altura mínima de 2 metros
 - Malla metálica hecha de alambre de acero galvanizado y torcido
 - Se debe dejar disparo del 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 acero carbono a una altura de 1.50 mts rellenos de concreto

b) *Obra eléctrica*

La obra eléctrica incluye la red de sistema de tierras, la instalación de la tubería eléctrica enterrada, la instalación del centro de carga, la instalación de iluminación para intemperie, así como el cálculo, instalación y ubicación del pararrayos, como se detalla a continuación:

- *Red de sistema de tierras*
 - Deberá realizarse de conformidad con lo dispuesto en la NOM-001-SEDE-2012
 - Se realizarán mediciones de resistencia de suelo (resistividad del medio - OHM) Factor de seguridad +2.0

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión unido por soldaduras CADWELL
- Factor de Utilización de 0.85
- Todas las cercas perimetrales, equipos y puertas metálicas deben ser puestos a tierra
- El sistema de pararrayos debe ser conectado a la red de tierra conforme a la NOM-022-STPS-2015
- *Tubería eléctrica enterrada*
 - Se instalará desde el centro de carga hasta el equipo de descompresión
 - La longitud aproximada de la tubería enterrada y cable es de 10 metros
 - El conduit eléctrico debe ser conforme a las especificaciones de la norma NOM-001-SEDE-2012, sin poder ser menor a Ø1”, para la interconexión entre el centro de carga y el equipo de descompresión. Debe ser de acero al carbón ASTM A-53 de tipo pesado a prueba de explosión
 - El material de las conexiones será de acuerdo a ASTM A197M en hierro negro maleable galvanizado roscado NPT de acuerdo a ASME B 1.20.1 - Schedule 40
 - La tubería conduit irá enterrada a una profundidad mínima de 600 mm del nivel de suelo
 - El cable debe ser aprobados como adecuados para lugares húmedos
 - Se instalarán sellos EYS, a prueba de explosión de 1”Ø NPT a la entrada del equipo de descompresión y del centro de carga. El sello debe cumplir con lo estipulado en la NOM-001-SEDE-2012
- *Centro de carga*
 - Contará con un espacio para alojar un medio de desconexión principal y una sección para derivados (Alimentación de 127v 60H, 5KW para equipo de descompresión y Alimentación de 220V para el sistema de iluminación con foto celda para encendido automático)
 - Cada circuito deberá estar separados y cada uno contar con interruptor individual (pastilla, dos en total), para protección contra sobrecarga y cortocircuito
 - El gabinete será para uso resistente al clima (NEMA Tipo 3)
 - Contará con un punto de suministro eléctrico, el cual debe tener una potencia de 5KW con tensión de operación de 220v Trifásico a 60Hz
 - El suministro de energía eléctrica será abastecido desde la instalación eléctrica del usuario final
- *Iluminación para intemperie*
 - Sistema de alumbrado a base de luminarias tipo proyector de 400W, aditivos metálicos

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- Contará con una interconexión de tubería conduit y cableado desde el centro de carga a las luminarias montadas en poste
- Se deberá entregar un estudio de los lúmenes para el área del equipo de descompresión de acuerdo a la NOM-025-STPS-2008 (Figura 12).

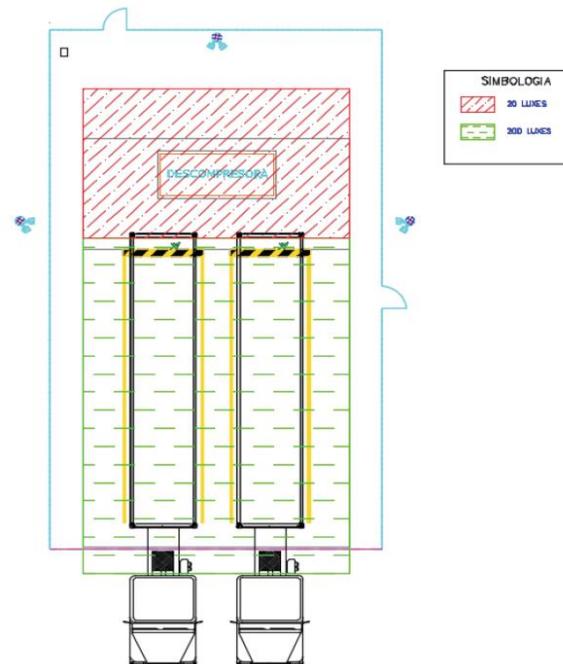


FIGURA 12. ÁREAS Y NIVELES DE ILUMINACIÓN PROPUESTOS

• *Pararrayos*

- Se realizará el cálculo, instalación y ubicación del sistema de pararrayos conforme a la NMX-J-549-ANCE-2005 y NOM-022-STPS-2015

c) *Instalación del equipo de descompresión*

La instalación del equipo de descompresión comprende la colocación del equipo y la fijación del mismo. La estación se encuentra contenida con todos sus elementos dentro de un gabinete de acero de acero al carbón recubierto con pintura epóxica.

La estación cuenta con puntos de izaje para poder ser colocada adecuadamente y será anclada a la losa construida para sostenerla. La estación tiene una masa aproximada de 4 toneladas. Las siguientes figuras muestran las dimensiones del gabinete en el que estará contenida la estación, así como la distribución interna de la estación.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

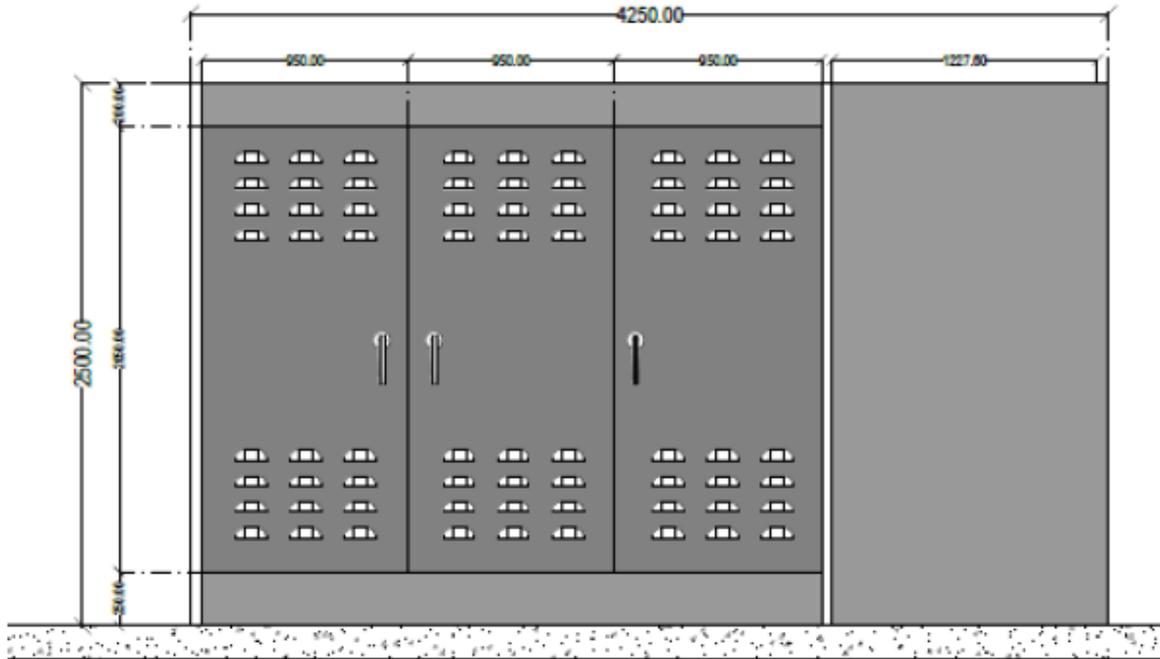


FIGURA 13. VISTA FRONTAL DEL EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN

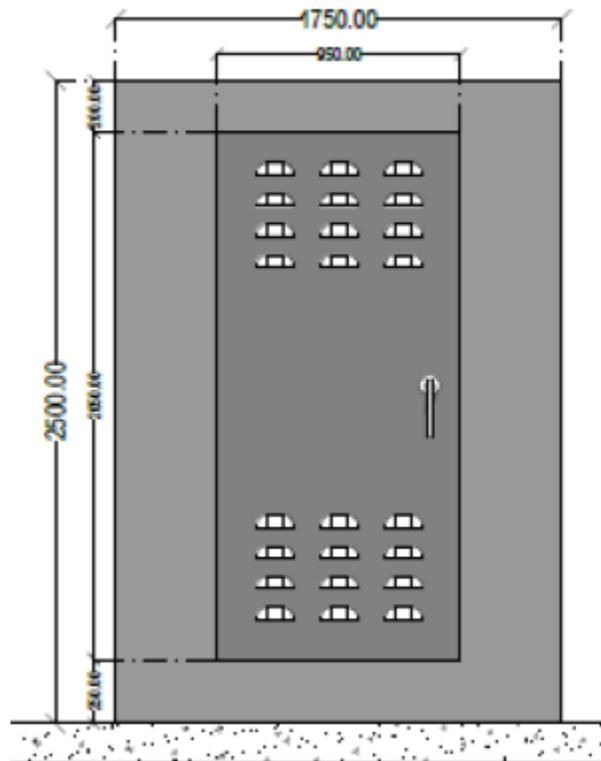


FIGURA 14. VISTA LATERAL DEL EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

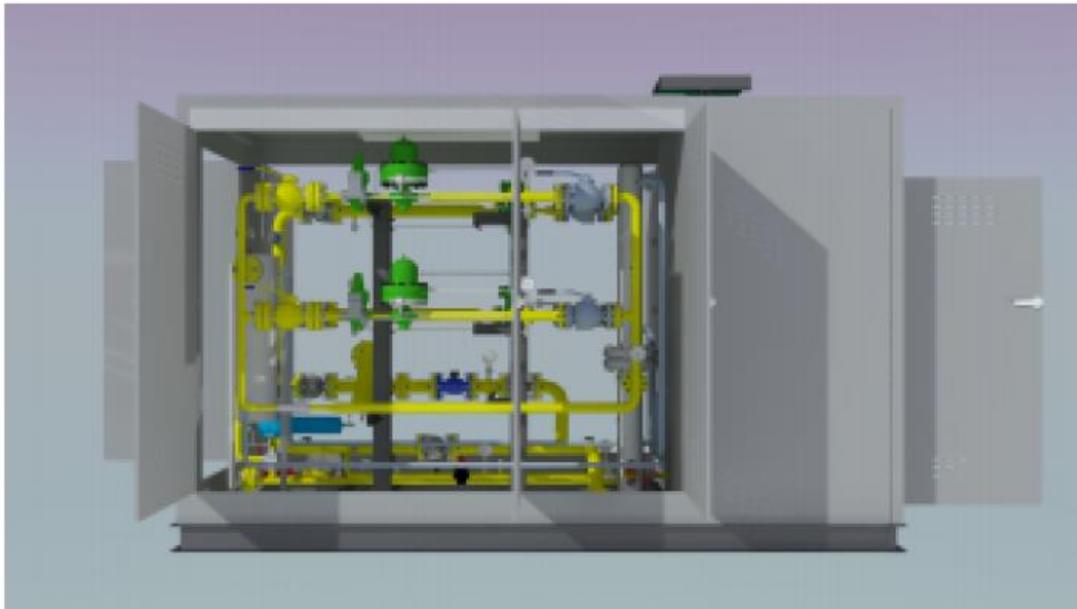


FIGURA 15. EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN

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 (Figuras 16 y 17).

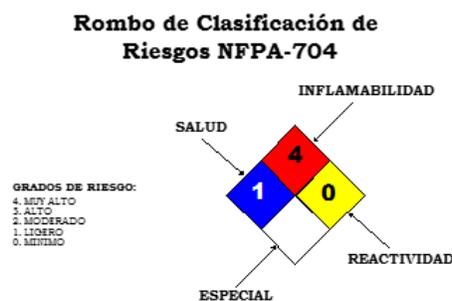


FIGURA 16. ROMBO DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS DE LA NFPA-704

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 17. VISTA LATERAL DEL EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN

e) Inspecciones y conexión de equipos

Una vez instalado el equipo de descompresión, se procederá a conectarlo y realizar pruebas de funcionamiento. Previo al inicio de 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, infraestructura o medio ambiente.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

El objetivo principal de la estación de descompresión de gas natural (EDGN) es, recibir el gas natural comprimido (GNC) que se transporta en un tráiler o semirremolque a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil para el usuario final (4 – 6.8 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación (el consumo se estima en aproximadamente 400 m³/hr).

Debido a la alta presión del GNC y la posterior descompresión, 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 del gas natural (Joules Thomson). 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

La Figura 18 muestra el diagrama de bloques de la EDGN.

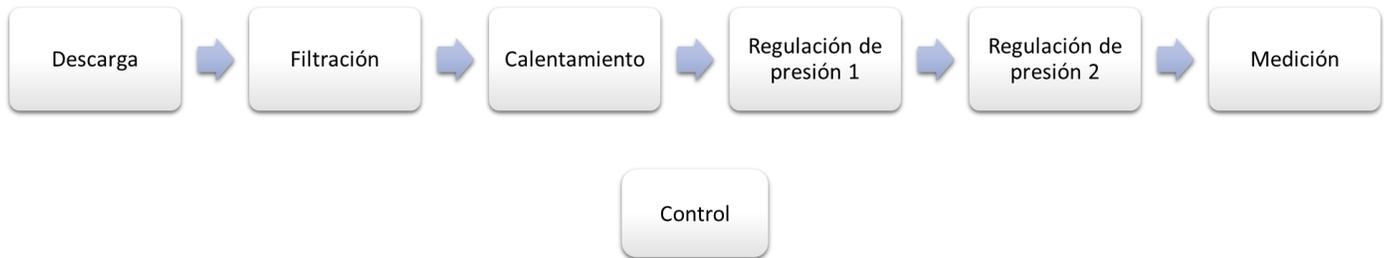


FIGURA 18. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA EDGN

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

- **Módulo de cabezal de descarga automática**

El cabezal de descarga automática consta de dos líneas independientes, cada una equipada con mangueras especiales para GNC, dos válvulas bolas accionadas manualmente, dos válvulas solenoides de alta presión, dos válvulas check sin retorno y transmisores e indicadores de presión. 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).

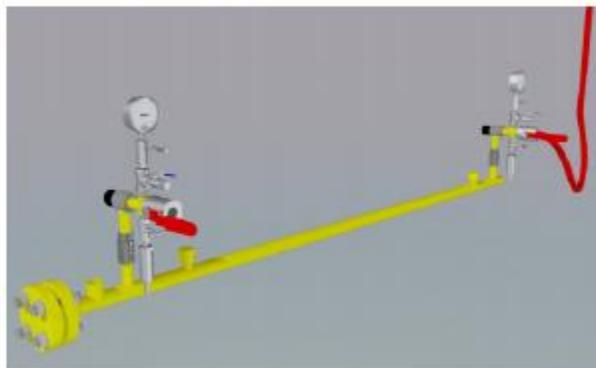


FIGURA 19. CABEZAL DE DESCARGA

- **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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

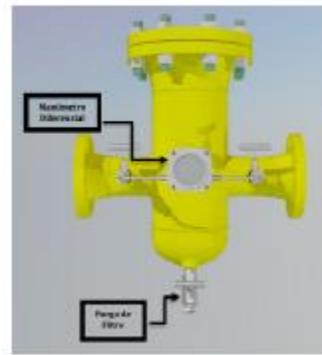


FIGURA 20. FILTRO DE SEGUNDA ETAPA

- *Módulo de calentamiento*

El módulo de calentamiento de llama indirecta consiste en dos intercambiadores de calor antes de cada etapa de regulación de presión, un calentador de agua, cuatro bombas centrífugas de velocidad variable (2 en operación y 2 en stand- by) que recirculan el fluido caliente a través de los intercambiadores con el objetivo de calentar el gas natural antes de cada etapa de regulación para evitar el efecto de congelamiento.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

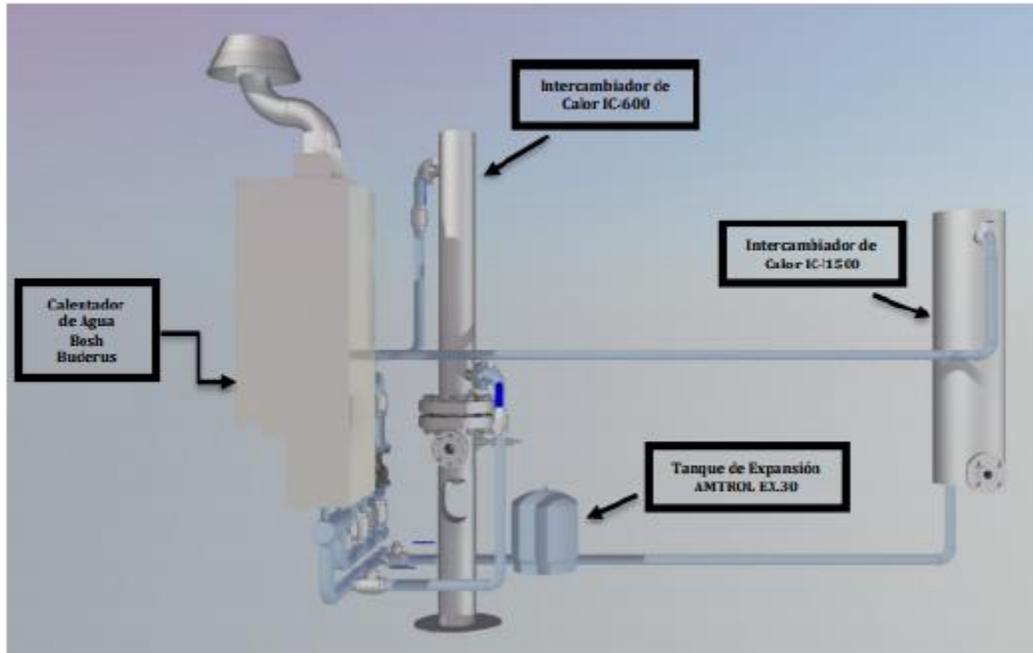


FIGURA 21. MÓDULO DE CALENTAMIENTO

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

El módulo de regulación de la primera etapa consiste en dos elementos principales: regulador de alta presión de gas y válvula de cierre de seguridad por alta y baja presión del gas.

Los dispositivos están diseñados para funcionar con una presión de entrada hasta 300 bar y una presión de salida de 80 bar. Son adecuados para aplicaciones de gas filtrado seco. Los reguladores de presión TA992--SH son del tipo de acción directa, equipados con un cabezal estático cargado a presión como contrapeso de fuerza al diafragma. El obturador está completamente equilibrado para una mayor precisión y capacidad de ajuste. La válvula TA992--SSV es una válvula de cierre de seguridad equipado con un dispositivo de detección de presión que se puede usar para la detección de exceso de presión y/o de baja presión en el sistema. En esta etapa el gas se reducirá de 250 bar a una presión de salida de 90 bar.

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

La segunda etapa de regulación consta de un regulador de presión de tipo pilotado, Marca Tormene Modelo TA 956 DFO+SSV con válvula de seguridad integrada con corte por alta y baja presión, conexiones bridadas de 1" ANSI 600. En esta etapa el gas se reducirá de 90 bar a una presión de salida entre 4 y 6.8 bar.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

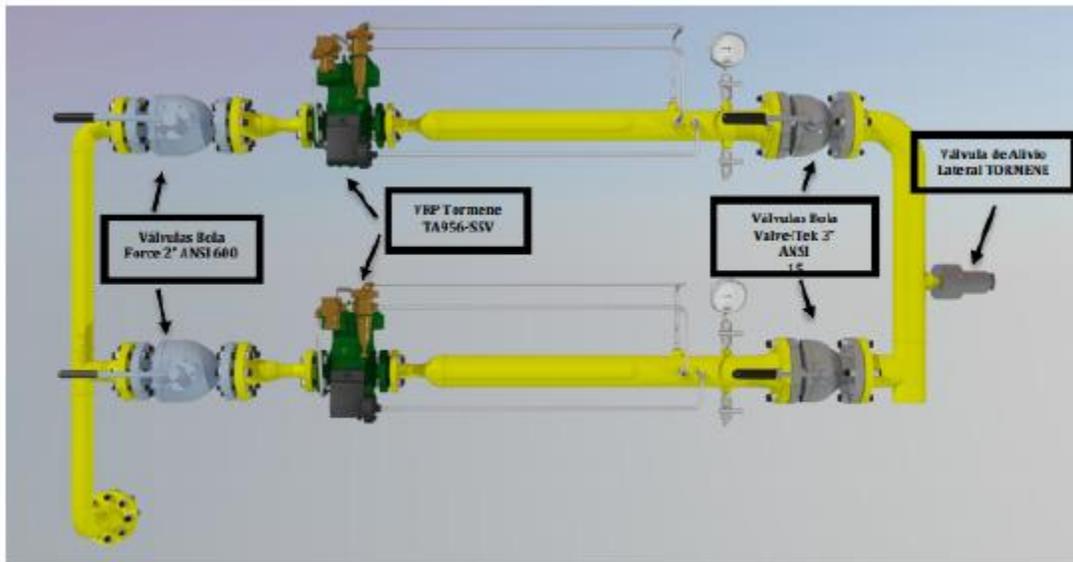


FIGURA 22. MÓDULO DE REGULACIÓN DE PRESIÓN (SEGUNDA ETAPA)

- *Módulo de medición*

Está compuesto por una línea de medición independiente equipada con un medidor tipo turbina marca Flow Meter Group (FMG) FMT- Lx DN80 G160 3” ANSI 150. El medidor estará seccionado con válvulas tipo bola de paso completo, norma de diseño API 6D, 6F; conexiones bridadas de 3” ANSI 150, cuerpo de acero al carbón.

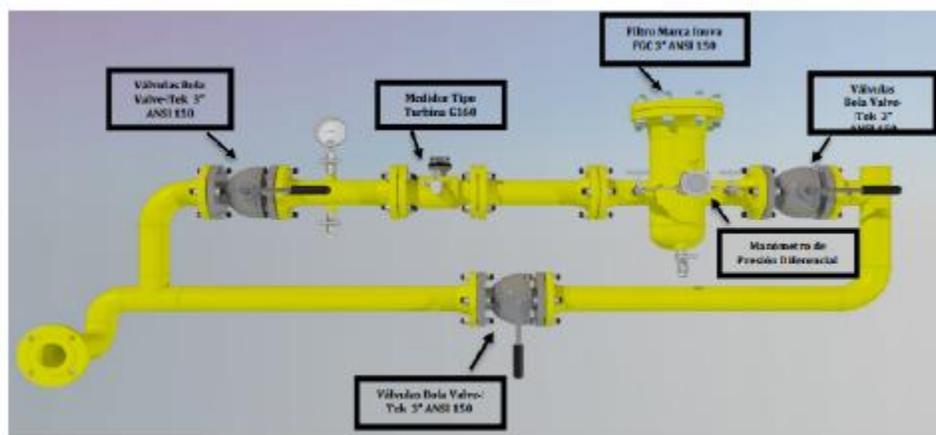


FIGURA 23. MÓDULO DE MEDICIÓN

- *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

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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, realizar paros remotos, entre otros.

El sistema de control es capaz de producir alarmas y paro por:

- Alta presión del gas natural (entrada, intermedia y salida)
- Baja temperatura del gas natural (intermedia y salida)
- Baja o alta temperatura del agua de refrigeración
- Baja o alta presión del agua de refrigeración
- Detección de explosividad (% LEL)
- Falta de presión en línea de alimentación al módulo de calentamiento
- Alto flujo (indicativo de una fuga)



FIGURA 24. MÓDULO DE CONTROL

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 DISEÑO (FLUJO)

	Diseño [m ³ /hr]	Operación [m ³ /hr]	Máxima de operación (picos) [m ³ /hr]
Flujo	1000	400	877

TABLA 5. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO (PRESIÓN Y TEMPERATURA)

	Máxima	Mínima
--	--------	--------

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Entrada	Presión [bar]	250	15
	Temperatura [°C]	55	0
Salida	Presión [bar]	6.8	4
	Temperatura [°C]	25	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.3.

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.

En términos generales, se considera que la EDGN cuenta con diversas medidas de seguridad. En primera instancia, la estación se ensambla en un patín y se encuentra alojada dentro de un gabinete de acero al carbón recubierto con pintura epóxica, 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 cuenta con botones instalados de cierre de emergencia localizados: uno en el panel de control de la estación, y dos más a los costados de la estación. Los botones de cierre cortan el flujo de gas inmediatamente.

En la entrada de la estación se cuenta con válvulas solenoides (SV) que bloquearán la entrada de gas al equipo de descompresión cuando se accionen las botoneras de paro por emergencia y/o por alta concentración de gas. En la etapa de regulación se cuenta con protecciones redundantes lo que significa que si ocurre una sobrepresión en primer lugar se abrirá la válvula de alivio de presión (PSV), después se disparará el corte por sobrepresión o baja presión(SSV) sólo en la línea donde presente el problema. La segunda etapa de regulación también está equipada con válvulas de corte y válvula de alivio de presión. Adicionalmente se cuenta con una válvula de alivio a la entrada de la estación con

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

el objetivo de proteger el sistema de una sobrepresión en caso de incendio o incremento de presión por una temperatura excesivamente alta del gas.

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, Marca Tormene modelo TA-992 conexiones de 1" NPT ANSI 1500
- 2 válvulas de seguridad de corte por alta y baja presión primera etapa, marca Tormene de 1" 1500 ANSI
- 2 reguladores de presión de tipo pilotado segunda etapa, Marca Tormene Modelo TA 956 conexiones bridadas de 1" ANSI 600, con corte por alta presión incorporado.
- 2 válvulas de seguridad o alivio de descarga lateral, marca Tormene, fabricada en acero inoxidable, conexión roscada de 1"
- 1 válvula de seguridad o alivio de descarga lateral, marca Taylor, fabricada en acero al carbón, conexión roscada de 1"
- 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 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 una válvula de seguridad por bloqueo (SSV-01/02), 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). La válvula SSV-01 será ajustada a 104 bar y la RV-01 estará ajustada para regular a 85 bar, mientras la SSV-02 será ajustada a 105 bar y la RV-02 estará ajustada para regular a 84 bar.

En la salida de la primer 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 una válvula de seguridad por bloqueo (SSV-03/04) integrada en el mismo cuerpo de la válvula. La válvula SSV-03 será ajustada a 8 bar y la RV-03 estará ajustada para regular a 7 bar, mientras la SSV-04 será ajustada a 9 bar y la RV-04 estará ajustada para regular a 6 bar.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

En la salida de la segunda etapa de 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.

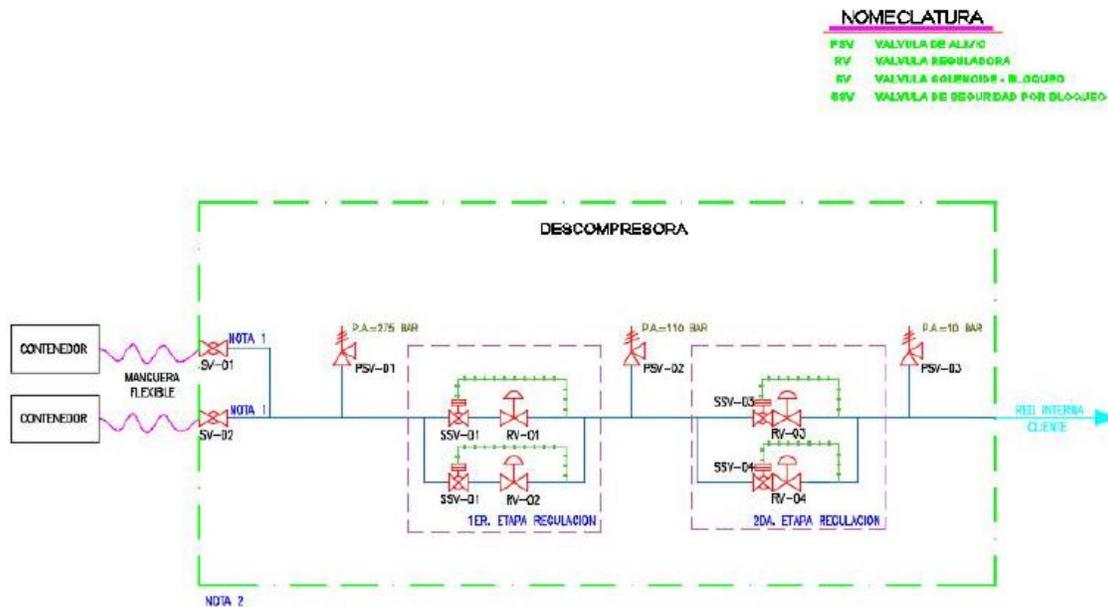


FIGURA 25. DIAGRAMA DEL SISTEMA DE SEGURIDAD DE LA EDGN

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,

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

equipos y dispositivos de seguridad, y las medidas preventivas o programas de contingencias que se aplicarán, durante la operación normal del proyecto.

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

Como parte de las actividades del programa de mantenimiento se realizarán al menos las siguientes acciones:

- *Al menos una vez al año*
 - Verificar la hermeticidad de los reguladores de primera etapa
 - Verificar la hermeticidad de la válvula Slam-Shut
 - Verificar la hermeticidad de los reguladores y SSV de la segunda etapa
 - Verificar la presión diferencial de los filtros de alta y baja presión, cambiar elemento filtrante de ser necesario
 - Verificar la hermeticidad del medidor turbina
 - Verificar el estado operativo y hermeticidad de los intercambiadores de calor

De forma extraordinaria, estas actividades serán realizadas adicionalmente a los tres y seis meses de haber puesto en marcha la EDGN.

- *Al menos una vez cada dos años*
 - Verificar la hermeticidad de los reguladores de primera etapa
 - Verificar la hermeticidad de la válvula Slam-Shut

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- Verificar la hermeticidad de los reguladores y SSV de la segunda etapa
- Verificar la presión diferencial de los filtros de alta y baja presión, cambiar elemento filtrante de ser necesario
- Verificar la hermeticidad del medidor turbina
- Realizar la re-calibración del medidor turbina
- Verificar el estado operativo y hermeticidad de los intercambiadores de calor

De igual forma, se mantendrá en óptimas condiciones la protección anticorrosiva de las instalaciones superficiales y la tubería, corrigiendo cualquier daño mediante el uso de pintura anticorrosiva

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 en 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 20 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 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 siguiente:

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
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)

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Residuo Generado	Manejo	Disposición Final
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 la disposición adecuada de los residuos

Dentro del estado de Jalisco, 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 SEMARNAT 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; además, la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del estado de Jalisco, cuenta con un padrón de empresas registradas y autorizadas para dar manejo a los residuos sólidos urbanos, pero principalmente de los residuos de manejo especial, la cual se tomará en cuenta para la contratación de los servicios de recolección de estos residuos.

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 2013 -2018.....	4
III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2017-2031	5
III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	6
III.2.4. Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.	8
III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio Zapopan...	11
III.3. Leyes y reglamentos.....	14
III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	14
III.3.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental	15
III.3.3. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de prevención y control de la contaminación de la atmósfera..	17
III.3.4. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente del Sector de Hidrocarburos.	17
III.3.5. Ley de Hidrocarburos	18
III.3.6. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	19
III.3.7. Ley General de Protección Civil.....	19
III.3.8. Reglamento de la Ley General de Protección Civil	20
III.3.9. Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco.	21
III.4. Normas Oficiales Mexicanas	21
III.4.1. Aguas Residuales.....	21
III.4.2. Emisiones por fuentes fijas	22
III.4.3. Gas Natural	22
III.4.4. Residuos	23
III.4.5. Ruido.....	23
III.4.6. Vida Silvestre.....	23
III.5. Áreas Naturales Protegidas (ANP)	24

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Índice de Tablas

Tabla 1. Demanda industrial de Gas Natural por componente de proyección 207-2031 (mmpcd)	6
Tabla 2. Especificaciones de la UGA donde se ubica el proyecto.....	10
Tabla 3. Vinculación del POETEG con el Proyecto.....	11
Tabla 4. Indicadores del ordenamiento ecológico municipal	13
Tabla 5. Vinculación del Proyecto con la LGEEPA	14
Tabla 6. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Impacto Ambiental	16
Tabla 7. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la LGEEPA en Control de contaminación atmosférica	17
Tabla 8. Vinculación con la Ley de Hidrocarburos	18
Tabla 9. Vinculación del Proyecto con la Ley estatal del equilibrio y la protección al ambiente del Estado de Jalisco.....	19
Tabla 10. Vinculación del Proyecto con la Ley General de Protección Civil	19
Tabla 11. Vinculación del Proyecto con el Reglamento de la Ley General de Protección Civil	20
Tabla 12. Vinculación con la Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco	21
Tabla 13. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Aguas Residuales.....	21
Tabla 14. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Emisiones por fuentes fijas .	22
Tabla 15. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia de Gas Natural.....	22
Tabla 16. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Residuos Peligrosos	23
Tabla 17. Vinculación del Proyecto con Normas en Materia Ruido	23
Tabla 18. 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.....	10
Figura 4. UGA municipal.....	13
Figura 5. Áreas Naturales Protegidas cercanas al Proyecto	25

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 Nextipac, Municipio de Zapopan en el estado de Jalisco.” 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

III.2. Instrumentos de planeación

III.2.1. Plan Nacional de Desarrollo 2013 -2018

El Plan Nacional de Desarrollo en México es el 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”



FIGURA 1. ESQUEMA DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO

III.2.2. Prospectiva de Gas Natural 2017-2031

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. En 2016 la demanda de combustibles fósiles a nivel nacional alcanzó un volumen de 17,450.5 millones de pies cúbicos diarios de gas natural equivalente (mmpcdgne), lo que representó un incremento de 2% respecto al 2015. Teniendo una participación del gas natural del 43.7%, equivalente a 7,618.63 millones de pies cúbicos diarios (mmpcd).

Desde el primero de diciembre de 2012 hasta agosto de 2017, se han añadido 3,392 kilómetros a la red nacional de gasoductos, con un incremento de 29% respecto a noviembre de 2012 y se han concluido catorce nuevos gasoductos.

Al cierre de 2016, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) tenía vigentes 57 permisos de transporte de acceso abierto de gas natural por medio de ductos, de los cuales 34 están en operación y 23 en construcción, estos permisos representan una longitud total de 18,994.4 kilómetros.

Es importante mencionar que hacia 2031 se prevé un incremento en la demanda de gas natural de 26.8% respecto a 2016, alcanzando un volumen de 9,656.9 mmpcd, incrementando la demanda en la mayoría de los sectores, a excepción del sector petrolero.

El sector industrial nacional tuvo un consumo en 2016 de 1,484.1 mmpcd, y un incremento de 7.8% respecto al 2015, lo que representa 57 % del total de combustibles consumidos por este sector. Se espera que hacia 2031 este sector incremente el consumo de gas natural en 32.3%, pasando de 1,484.1 mmpcd a 1,964.1 mmpcd en 2031 representando el 64.4% de la demanda total de combustible fósiles en este sector.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

En la demanda del sector industrial se toman en cuenta la demanda tendencial (crecimiento económico y precios de los combustibles) y la demanda no tendencial (nuevos proyectos que utilizarán gas natural, nueva infraestructura de transporte y el consumo de gas natural comprimido). La demanda tendencial alcanzará un volumen de 1,667.6 mmpcd en 2031, lo que representará un incremento de 11.4% respecto a 2017, por otra parte, la demanda no tendencial pasará de 0.0 mmpcd en 2017 a 296.5 mmpcd en 2031.

TABLA 1. DEMANDA INDUSTRIAL DE GAS NATURAL POR COMPONENTE DE PROYECCIÓN 207-2031 (MMPCD)

	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031
Total	1,496.80	1,667.10	1,961.80	2,109.10	2,132.90	2,156.10	2,176.20	2,195.70	2,209.70	2,223.00	2,235.40	2,243.90	2,249.60	2,254.10	2,260.60
Demanda tendencial	1,496.80	1,518.90	1,536.30	1,556.10	1,573.40	1,590.20	1,604.80	1,618.90	1,629.10	1,638.90	1,648.10	1,654.50	1,658.90	1,662.50	1,667.60
Demanda no tendencial	-	74.10	212.70	276.50	279.80	282.90	285.70	288.40	290.30	292.10	293.70	294.70	295.40	295.80	296.50
Proyectos industriales		45.90	151.70	209.60	21.60	213.50	215.10	216.80	217.70	218.50	219.20	219.50	219.40	219.20	219.20
Gas Natural Comprimido			4.70	9.40	9.50	9.60	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.70	9.60	9.60
Desarrollos de distribución		28.20	56.30	57.50	58.70	59.90	60.90	61.90	62.90	63.80	64.70	65.50	66.30	67.00	67.80

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 Jalisco se ubica en la región Centro – Occidente, en la que se registró una demanda de 1,203.1 mmpcd. El estado de Jalisco tuvo la demanda de 89.3 mmpcd, ocupando el sexto lugar, de ocho en la región, se encuentra solo por encima de Aguascalientes y Zacatecas con una demanda de 35.1 y 10.1 mmpcd respectivamente.

Las reservas remanentes totales al 1 de enero del 2017 alcanzaron un volumen de 28,950 mmpcd 11.10% menor respecto al año anterior, distribuyéndose el 57% en regiones terrestres, el 35.79% en regiones de aguas someras y el 7.17% en regiones de aguas profundas. (SENER, 2017)

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

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)**.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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, 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 5:10 con **UAB número 50**, Sierras Predominantes de Guadalajara. Se encuentra localizada en la porción noroccidental del estado de Jalisco, al noroeste de Guadalajara, tiene una superficie de 3,006.67 km², y una población total de 3,937,187 habitantes, sin presencia de población indígena.

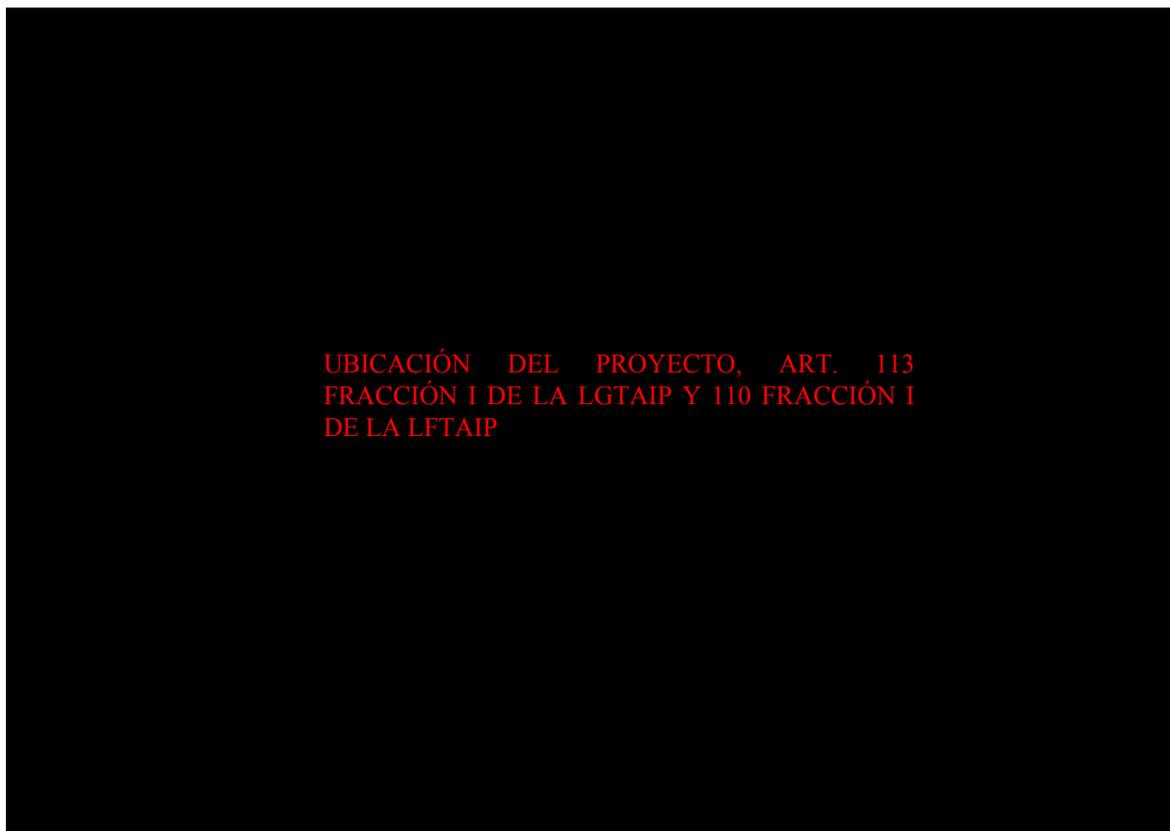


FIGURA 2. UNIDAD AMBIENTAL BIOFÍSICA DEL PROYECTO

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

En el Anexo 2 del POEGT “Fichas Técnicas” describen el estado del medio ambiente del 2008, en el que establecen:

*“**Medianamente estable. Conflicto Sectorial Medio.** Baja superficie de ANP's. Media degradación de los Suelos. Alta degradación de la Vegetación. Sin degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Muy alta. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km²): Muy alta. El uso de suelo es Forestal y Agrícola. Con disponibilidad de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 21.4. Muy baja marginación social. Alto índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Bajo indicador de capitalización industrial. Medio porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Muy alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Alta importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.”*

El escenario que se plantea al 2033 es medianamente estable a inestable. La política ambiental que la rige es **Preservación, Aprovechamiento Sustentable y Restauración**, con una prioridad de atención Baja. (SEMARNAT, 2012)

Ya que el estado de Jalisco cuenta con un Plan de ordenamiento ecológico de su territorio se realizará la vinculación con éste, que es mucho más detallado que el POET.

III.2.4. Plan de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco.

De acuerdo con Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco (OETJ), cuya última reforma fue publicada en el periódico oficial del Estado el 27 de julio de 2006, se establece que el Ordenamiento Ecológico dentro del marco del desarrollo sustentable deberá entenderse como:

“El instrumento de la Política Ambiental cuyo objetivo es inducir y regular 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 las potencialidades de aprovechamiento de los mismos”

Siguiendo estos lineamientos el OETJ busca armonizar el desarrollo social y económico con la integridad y estabilidad de los ecosistemas, bajo un plan socialmente concertado, donde se contemple un modelo de uso del suelo que regule y promueva las actividades productivas, un manejo racional de los recursos mediante un instrumentos que permitan tener una visión integral de las estructuras y procesos que definen la dinámica territorial, a fin de resolver, prevenir y minimizar conflictos ambientales.

El estado fue analizado bajo los siguientes niveles de aproximación: intra-regional y extraterritorial, donde se considera como elementos intra-regionales a las estructuras y procesos asociados a la región que se generan en el interior de esta y que, en mayor o

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

menor proporción, han venido caracterizándola. Los elementos extra-territoriales son los agentes externos que han influido, y lo continúan haciendo, en la conformación de la dinámica territorial actual característica de la región. Esto es, los ecosistemas no solo están influenciados por su propia dinámica natural sino por aquellos factores externos de carácter económico que pueden o no modificarlos.

A partir de este análisis y considerando que el OETJ plantea nuevos retos en la búsqueda de Proyectos para el desarrollo sustentable, se construyeron los siguientes escenarios:

- a) **Escenario tendencial**, que identifica la sustentabilidad de acuerdo con modelo actual de desarrollo y sus implicaciones a largo plazo.
- b) **Escenario contextual**, que identifica y evalúa la sustentabilidad y el efecto de la descentralización del Estado y de las economías de globalización de mercados en la región de estudio.
- c) **Escenario estratégico**, que identifica las modificaciones deseables al sistema para establecer áreas autogestivas.

Las Políticas Territoriales establecidas en el OETJ son de: Aprovechamiento, Conservación, Restauración, Promoción, Restricción y Regulación, contempladas en todas y cada una de las Unidades de Gestión Ambiental (UGA); y se refieren a los lineamientos ecológicos que deberán de tomarse en cuenta para desarrollar las diversas actividades productivas y de servicio. Las políticas Territoriales tienen como objetivo inducir conductas de aprovechamiento sustentable, sin impedir o disminuir los procesos de aprovechamiento y uso de los recursos, siempre y cuando no sean acciones prohibidas expresamente.

De acuerdo con el OETJ el Proyecto se ubica en una Unidad de Gestión Ambiental: Ag3141; lo cual se puede observar en la siguiente imagen.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

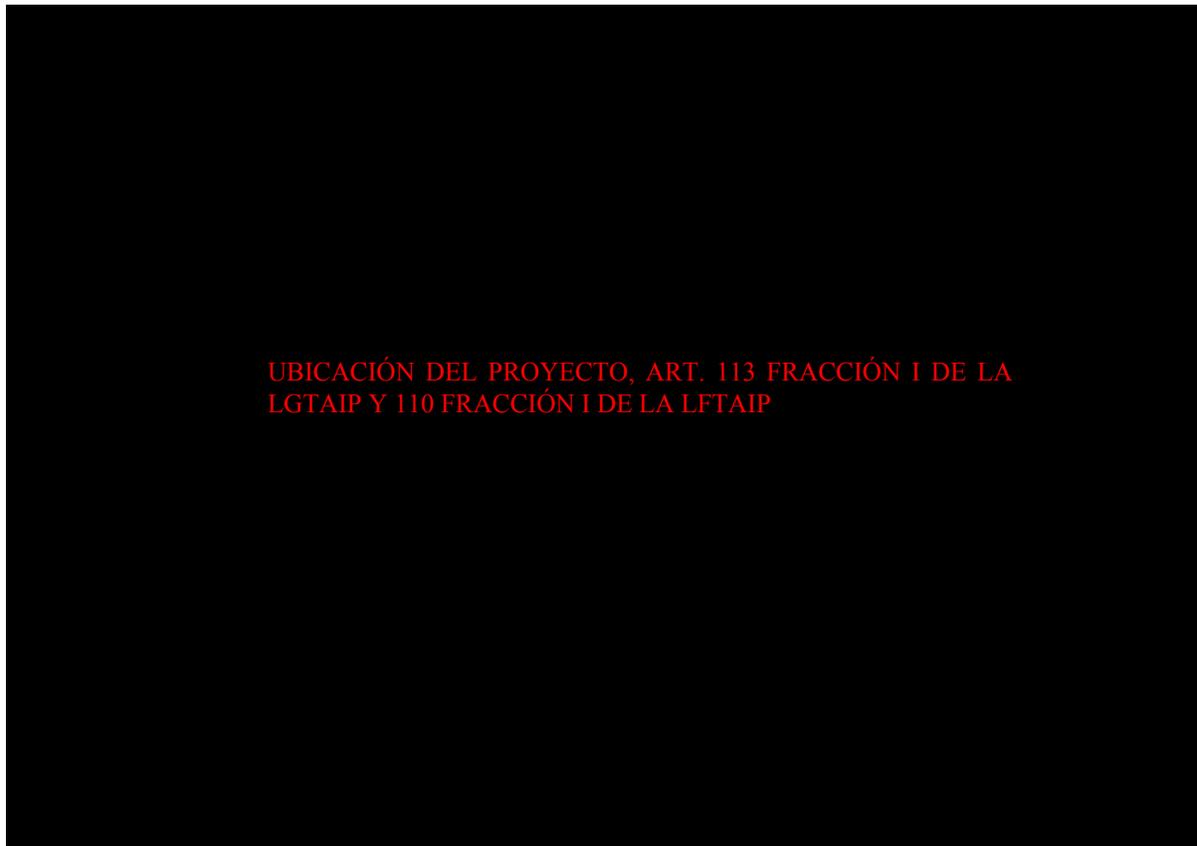


FIGURA 3. UGA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.

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

No. UGAT	Fragilidad	Política ecológica	Uso de suelo predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible	Criterios de regulación ecológica
Ag ₃ 141	Media	Protección	Agricultura	--	Acuicultura Asentamientos Humanos Industria Minería	--	Ag 1, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 28, 29 Ac 1, 2 Ah 10, 13, 14, 18, 19, 20, 24, 30 In 4, 7, 10 Mi 9 Ff 1, 3, 4 If 17 P 12, 13, 15, 19

La fragilidad natural **media** indica un entorno natural en equilibrio, pero no el óptimo. Presenta un estado de penestabilidad (equilibrio entre la morfogénesis y la pedogénesis). Las actividades productivas deben de considerar los riesgos de erosión latentes. La vegetación primaria está semitransformada. En la UGA el uso de suelo predominante es el agrícola (Ag), donde dichas zonas ya se encuentran impactadas, por lo que no se

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

ocasionaría ninguna afectación adicional al entorno natural. Además de encontrarse dentro de una planta industrial, cuyo impacto ambiental fue evaluado por la autoridad competente.

Ya que el proyecto busca instalarse dentro de una planta industrial, será este rubro con el que se realice la vinculación correspondiente.

TABLA 3. VINCULACIÓN DEL POETEG CON EL PROYECTO

Criterio de regulación ambiental		Vinculación con el proyecto
In4	Establecer monitoreo ambiental en zonas industriales.	El proyecto contará con un plan de vigilancia ambiental que permita el monitoreo de los impactos generados por el proyecto. Esta información se detalla en el capítulo VII de este estudio.
In7	Establecer plantas para el tratamiento de las aguas de residuales de los giros industriales.	El proyecto, al no contar con instalaciones sanitarias de ningún tipo no prevé la descarga de aguas residuales.
In10	Condicionar la entrada de inversión extranjera directa a partir de los costos ambientales que representa el establecimiento, operación y abandono de dicha inversión.	EL promovente cuenta con inversión mexicana y extranjera, mismos que se encuentran comprometidos con el impacto ambiental que sus proyectos generan, por lo que se utilizan las mejores técnicas para poder minimizar o mitigar estos impactos.

III.2.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del municipio Zapopan.

El Programa de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Zapopan, Jalisco fue publicado en la gaceta municipal el 23 de mayo de 2011.

En este documento se realiza un análisis extenso en cuanto a los componentes naturales con los que cuenta el municipio, los cambios que ha sufrido la vegetación natural, así como las amenazas naturales y los subsistemas económicos y sociales. El modelo del ordenamiento consideró indicadores de desarrollo económico – social, como son suelo urbano, agua, efluentes y residuos sólidos.

Para el ordenamiento municipal se tomó en cuenta la estimación de los índices que muestran la dinámica demográfica y social, los de tendencia y los de carácter ambiental. Por lo anterior los usos de suelo no difieren radicalmente con los que ha tenido desde al menos la segunda mitad del siglo XX. Lo que cambia no son tanto los usos de suelo como la orientación y los instrumentos de política ambiental considerada. El control y la vigilancia de que es lo que se hace y como se hace en las unidades de paisaje con base a la dotación de los recursos naturales y la capacidad de cada unidad es el rasgo distintivo de la política ambiental a través de las unidades y complejos paisajísticos de Zapopan.

Los conflictos territoriales mas acuciantes del municipio están relacionados con la magnitud del crecimiento de la población, su carácter urbano y la obvia presión que se ejerce sobre los recursos agua, suelo, aire y el equilibrio del medio ambiente. No obstante, esa presión a pesar de que se ejerce con un radio de influencia regional que abarca a 18 municipios que conforman el Área de influencia de la Zona Metropolitana de Guadalajara y en formas

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

más puntual, sobre las condiciones ambientales del municipio de Zapopan; es evidente que la presión está polarizada en apenas 164 km² que conforman la aglomeración urbana del municipio.

El modelo de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Zapopan asigna la política y los criterios de ordenación para las 96 unidades de paisaje o unidades de gestión ambiental identificadas a partir de sus condiciones específicas a través de los indicadores de desarrollo económico y social, de tendencia y ambientales.

Se determinaron criterios de ordenación: de **promoción** de usos y actividades compatibles con el uso óptimo y la potencialidad de los recursos existentes, de **regulación** de usos vinculados a los existentes cuyo aporte a la diversidad contribuyen a la estabilización de las tendencias uniformizadoras que atentan a los equilibrios del ambiente y, el de **restricción** de usos incompatibles, es decir, aquellos que reducen la capacidad para aprovechar los recursos naturales, proteger la biodiversidad y asegurar la disponibilidad de recursos para las generaciones futuras.

Se presenta para cada UGA, el uso de suelo y su política, que se complementa con dos instrumentos; la matriz de compatibilidades y la matriz de acciones. La matriz de compatibilidades contiene los usos de suelo que pueden concurrir en el territorio son afectar los bienes y servicios ambientales, que permiten mantener y proteger la biodiversidad. Los usos del suelo son agrupados en cinco apartados:

1. **Asentamientos humanos:** habitacional, industrial, comercial, servicios y áreas verdes.
2. **Agropecuario:** agricultura de temporal, agricultura de riego, ganadería, extensiva, ganadería intensiva, huertos, agroindustrial e infraestructura agropecuaria.
3. **Forestal:** maderable y no maderable.
4. **Actividades extractivas:** canteras, ladrilleras, materiales para construcción.
5. **Medio natural:** áreas naturales y ecoturismo.

La matriz de acciones por su parte describe las prácticas sugeridas para conservar el medio natural, proteger los recursos naturales vulnerables, restaurar el territorio y aquellas actividades alteradas por usos no adecuados encaminados para el aprovechamiento de los recursos de forma óptima y eficaz.

Cerca de la mitad de las unidades de paisaje pertenecientes a ocho complejos paisajísticos tienen la potencialidad para el uso en los asentamientos humanos y las actividades relacionadas o bien en trabajos vinculados al sector agropecuario. Las unidades con este tipo de política cubren el 38.6% de la superficie municipal y residen en ellas prácticamente la totalidad de la población (99.5%).

El proyecto se ubica dentro del complejo de Llanura de Tesistán, en la unidad Agrícola de Tesistán 2 (UGA 23 U), donde su política es de aprovechamiento, su instrumento de política de promoción es **Agricultura de temporal**, teniendo como regulación la infraestructura agropecuaria, agroindustria, huertos, y la ganadería extensiva e intensiva.

A continuación, se detallan los indicadores de ordenamiento ecológico territorial del municipio de Zapopan.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 4. INDICADORES DEL ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MUNICIPAL

Complejo	UGA	Unidad	Superficie agrícola (Grado – Nivel)	Reserva territorial (Grado – Nivel)	Fragilidad (Grado – Nivel)	Presión (Grado – Nivel)	Vulnerabilidad (Grado – Nivel)
Llanura de Tesistán	23 U	Llanura agrícola de Tesistán 2	4833.565 – Muy alto	0 – SR	0.19 – Muy baja	4.13 – Muy alta	2.89 - Media

De acuerdo con la matriz de políticas y acciones la llanura de Tesistán cuenta con siete acciones de cuatro líneas de acción.

Adecuación del suelo urbano: Control de asentamientos; Regulación de fraccionamientos irregulares;

De impulso y mejoramiento de las actividades agropecuarias: Fomento de actividades agropecuarias;

De estudios técnicos y científicas: Sobre balance hídrico; Sobre calidad del agua; Sobre manejo de residuos sólidos;

De patrimonio cultural: Declaratoria del Valle de Tesistán como patrimonio agrícola.

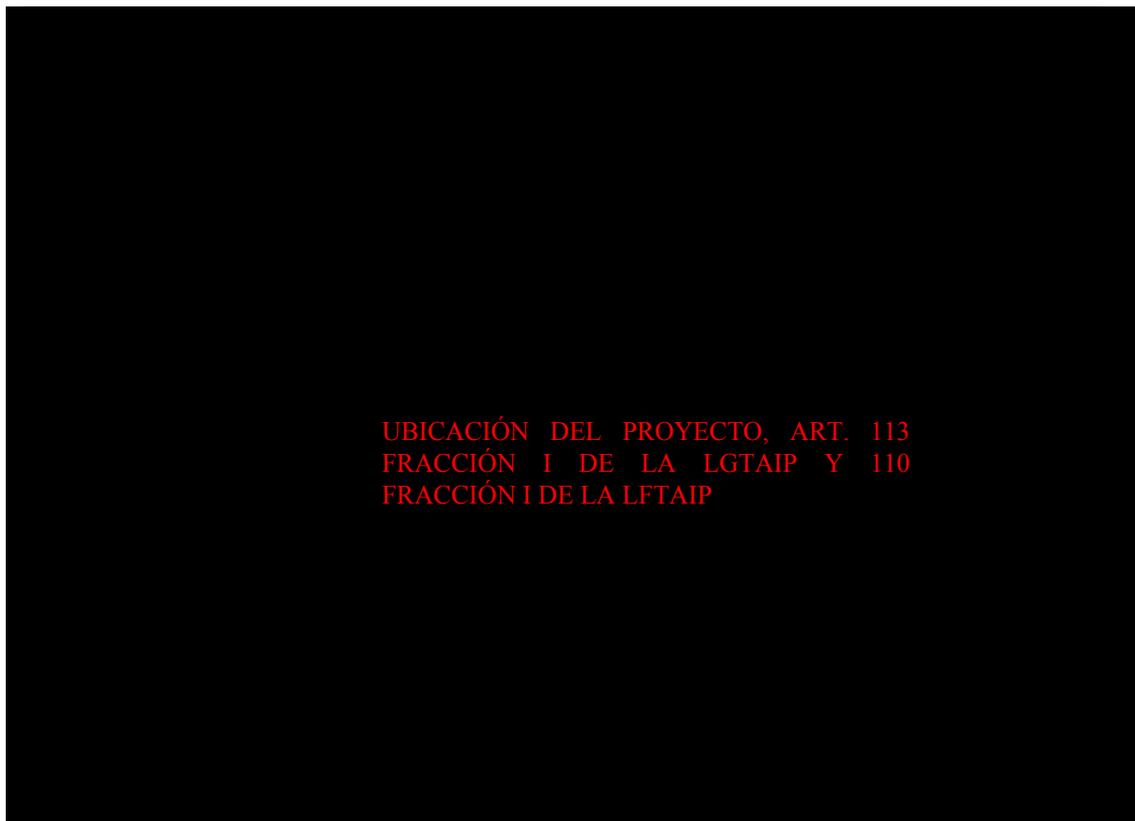


FIGURA 4. UGA MUNICIPAL.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

De acuerdo con la matriz de comparabilidades la UGA cuenta con una compatibilidad para la infraestructura agropecuaria, así como para la agricultura en general, con regulaciones y promociones necesarias para su uso, este proyecto busca dotar de infraestructura para la promoción de la agroindustria, por lo que no se contrapone con esos lineamientos, al contrario promueve la vocación y usos establecidos en esta área.

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 5. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LGEEPA

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><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.</p>	<p>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.</p>
<p><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</p>	<p>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.</p>
<p><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 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</p>	<p>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 correspondiente. Mismo que se encuentra anexo a este estudio.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>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><u>ARTÍCULO 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. 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. Establece los requisitos federales de impactos ambientales mediante la definición de los tipos de proyectos que requieren de una Manifestación de Impacto Ambiental (MIA).

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 6. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN IMPACTO AMBIENTAL

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 5o.-</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:</p> <p>D) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS:</p> <p>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 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>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>
<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>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

III.3.3. 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 7. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON EL REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN CONTROL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Artículo	Vinculación con el proyecto
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: 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;	El Promovente dará aviso a la autoridad previo al inicio de operaciones para contar con las licencias pertinentes.
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: A) ACTIVIDADES DEL SECTOR HIDROCARBUROS: III.- Petroquímicos; incluye procesamiento de cualquier tipo de gas;	El Promovente dará aviso a las autoridades para la obtención de la Licencia Ambiental Única.

III.3.4. 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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.3.5. Ley de Hidrocarburos

La Ley de Hidrocarburos fue publicada en el diario oficial de la federación el día 11 de agosto de 2014.

TABLA 8. VINCULACIÓN CON LA LEY DE HIDROCARBUROS

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>Artículo 118.- Los proyectos de infraestructura de los sectores público y privado en la industria de Hidrocarburos 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.</p>	<p>Se realizó un Estudio de impacto Social, el cual fue ingresado a la Secretaría de Energía para su evaluación.</p> <p>El promovente realizará las acciones de prevención que estén a su alcance para evitar cualquier daño o desequilibrio al medio ambiente. Estas acciones se encuentran descritas en el capítulo VI de este estudio.</p>
<p>Artículo 121.- 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.</p>	
<p>Artículo 130.- Los Asignatarios, Contratistas, Autorizados y Permisionarios 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.</p>	

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

III.3.6. Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
Publicada en el periódico Oficial del Estado de Jalisco el 06 de junio de 1989.

TABLA 9. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY ESTATAL DEL EQUILIBRIO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE JALISCO.

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><u>Artículo 6.-</u> Corresponde al titular del ejecutivo del estado, las siguientes atribuciones: VIII. Evaluar el impacto ambiental, de aquellas obras y actividades que no sean competencia de la federación o de los gobiernos municipales y emitir los dictámenes correspondientes, así como, establecer los requisitos para fungir como prestador de servicios en el estado en materia de impacto y riesgo ambiental;</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 9.-</u> Para la formulación y conducción de la política ambiental en la Entidad, así como la expedición de los instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración de los ecosistemas y de protección al ambiente, se observarán los siguientes principios: XV. Quien haga uso de los recursos naturales o realice obras o actividades que directa o indirectamente afecten al ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los costos ambientales que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja al ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;</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>

III.3.7. Ley General de Protección Civil
La Ley General de Protección Civil, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 2012, esta ley ha sido reformada, cuyas últimas reformas publicadas fueron el 03 de junio de 2014. En la que se establecen obligaciones de las tres entidades de gobierno, así como de los particulares en cualquier situación de riesgo.

TABLA 10. VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE PROTECCIÓN CIVIL

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p><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</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</p>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
<p>correspondiente los programas internos de protección civil a que se refiere la fracción XL del artículo 2 de la presente Ley. <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;</p>	<p>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.3.8. 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 11. 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 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</p>	<p>Una vez aprobado el proyecto se realizará el programa especial de protección civil, 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, el alcance y riesgo que se tendría en los alrededores.</p>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Artículo	Vinculación con el proyecto
programas especiales de Protección Civil en los temas siguientes: IX. Incidentes por el manejo de materiales, residuos y desechos peligrosos.	

III.3.9. Ley de Protección Civil para el estado de Jalisco.

La publicación de esta ley en el periódico oficial se llevó a cabo el 10 de julio de 1993.

TABLA 12. VINCULACIÓN CON LA LEY DE PROTECCIÓN CIVIL PARA EL ESTADO DE JALISCO

Artículo	Vinculación con el proyecto
Artículo 5. Los inmuebles donde desarrollen actividades o de servicios de mediano y alto riesgo, y aquellos inmuebles que reciban una afluencia masiva de personas, deberán contar con el Programa Específico de Protección Civil, y los propietarios, arrendatarios, poseedores o representantes legales están obligados a cumplir y hacer cumplir el Programa Específico de Protección Civil para dicho inmueble, el cual deberá presentarse ante la Unidad Estatal o Municipal, para obtener, en caso de ser procedente, el dictamen favorable, sin el cual no se podrán realizar actividades.	El Promovente realizará el Programa Específico de Protección civil.

III.4. Normas Oficiales Mexicanas

III.4.1. Aguas Residuales

TABLA 13. 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
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

III.4.2. Emisiones por fuentes fijas

TABLA 14. 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
NOM 044-SEMARNAT-2003	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.	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.

III.4.3. Gas Natural

TABLA 15. 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 cumple 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

III.4.4. Residuos

TABLA 16. 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 residuos peligrosos, el listado de estos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Los residuos peligrosos generados durante la operación y mantenimiento del proyecto se almacenan temporalmente y posteriormente se realiza su disposición mediante empresas autorizadas.

III.4.5. Ruido

TABLA 17. 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 18. 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.	No se observó ninguna especie, de flora o fauna con algún estatus de protección. En caso de que se aviste cualquier individuo faunístico, se implementarán acciones de rescate y reubicación de fauna.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 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 Jalisco, cuenta con 19 Áreas Naturales Protegidas, en conjunto suman una superficie de 789,884.24 ha y 87.9 kilómetros de litoral (tortuga marina).

Considerando que Jalisco cuenta con un territorio de 78,599 km², se puede mencionar que el 10.04 % de la superficie territorio del Estado de Jalisco se encuentra legalmente protegido (789,884.24 hectáreas), además de 87.9 kilómetros de su litoral lo que significa el 25.70% del total.

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 4 km del Proyecto, es una ANP municipal llamada Bailadores, y a 4.5 km se encuentra el ANP estatal conocida como Bosque La primavera.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

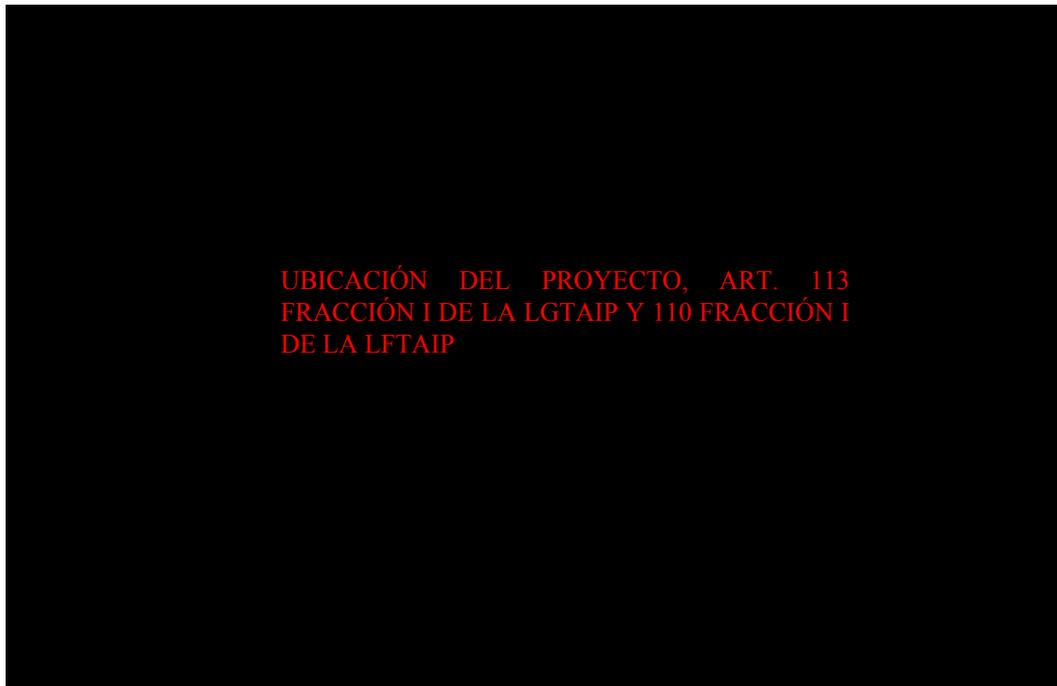


FIGURA 5. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS CERCANAS AL PROYECTO

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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.....	25
IV.2.3 Paisaje	32
IV.2.4 Medio socioeconómico	37
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	47
Referencias	48

Índice de Tablas

Tabla 1. Características de diseño (flujo)	4
Tabla 2. Características de diseño (presión y temperatura).....	4
Tabla 3. Datos de la estación climatológica cercana al trazo del proyecto.	9
Tabla 4. Valores promedio medidos en la estación climatológica 14169.	9
Tabla 5. Estaciones consideradas para el análisis de viento.	10
Tabla 6. Datos de las estaciones.	11
Tabla 7. Valores medidos en la ESIME GUADALAJARA, (enero-abril 2018).	11
Tabla 8. Valores medidos en la EMA LA PRIMAVERA, (enero-abril 2018).	12
Tabla 9. Tipos de roca existentes en el Sistema Ambiental.	17
Tabla 10. Características del suelo en el Sistema Ambiental.	18
Tabla 11. características de los acuíferos.	23
TABLA 12. Especies de flora.....	27
Tabla 13. Especies de Mamíferos.....	29
Tabla 14. Especies de Aves	30
Tabla 15. Especies de Reptiles.....	31
Tabla 16. Atributos biofísicos del paisaje.	33
Tabla 17. Atributos estructurales evaluables.	34
Tabla 18. Atributos estéticos evaluables.	34
Tabla 19. Determinación del valor paisajístico según sus atributos biofísicos.	34
Tabla 20. comunidades urbanas y rurales en el Sistema Ambiental.	38
Tabla 21. Porcentaje de población rural y urbana en el municipio de Zapopan.	39
Tabla 22. Crecimiento poblacional de 1970 a 2030.	39
Tabla 23. Población por grupos de edad.	40
Tabla 24. Mortalidad en el municipio de Zapopan, Estado de Jalisco.	41
Tabla 25. Población económicamente activa (1970-2015) en el municipio de Zapopan, Jalisco.	41

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Tabla 26. Histórico de tasa de participación económica, Zapopan, Jalisco. 42

Tabla 27. Porcentajes de la población de acuerdo con su división ocupacional en el municipio de Zapopan..... 42

Tabla 28. Distribución porcentual de la población ocupada según el sector de actividad económica, Zapopan 2015. 43

Tabla 29. distribución según posición en el trabajo, Zapopan 2015. 43

Tabla 30. Indicadores de carencia social. 44

Índice de Figuras

Figura 1. Ubicación del proyecto (Nacional). 5

Figura 2. Ubicación del proyecto (Municipal). 5

Figura 3. Ordenamiento Ecológico Estatal, Jalisco. 6

Figura 4. Ordenamiento Ecológico Municipal, Zapopan. 7

Figura 5. Unidades de Gestión Ambiental donde se ubica el proyecto (Ordenamiento Municipal de Zapopan). 7

Figura 6.Límites del Sistema Ambiental. 8

Figura 7.Clima existente en el Sistema Ambiental..... 9

Figura 8. Estaciones climatológicas y meteorológicas. 11

Figura 9. Gráfica de dirección de viento y ráfaga (ESIME Guadalajara). 12

Figura 10. Gráfica de dirección de viento y ráfaga (EMA La Primavera). 13

Figura 11. Provincia y subprovincia fisiográfica donde se ubica el proyecto. 14

Figura 12. Subprovincia fisiográfica en la que se ubica el Sistema ambiental. 14

Figura 13. formaciones geomorfológicas en el Sistema Ambiental. 15

Figura 14. Fallas y fracturas cercanas al Sistema Ambiental. 16

Figura 15. Regionalización sísmica de la República Mexicana. 16

Figura 16. Tipos de roca en el Sistema Ambiental. 17

Figura 17. tipos de suelo en el Sistema Ambiental..... 18

Figura 18. Cuencas pertenecientes a la Región hidrológica 12 "Lerma-Santiago".... 19

Figura 19. Subcuencas pertenecientes a la Cuenca "R. Santiago-Guadalajara"..... 19

Figura 20. cuenca hidrográfica en la que se ubica el Sistema Ambiental. 20

Figura 21. Cuerpos y corrientes de agua en el Sistema Ambiental. 21

Figura 22. Corrientes de agua cercanos al sitio del proyecto, con base en la información de CONAGUA. 22

Figura 23. Ubicación del proyecto respecto al acuífero..... 23

FIGURA 24. Mapa de uso de suelo y vegetación del Estado de Jalisco. 27

FIGURA 25. Arundo donax, Ricinus comunis, Solanum rostratum. 28

FIGURA 26. Uso de suelo y vegetación en el Sistema Ambiental. 28

Figura 27. Izquierda: Otospermophilus variegatus, Derecha: Sylvilagus floridanus. . 30

Figura 28. Derecha: Coragyps Atratus, Izquierda: Zenaida Asiatica 30

Figura 29. Izquierda: Sceloporus sp, derecha: Coluber mentovarius. 31

Figura 30.Esquema de evaluación del Valor Paisajístico. Servicio de Evaluación ambiental. Chile, 2013. 32

Figura 31. Comunidades rurales y urbanas en el Sistema Ambiental. 37

Figura 32. Crecimiento poblacional de Zapopan, de 1970 a 2030..... 40

Figura 33. Indicadores de carencias sociales, Zapopan 2017. 45

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 (secadoras) de una planta dedicada a la fabricación de semillas y agroproductos. La estación será ubicada dentro de las instalaciones de la planta, misma que se localiza en la localidad de Nextipac, perteneciente al municipio de Zapopan en el estado de Jalisco.

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 de este en una instalación cercana a un gasoducto, el transporte por medio de 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 presente proyecto únicamente comprende la preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y en caso de presentarse el abandono del sitio del último paso de este mecanismo, es decir, lo relacionado a la estación de descompresión. En el Anexo II.1 se puede ver el diagrama de flujo del sistema completo.

La EDGN se sujetará 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 estación de descompresión de gas natural (EDGN) es, recibir el gas natural comprimido (GNC) que se transporta en un tráiler a una presión de 250 bar, reducir la presión a una útil para el usuario final (4 – 6.8 bar) y cuantificar el volumen de gas suministrado para fines de facturación (el consumo se estima en aproximadamente 400 m³/hr, es decir, 3.5x10⁶ m³ anuales).

Debido a la alta presión del GNC y la posterior descompresión, 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 del gas natural (Joules Thomson). 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.

La EDGN se divide en 7 módulos principales:

1. Módulo de Cabezal de Descarga Automática
2. Módulo de Filtración
3. Módulo de Calentamiento

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

La etapa de preparación del sitio involucra el acondicionamiento del terreno el cual debe ser nivelado y el retiro de estructuras metálicas que se encuentran instaladas en la superficie a ocupar.

La construcción comprende el tendido de tres planchas de concreto, la instalación de la estación misma que se encontrará contenida dentro de un gabinete; así como la obra eléctrica correspondiente.

La EDGN está diseñada para operar bajo los parámetros de diseño descritos en las Tablas 1 y 2.

TABLA 1. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO (FLUJO)

	Diseño [m³/hr]	Operación [m³/hr]	Máxima de operación (picos) [m³/hr]
Flujo	1000	400	877

TABLA 2. CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO (PRESIÓN Y TEMPERATURA)

		Máxima	Mínima
Entrada	Presión [bar]	250	15
	Temperatura [°C]	55	0
Salida	Presión [bar]	6.8	4
	Temperatura [°C]	25	20

Se considera que la EDGN tiene una vida útil de 20 años. En el caso hipotético de que el proyecto deba ser abandonado, la EDGN sería purgada, desmantelada y retirada. Dada la superficie que ocupará y la ubicación de este, el sitio se podría destinar a cualquiera de las actividades que se desarrollan actualmente en la planta del usuario final.

Tanto las actividades de diseño, preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento y abandono del sitio se sujetarán a lo dispuesto en la NOM-010-ASEA-2016.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

En las siguientes figuras se puede observar la ubicación geográfica del proyecto, tanto a nivel nacional como municipal.

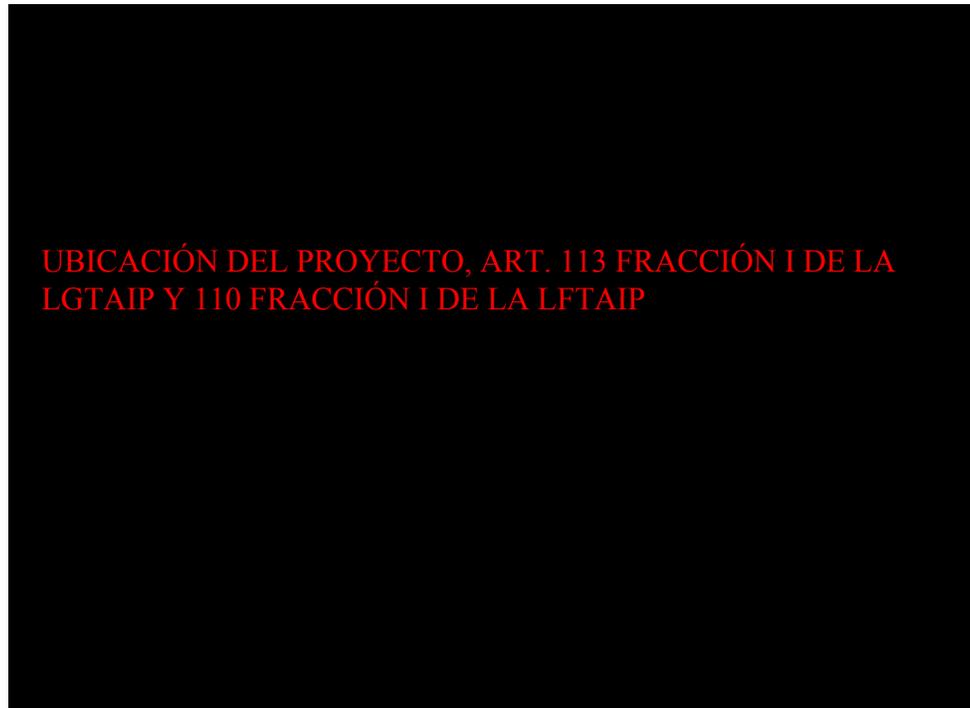


FIGURA 1. UBICACIÓN DEL PROYECTO (NACIONAL).
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

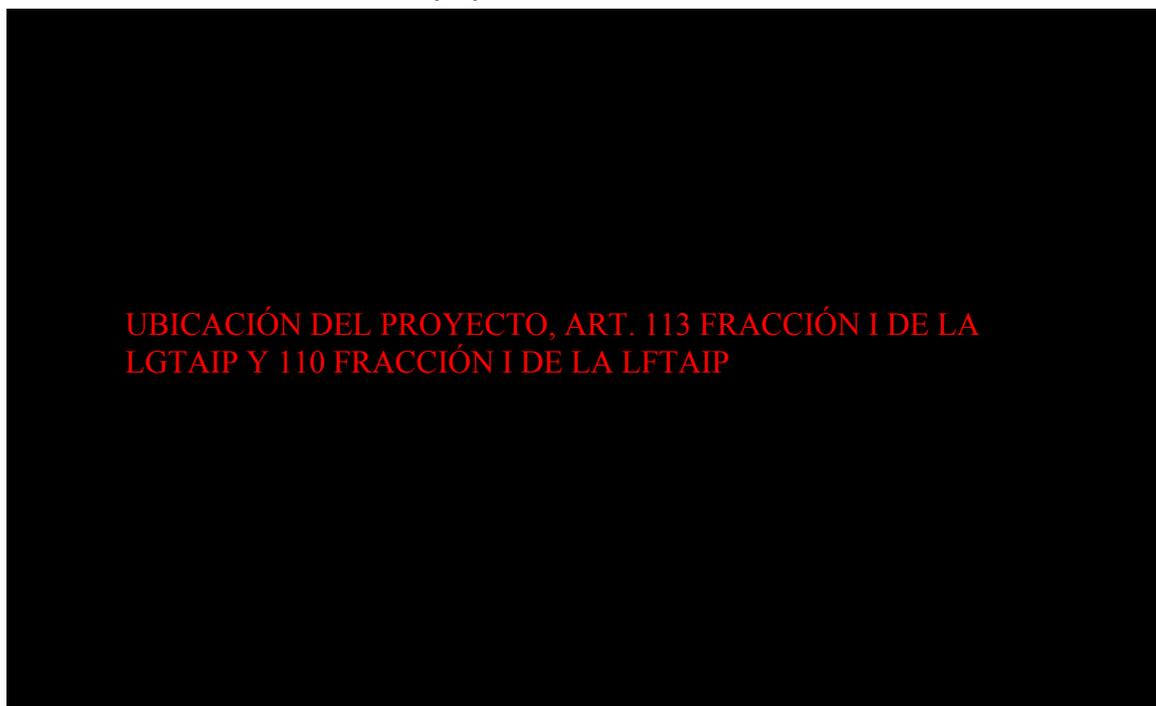
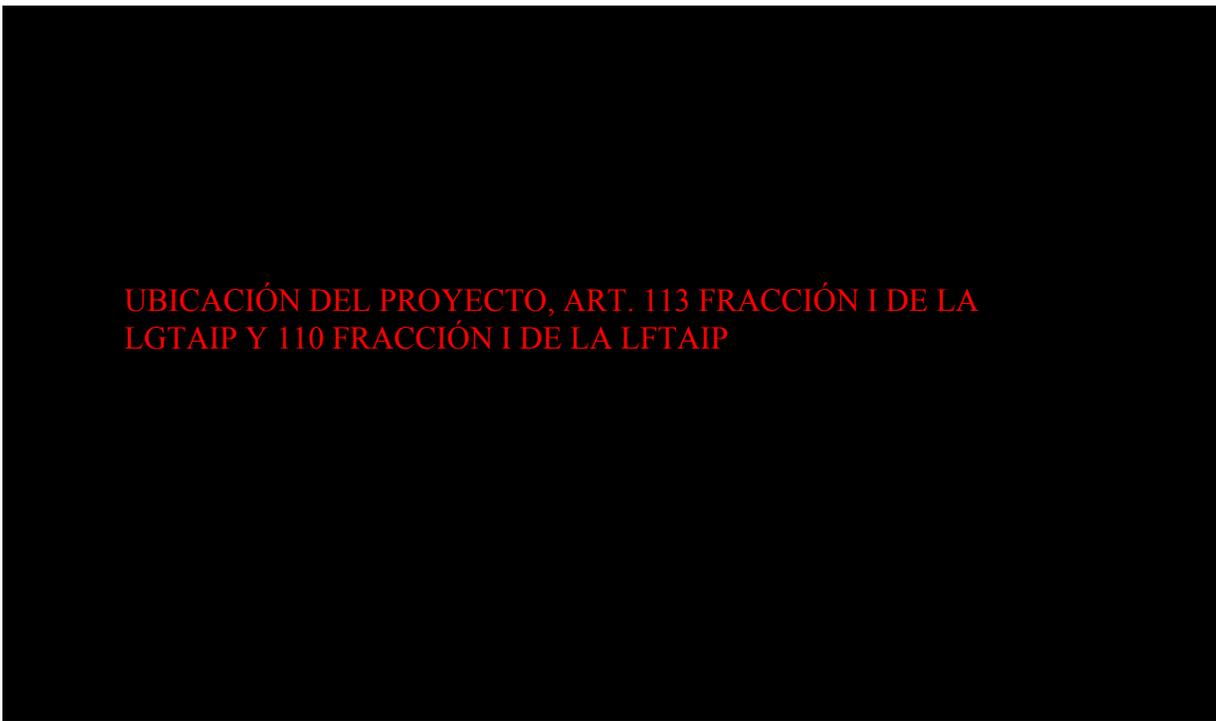


FIGURA 2. UBICACIÓN DEL PROYECTO (MUNICIPAL).
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

El estado de Jalisco cuenta con un Ordenamiento Ecológico Territorial Estatal, el cual divide al estado en Unidades de Gestión Ambiental (UGA's), tal como se encuentra detallado en el Capítulo III del presente estudio, sin embargo, dada la superficie y el tipo de proyecto, no se consideró adecuado delimitar el Sistema Ambiental a la UGA estatal en la que se sitúa (E_Ag141P) al ser demasiado extensa comparado con la superficie de la planta donde se ha de instalar la estación de compresión de gas. Por otro lado, existe también un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Municipio de Zapopan, el cual también divide en UGA's a este municipio y es más específico al abarcar una menor superficie territorial dentro del estado.

De acuerdo con la ubicación del proyecto y la superficie de las UGA's municipales, se consideró pertinente delimitar el Sistema Ambiental (SA) al área conjunta de las UGA's 11U y 23U, las cuales tienen una política de aprovechamiento. En las figuras 5 y 6 se muestra la ubicación del proyecto respecto a estas unidades de gestión ambiental y la delimitación final del Sistema Ambiental establecido.



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

FIGURA 3. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO ESTATAL, JALISCO.

Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Jalisco.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

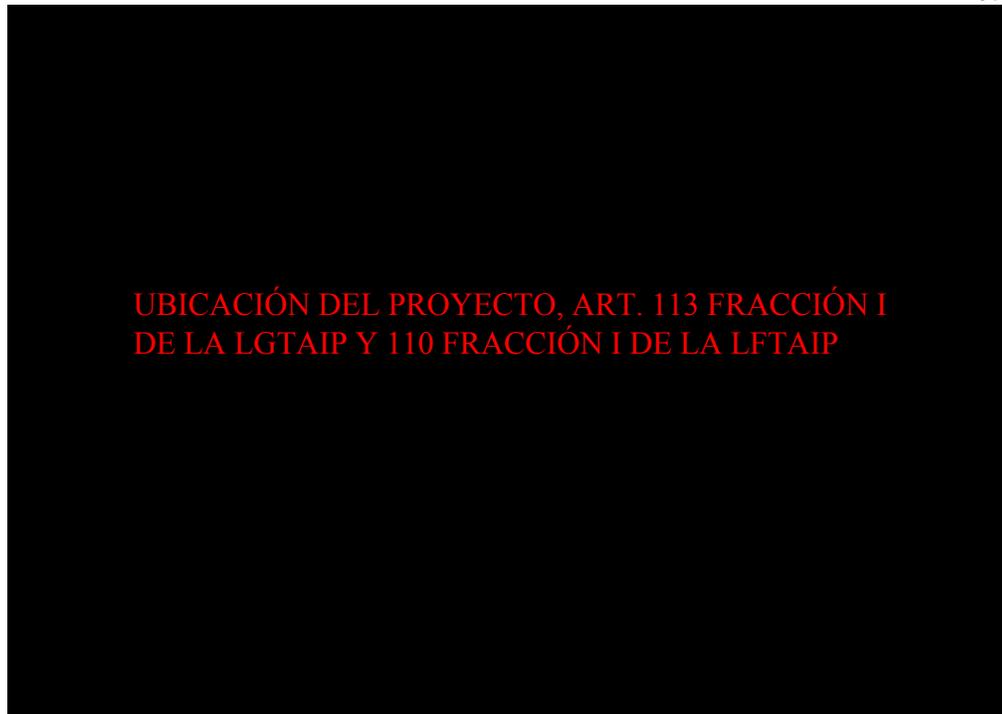


FIGURA 4. ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MUNICIPAL, ZAPOPAN.
Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Jalisco.



FIGURA 5. UNIDADES DE GESTIÓN AMBIENTAL DONDE SE UBICA EL PROYECTO (ORDENAMIENTO MUNICIPAL DE ZAPOPAN).

Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno del Estado de Jalisco.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

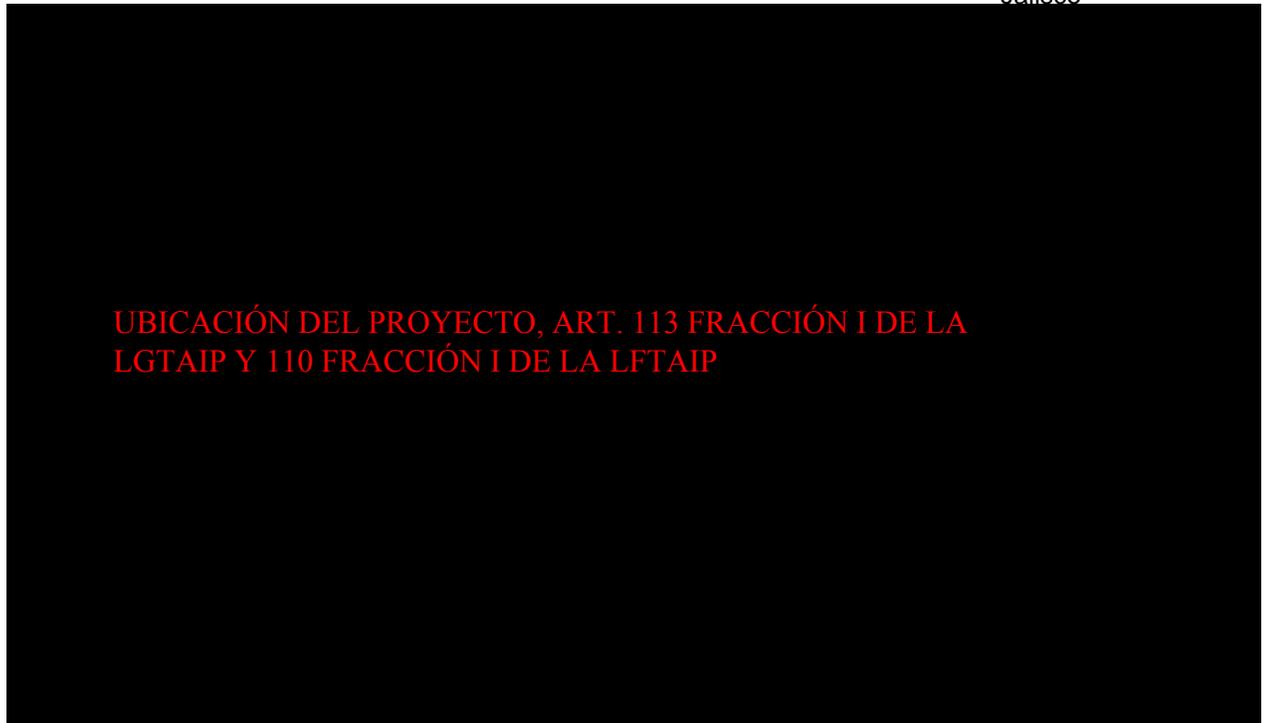


FIGURA 6. LÍMITES DEL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia.

○ Zona del proyecto

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 el Sistema Ambiental se identificó la existencia del clima (A)C(w1)(w) “Templado subhúmedo” en la totalidad del Sistema Ambiental.

En la figura 7 se observa el clima en el SA. Todos los mapas/planos delimitados a la superficie del Sistema Ambiental se encuentran a la misma escala, de modo que se pueden superponer de forma física entre sí (documento impreso) para un análisis más completo; igualmente de forma adjunta al presente estudio, se anexan las capas de información (medio electrónico) que pueden ser utilizadas por softwares de Sistemas de Información Geográfica para un análisis más completo (**Anexo IV**).

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

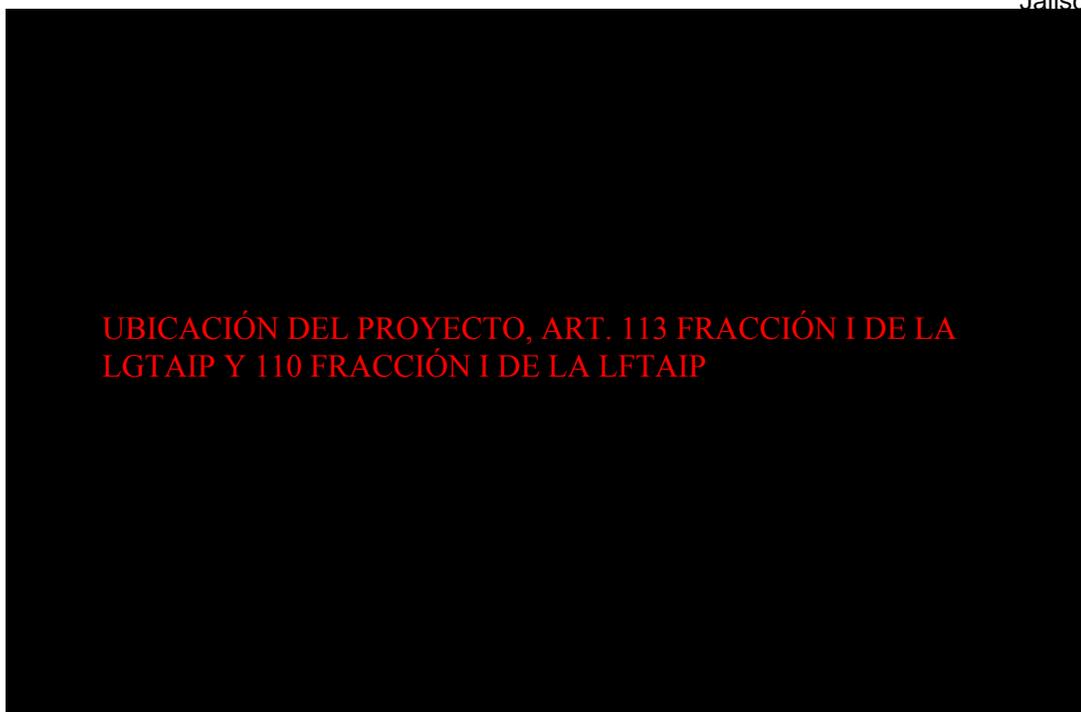


FIGURA 7. CLIMA EXISTENTE EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

De acuerdo con la información disponible, se presenta para la siguiente estación climatológica¹ los valores promedio de temperatura, precipitación, número de días con lluvia y niebla para diferentes periodos de tiempo, ésta fue seleccionada por ser la más cercana al sitio del proyecto.

TABLA 3. DATOS DE LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA CERCANA AL TRAZO DEL PROYECTO.

ID	Nombre de la estación	Periodo	Latitud	Longitud	Altura
14169	Zapopan	1951-2010	20°43'13" N	103°23'31" O	1,560 msnm

TABLA 4. VALORES PROMEDIO MEDIDOS EN LA ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA 14169.

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Temperatura máxima normal (°C)	25.1	27.3	29.9	32.3	33.4	31.1	27.8	27.8	27.6	27.5	26.6	25.0	28.5
Temperatura media normal (°C)	16.8	18.4	20.4	22.6	24.2	23.6	21.8	21.8	21.7	20.7	18.7	17.0	20.6
Temperatura mínima normal (°C)	8.4	9.5	10.8	13.0	15.0	16.1	15.8	15.7	15.7	14.0	10.8	9.0	12.8
Precipitación normal (mm)	15.1	10.0	4.5	4.2	22.6	195.5	264.1	217.8	163.8	60.4	13.5	12.1	983.6

¹ Información obtenida directamente de la Comisión Nacional del Agua a través de su página electrónica <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=jal>.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Concepto	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
Evaporación total	ND ²	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Número de días con lluvia	2.1	1.1	0.5	1.0	3.1	14.2	20.0	18.7	14.1	6.2	1.6	2.1	84.7
Número de días con niebla	1.6	0.9	0.3	0.8	0.3	0.0	0.4	0.8	1.2	2.0	2.0	1.4	11.7
Número de días con granizo	0.0	0.1	0.0	0.0	0.1	0.4	0.6	0.5	0.1	0.0	0.0	0.0	1.8
Número de días con tormenta	2.5	2.0	1.7	0.8	0.2	0.2	0.8	0.7	0.8	1.5	1.6	2.5	15.3

Fuente: CONAGUA.

Debido a que no existen estaciones cercanas al sitio del proyecto, se decidió considerar 2 diferentes estaciones para realizar el análisis de viento en las zonas aledañas al sitio de interés. La relación de las estaciones se muestra en la tabla 5 De igual forma en la figura 8 se observa la ubicación de todas las estaciones señaladas en el presente apartado; éstas son las fuentes más cercanas para obtener datos confiables.

TABLA 5. ESTACIONES CONSIDERADAS PARA EL ANÁLISIS DE VIENTO.

Nombre de la Estación	Administrador de Red	Ubicación	Distancia aproximada al sitio del proyecto	Referencia electrónica
Guadalajara	Estación Sinóptica Meteorológica (ESIME) - CONAGUA	Jalisco	14.7 Km	http://smn.cna.gob.mx/es/emas
La Primavera	Estación Meteorológica automática (EMA) - CONAGUA		16.2 Km	

Fuente: CONAGUA.

² Información No Disponible.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

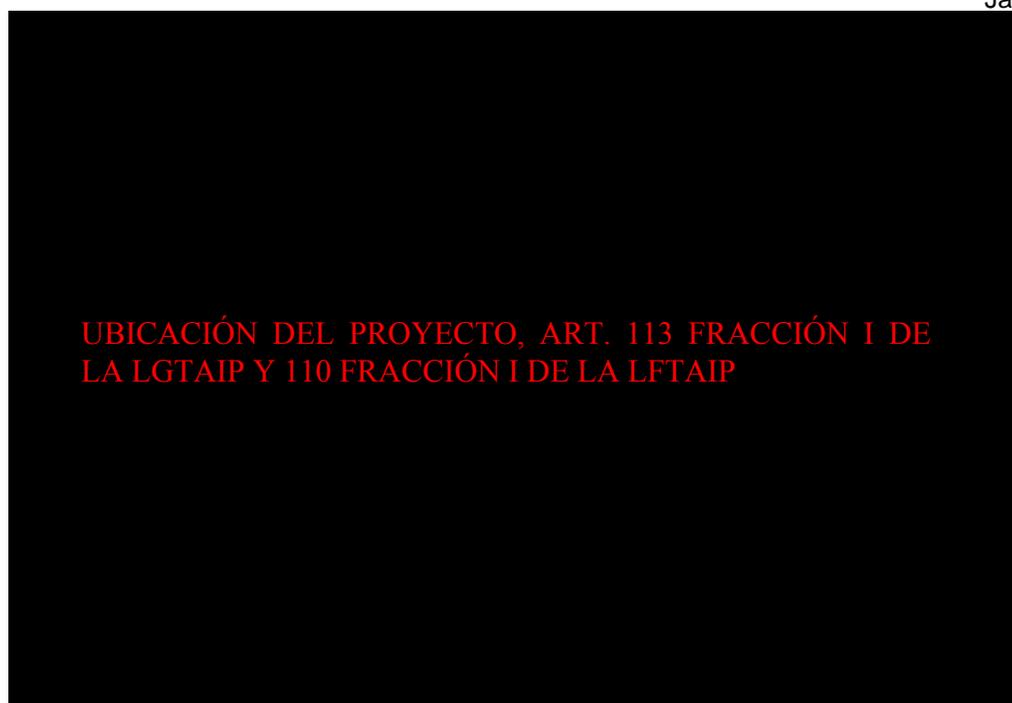


FIGURA 8. ESTACIONES CLIMATOLÓGICAS Y METEOROLÓGICAS.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA.

En las siguientes tablas se resumen los resultados obtenidos tras el análisis de la información de las diferentes estaciones.

TABLA 6. DATOS DE LAS ESTACIONES.

Nombre de la Estación	Latitud (N)	Longitud (O)	Altura	Periodo de tiempo de datos analizados
Guadalajara	20.676111	-103.643889	1468 m	05/enero/18 – 16/abril/18
La Primavera	20.710000°	-103.390000	1551 m	05/enero/18 – 16/abril/18

La ESIME mide la dirección de ráfaga y viento, humedad relativa, precipitación, radiación solar, temperatura del aire y presión atmosférica. Al respecto se analizó la dirección de viento y ráfaga para el periodo de tiempo señalado, obteniendo los resultados mostrados en la tabla 7 y figura 9 Las líneas concéntricas en la gráfica representan el porcentaje de ocasiones en que tanto el viento como la ráfaga mantuvieron dicha dirección; tanto la dirección del viento como de ráfaga es predominantemente hacia el Norte.

TABLA 7. VALORES MEDIDOS EN LA ESIME GUADALAJARA, (ENERO-ABRIL 2018).

Estación	Valor	T. del aire (°C)	Radiación global (W/m ²)	Humedad relativa (%)	Precipitación (mm)
ESIME Guadalajara	Máximo	34.80	1,174.00	100.00	5.00
	Promedio	18.61	228.13	50.59	0.0031
	Mínimo	2.70	-1.00	7.00	0.00

Fuente: CONAGUA.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

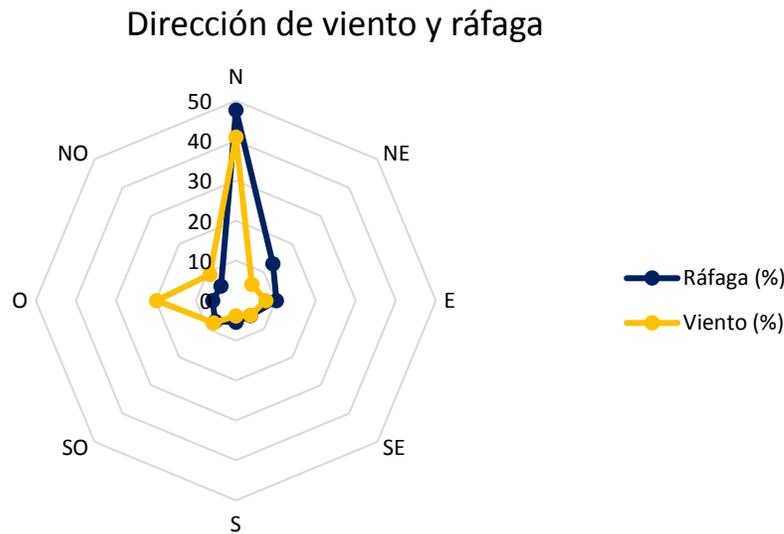


FIGURA 9. GRÁFICA DE DIRECCIÓN DE VIENTO Y RÁFAGA (ESIME GUADALAJARA).

Por otra parte, la EMA registra la dirección de ráfaga y viento, humedad relativa, precipitación, radiación solar, rapidez de ráfaga y viento, temperatura del aire y presión atmosférica. Los resultados del análisis correspondiente se resumen en la tabla 8 y la figura 10. Similarmente a la gráfica anterior, las líneas concéntricas representan el porcentaje de ocasiones en que se mantuvo dicha dirección; tanto para el viento como para la ráfaga, la dirección predominante es hacia el Sureste. En el periodo de tiempo del que se tiene información se registró una velocidad máxima de viento de 18.3 Km/h con dirección Norte, y una mínima de 0.2 Km/h en dirección Suroeste; respecto a la dirección de ráfaga se registró una máxima de 54 Km/h en dirección Este y una mínima de 1.8 Km/h, en cuanto a ésta última, se presentó la misma velocidad en dos direcciones, Sureste y Noreste.

TABLA 8. VALORES MEDIDOS EN LA EMA LA PRIMAVERA, (ENERO-ABRIL 2018).

Estación	Valor	Rapidez de ráfaga (Km/h)	Rapidez de viento (Km/h)	Radiación solar (W/m ²)	Humedad relativa (%)	Precipitación promedio (mm)
EMA La Primavera	Máximo	54.00	18.30	1,063.00	100.00	1.40
	Promedio	12.16	5.03	196.41	41.61	0.0009
	Mínimo	1.80	0.20	0.00	4.00	0.00

Fuente: CONAGUA.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

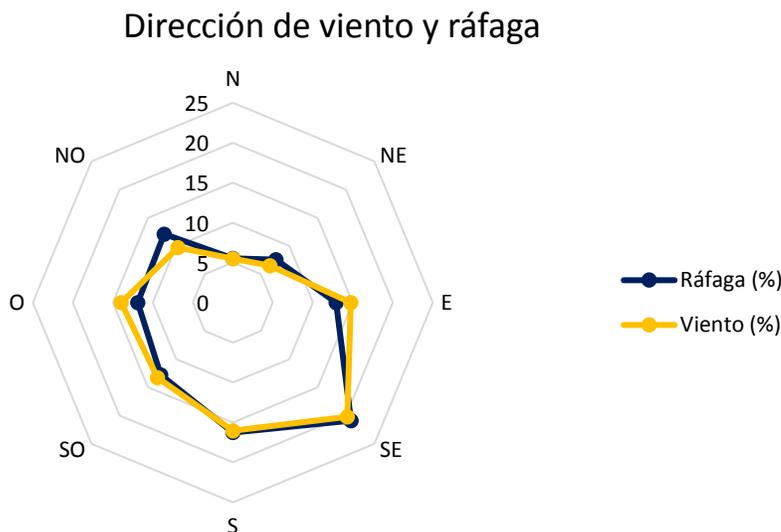


FIGURA 10. GRÁFICA DE DIRECCIÓN DE VIENTO Y RÁFAGA (EMA LA PRIMAVERA).

Tanto las bases de datos obtenidas directamente de la página de la CONAGUA como los datos procesados para el análisis pueden ser consultados en el **Anexo IV**.

b) Geología y geomorfología

El Sistema Ambiental se ubica en la subprovincia fisiográfica denominada “Guadalajara”, la cual forma parte de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”; tal como se muestra en las figuras 11 y 12.

La provincia “Eje Neovolcánico” es conocida también como Sierra Volcánica Transversal; en conjunto con la Sierra Madre del Sur, es una de las provincias con mayor variación del relieve y de tipos de rocas. Se extiende desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México. 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).

La subprovincia penetra en tres puntos de la parte norte del Estado de México y cubre aproximadamente 1,415.295 Km² (6.08% de la superficie total de la entidad). Únicamente se presentan cuatro sistemas de topoformas: la sierra con laderas tendidas, los escudo-volcanes aislados o en conjunto, la llanura de piso rocoso y el lomerío de colinas redondeadas. La diversidad del suelo no es muy grande, sin embargo, se caracterizan por ser muy fértiles y aptos para la agricultura y ganadería.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

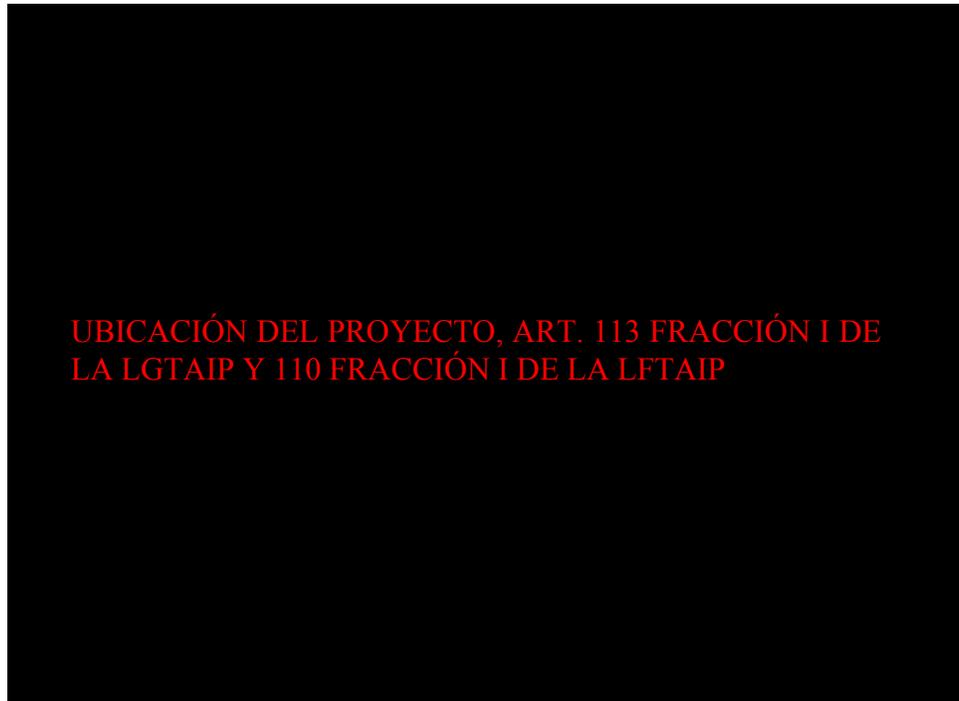


FIGURA 11. PROVINCIA Y SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA DONDE SE UBICA EL PROYECTO.
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

La siguiente figura muestra que la totalidad del Sistema Ambiental se sitúa en la Subprovincia “Guadalajara”.

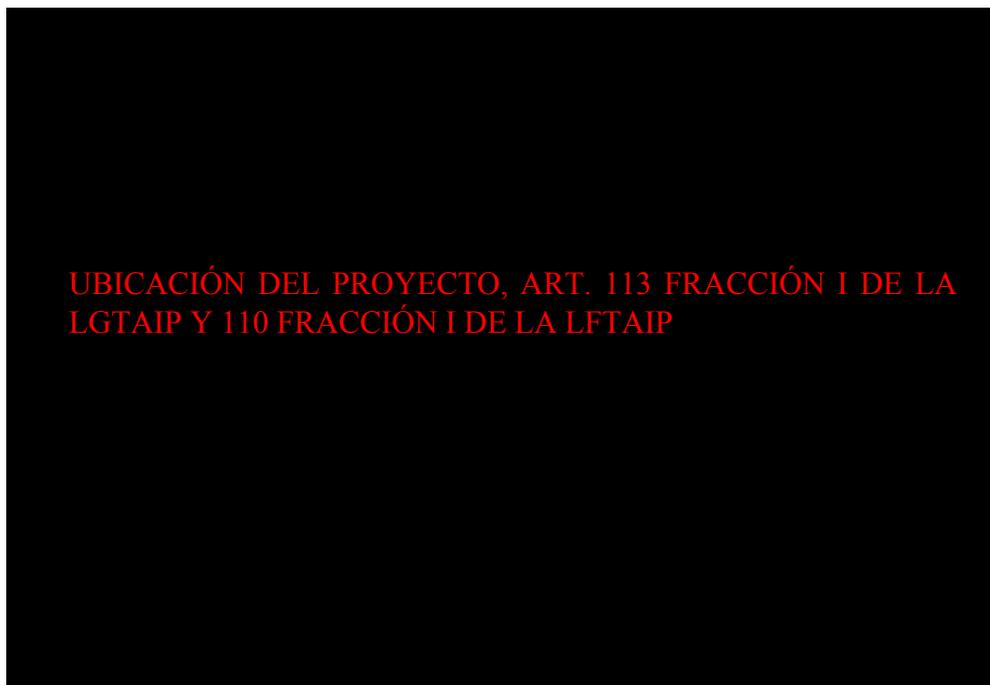


FIGURA 12. SUBPROVINCIA FISIAGRÁFICA EN LA QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Las características geomorfológicas del Sistema Ambiental corresponden a Lomerío y Meseta, representando el 86.4% y 13.6% de la superficie total del SA respectivamente (figura 13). Al respecto, los lomeríos son elevaciones de tierra de altura pequeña y prolongada, mientras que las mesetas son planicies extensas de una región que se encuentran a una altitud mayor de 500 m sobre el nivel del mar (INEGI, 2018).

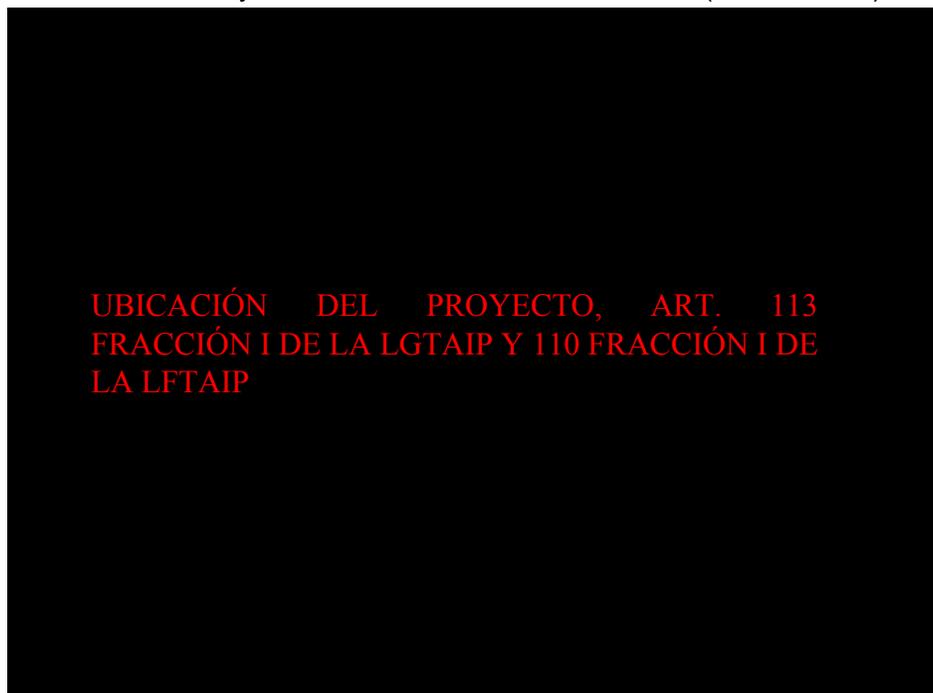


FIGURA 13. FORMACIONES GEOMORFOLÓGICAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

En cuanto a la presencia de fallas y fracturas, dentro del área del Sistema Ambiental no se encuentra ninguna, la más cercana es una falla ubicada al norte del SA a una distancia de 10.7 Km al sitio del proyecto, ésta tiene una dirección Noroeste-Sureste. La ubicación de las fallas y fracturas más cercanas al Sistema se pueden observar en la figura 14.

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. 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 Zapopan, y en consecuencia el Sistema Ambiental y el trazo del proyecto se encuentran entre las zonas B/C. Estas zonas son zonas intermedias, donde se registran sismos no tan frecuentemente o son zonas afectadas por altas aceleraciones pero que no sobrepasan el 70% de la aceleración del suelo (Servicio Geológico Mexicano, 2017). En la figura 15 se muestra la distribución de las 4 zonas sísmicas del país.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

FIGURA 14. FALLAS Y FRACTURAS CERCANAS AL SISTEMA AMBIENTAL.
 Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.



FIGURA 15. REGIONALIZACIÓN SÍSMICA DE LA REPÚBLICA MEXICANA.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Respecto al tipo de rocas, específicamente en el sistema ambiental se encuentra únicamente un conjunto de características litológicas, el resto corresponde a la entidad de “suelo”, esto quiere decir que aún no se ha consolidado en roca. Al respecto, el sitio específico donde se encuentra el proyecto corresponde a la entidad de suelo. Estas características se encuentran resumidas en la tabla 9 y se observan en la figura 16.

TABLA 9. TIPOS DE ROCA EXISTENTES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Clave	Entidad	Clase	Tipo	Era	Sistema	Representación en el SA (%)
Q(s)	Suelo	N/A	N/A	Cenozoico	Cuaternario	94.5
Ts(Igea)	Unidad cronoestratigráfica	Ígnea extrusiva	Ígnea extrusiva ácida	Cenozoico	Neógeno	5.5

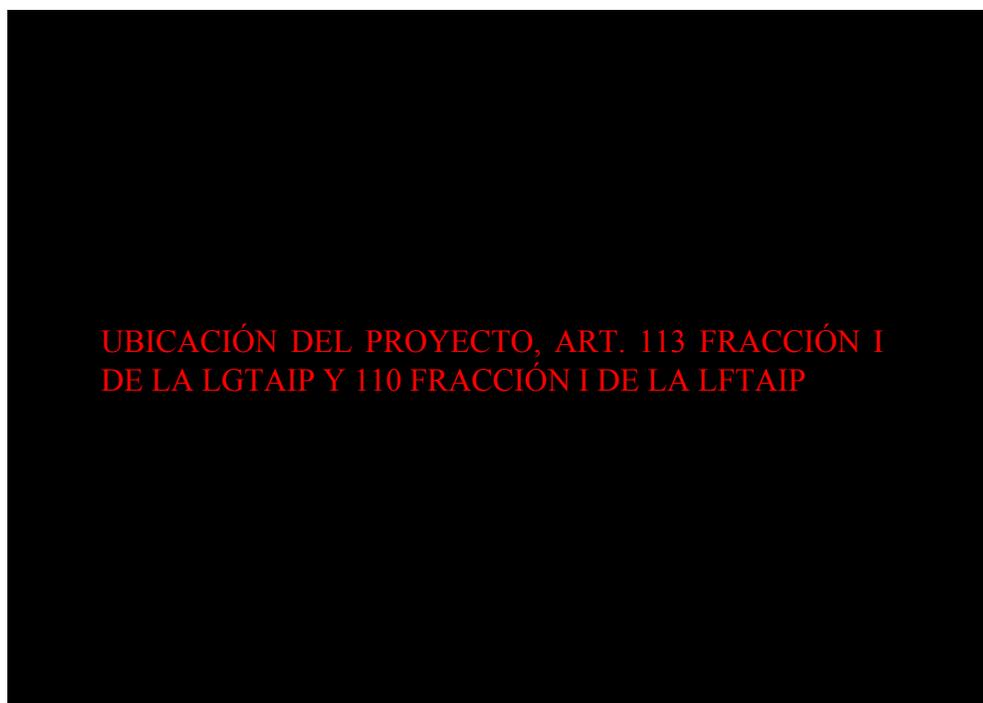


FIGURA 16. TIPOS DE ROCA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

c) Suelos

Existen dos tipos de suelo en el Sistema Ambiental, el Feozem háplico y Regosol eútrico, los cuales a su vez tienen diferentes subtipos de suelos. Éstos son detallados en la tabla 10.

Los suelos de tipo Feozem se pueden presentar en cualquier tipo de relieve y clima, excepto en regiones tropicales lluviosas o zonas muy desérticas. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y nutrientes.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Los suelos de tipo Regosol también se ubican en diversos climas, vegetación y relieve, éstos tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica. En México es el segundo tipo de suelo más importante por su extensión. Su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad (INEGI).

TABLA 10. CARACTERÍSTICAS DEL SUELO 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	Fase física	Representación en el SA (%)
Feozem	Háplico	Litosol	---	Luvisol	Crómico	Hh+l+Lc/2/L	Media	Lítica	24.5
Regosol	Eútrico	Feozem	Háplico	---	---	Re+Hh/1	Gruesa	---	75.5

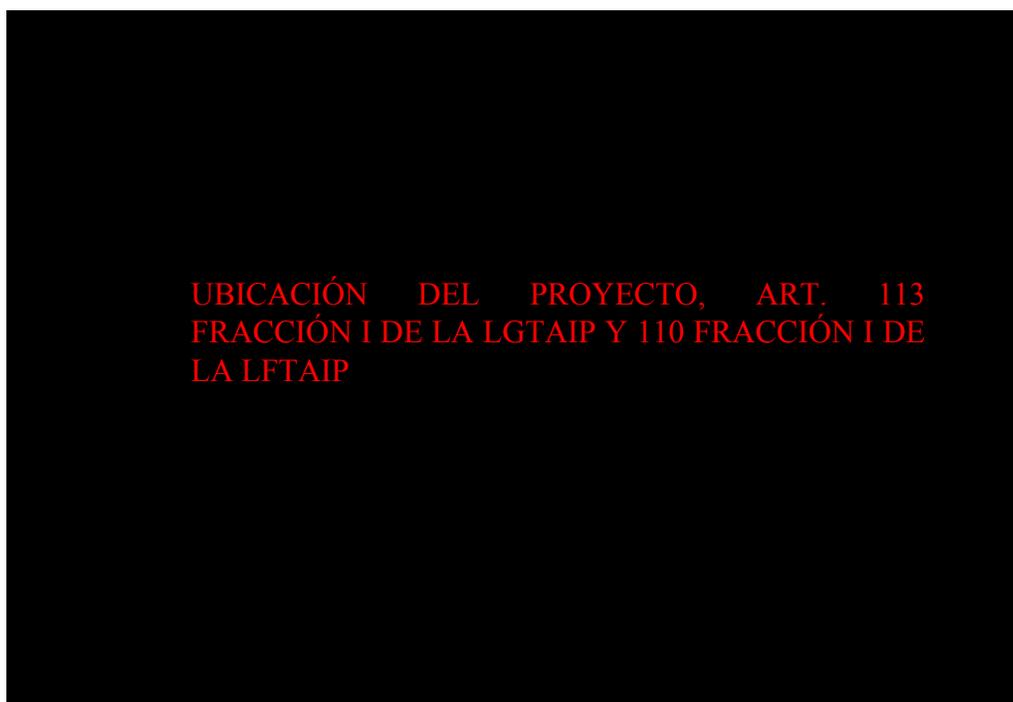


FIGURA 17. TIPOS DE SUELO EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

d) Hidrología superficial y subterránea

El sitio donde se pretende construir el proyecto forma parte de la Región Hidrológica 12 “Lerma-Santiago” (RH12) y la cuenca hidrológica “R. Santiago Guadalajara”. Esta región se ubica al centro y occidente de la República Mexicana; 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. La cuenca R. Santiago-Guadalajara se ubica en la Meso Región Hidrológica Centro Occidente; está integrada por 10 subcuencas cuyas corrientes principales son: Río Grande de Santiago, Río Verde, Río Corona (La Cañada), Río Zula, Río Calderón, Río Laja (Arroyo grande), Río Cuixtla y Río Chico; e importantes cuerpos de agua naturales y presas. En las siguientes figuras se observan las cuencas pertenecientes a la RH12, así como las subcuencas de la cuenca R. Santiago-Guadalajara;

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

el Sistema Ambiental se ubica en la Subcuenca “R. Verde-P. Santa Rosa” (Comisión Estatal del Agua Jalisco, 2015).

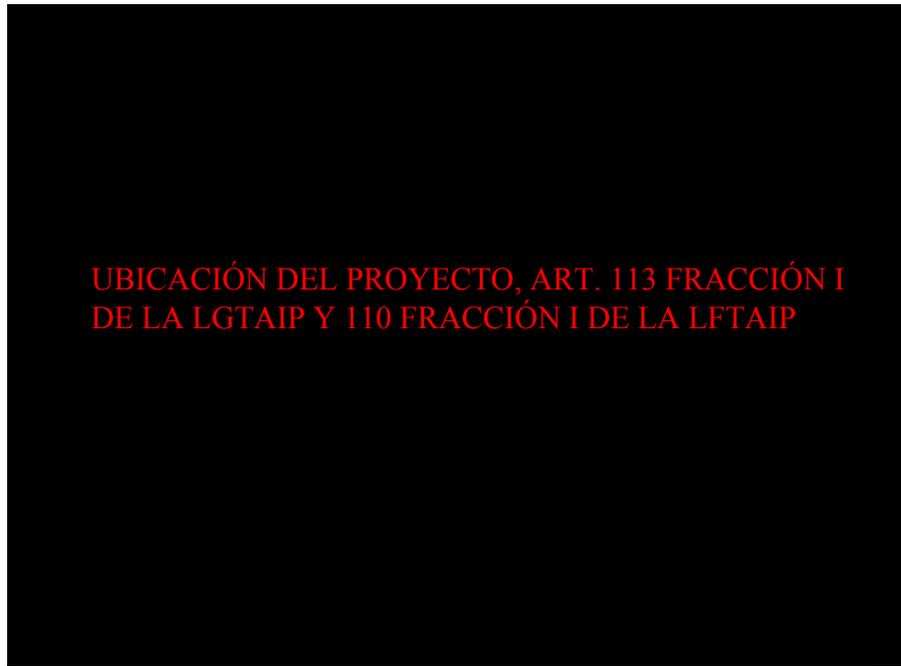


FIGURA 18. CUENCAS PERTENECIENTES A LA REGIÓN HIDROLÓGICA 12 "LERMA-SANTIAGO".
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

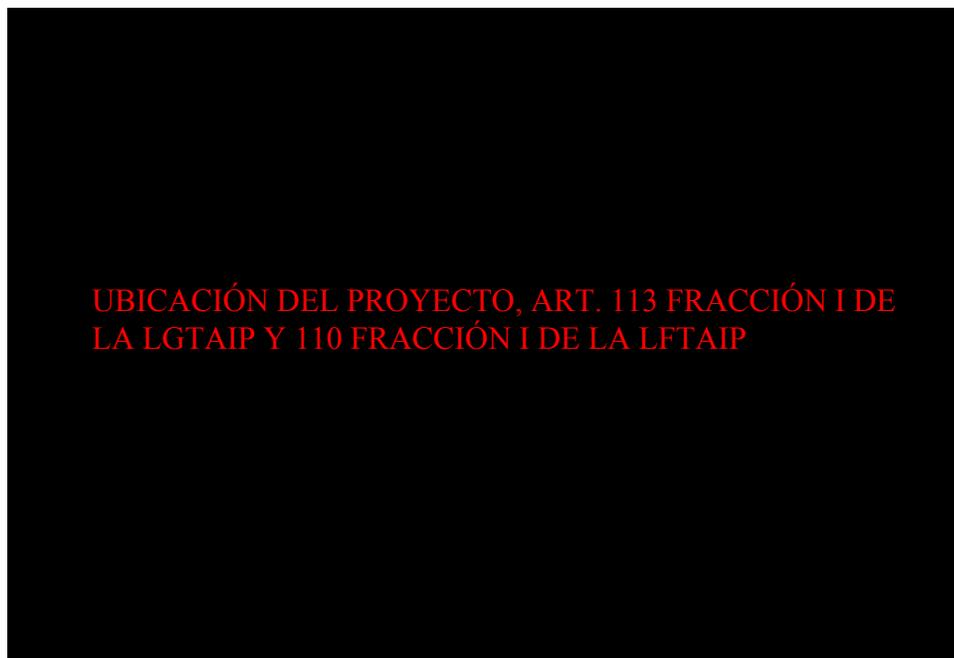


FIGURA 19. SUBCUENCAS PERTENECIENTES A LA CUENCA "R. SANTIAGO-GUADALAJARA".
Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 forman parteaguas de éstos), una cuenca hidrográfica es un territorio drenado por un único sistema natural, es decir, que drena sus aguas al mar a través de un único río, o que vierte sus aguas a un único lago 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 “Río Santiago”.

La cuenca hidrográfica “R. Santiago” es de tipo exorréica, es decir, sus vertientes conducen las aguas a un sistema mayor de drenaje como un gran río o mar, y tiene un tipo de drenaje angulado, esto significa que los ángulos formados entre los ríos y sus atributos no son rectos. Se presentan cuando hay un control estructural y moderada cobertura vegetal. En la figura 20 se observa la extensión de dicha cuenca y la ubicación del proyecto.

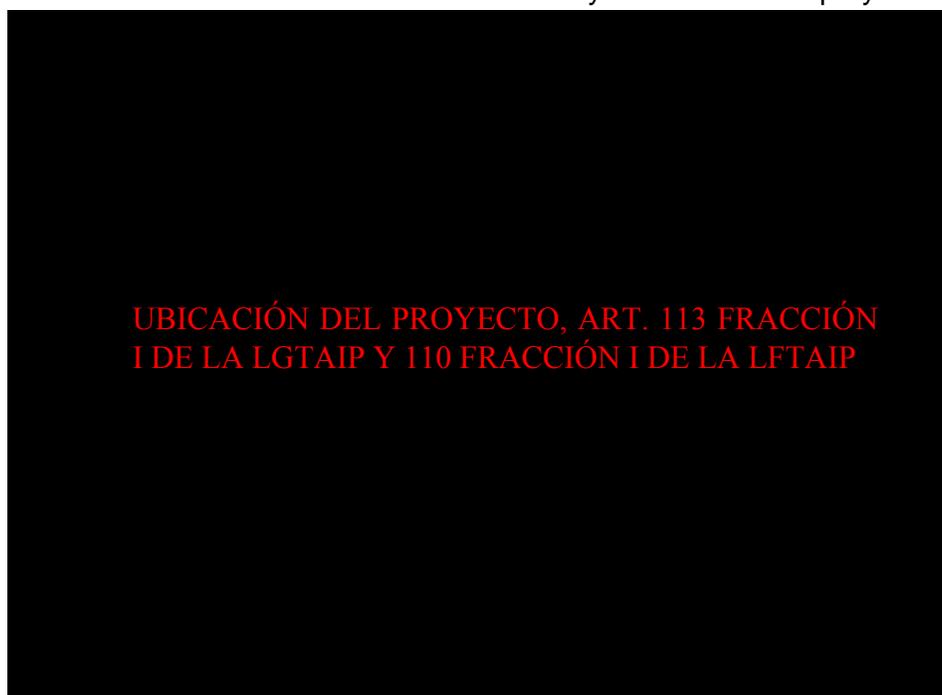


FIGURA 20. CUENCA HIDROGRÁFICA EN LA QUE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

Por otro lado, la figura 21 muestra las corrientes y cuerpos de agua dentro y cercanos al SA. Al respecto, sólo se encuentran corrientes de agua intermitentes dentro de sus límites y no existen cuerpos de agua de ningún tipo. Así mismo, el proyecto no interfiere de ninguna forma con alguna de las corrientes de agua identificadas.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

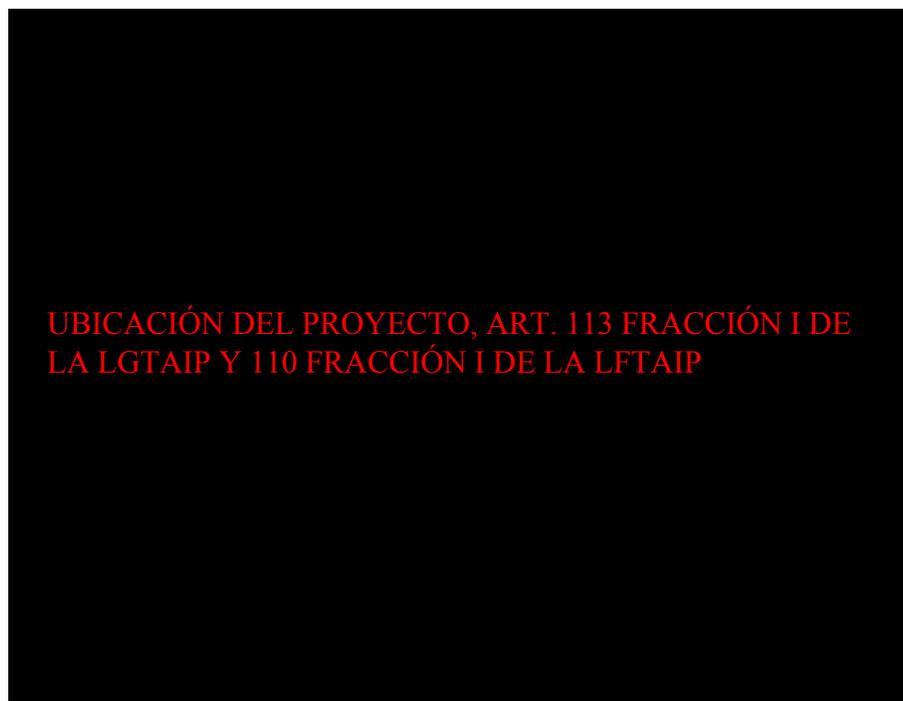


FIGURA 21. CUERPOS Y CORRIENTES DE AGUA EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información del INEGI.

De igual forma, se consultó la información más actualizada en las bases de datos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)³, en la que no se señala la existencia de cuerpos y/o corrientes de agua adicionales a los señalados anteriormente. En la figura 22 se muestra la información obtenida de esta fuente, el punto señalado en rojo corresponde a la ubicación del proyecto y el número a la corriente de agua más próxima al proyecto.

³ Sistema de Información Geográfica de Acuíferos y Cuencas v.2018 (<http://sigagis.conagua.gob.mx>)

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

FIGURA 22. CORRIENTES DE AGUA CERCANOS AL SITIO DEL PROYECTO, CON BASE EN LA INFORMACIÓN DE CONAGUA.

Fuente: Sistema de información geográfica de acuíferos y cuencas, CONAGUA 2018.

1: Río Blanco, 16,172 m de longitud.

Pese a que el Sistema identifica la existencia de un Río (R. Blanco), en las imágenes satelitales del mismo sistema no se observa su presencia (atraviesa campos de cultivo y zonas urbanas), hecho que se corroboró durante la visita de campo.

El sitio donde se pretende construir el proyecto está ubicado completamente en el acuífero “Atemajac”; sin embargo, la superficie del Sistema Ambiental también abarca una parte del acuífero “Arenal”, tal como se observa en la figura 23.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

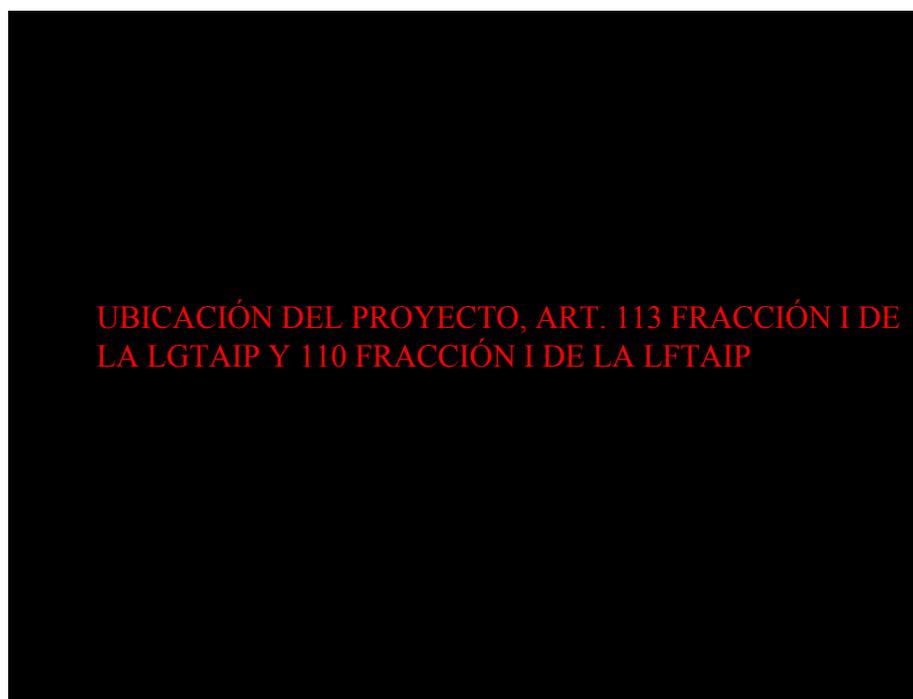


FIGURA 23. UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO AL ACUÍFERO.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA.

TABLA 11. CARACTERÍSTICAS DE LOS ACUÍFEROS.

Acuífero:	<i>Atemajac</i>	<i>Arenal</i>
Entidades Federativas:	Jalisco	Jalisco
Clave del acuífero:	1401	1436
Recarga media anual⁴ (Mm³)⁵:	147.3	22.5
Descarga natural comprometida⁶ (Mm³):	25.7	1.9
Disponibilidad media anual de aguas subterráneas en una unidad hidrogeológica (Mm³):	0.00	0.00
Volumen concesionado de agua subterráneo (Mm³):	159.7	12.5
Condición:	Déficit	Déficit
Déficit:	-11.091327	-7.059910
Zona de disponibilidad⁷ 2018:	2	1

Fuente: CONAGUA.

⁴ Suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero; medido en millones de metros cúbicos por año.

⁵ Mm³: Millones de metros cúbicos anuales.

⁶ Volúmenes de aguas procedentes de manantiales o caudales base de los ríos alimentados por el acuífero, así como salidas subterráneas.

⁷ La zona de disponibilidad de los acuíferos se usa para calcular el monto del derecho por el uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

El acuífero Atemajac se localiza en la porción central del estado de Jalisco entre los paralelos 20°35' y 20°56' y los meridianos 103°10' y 103°35'. Limita al norte con el acuífero de Arenal y Caqui, al oriente con Altos de Jalisco, al sur con Ameca y Toluquilla. Tiene una superficie aproximada de 736.45 Km² (CONAGUA, 2015).

El acuífero Arenal se localiza al noroeste del estado de Jalisco, entre los paralelos 20°41' y 21°04' de latitud norte y los meridianos 103°22' y 103°51' de longitud oeste; colinda al norte con el acuífero San Martín de Bolaños, al oriente con Cuquio y Atemajac, al sur con Toluquilla y Ameca y al poniente con el acuífero Amatitlán, todos ellos pertenecientes al estado de Jalisco. Tiene una superficie aproximada de 848 Km² (CONAGUA, 2015).

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Caracterización bibliográfica

Flora

Estatal

El estado de Jalisco posee el 80 % de los tipos de vegetación del país. Por su ubicación geográfica, Jalisco se sitúa en la transición de dos regiones biogeográficas del planeta, el reino Holártico y el Neotropical, que lo hacen poseedor de una gran diversidad biológica, encontrándose tipos de vegetación que son característicos de los ecosistemas de bosque templado frío, selvas y vegetación de zonas áridas y semiáridas (Gobierno del Estado, 2006).

Bosque de clima templado frío: Se localizan sobre las principales cadenas montañosas, formando asociaciones vegetales compuestas principalmente por árboles de coníferas como "pinos", "oyameles" y latifoliadas como los "encinos" y/o "robles", que se encuentran puros o en diferentes grados de mezcla. Comprende parte de la Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Occidental y el Eje Volcánico Transversal.

- Bosque de Pino abierto y cerrado (Superficie 85,966 Hectáreas): Las especies de Pinos de mayor valor económico por su aprovechamiento con fines maderables en el estado son: *Pinus ayacahuite*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oocarpa*, *P. pseudostrobus*, *P. duranguensis* y *P. teocote*.
- Bosque de Oyamel cerrado (Superficie 12,196 Hectáreas): En el estado se han identificado dos especies del género *Abies*: *Abies religiosa* y *A. oaxacana*.
- Bosque de *Juniperus spp*: En el estado se encuentra *Juniperus jaliscana*.
- Bosque de *Cupressus spp*. Se localiza en pequeños manchones, en algunas áreas dentro de las regiones típicas de bosque de oyamel y pino-encino. Se encuentran normalmente en cañadas y suelos profundos con climas húmedos y frescos. La especie identificada es *Cupressus lindleyi*.
- Bosque de Pino – Encino abierto y cerrado (Superficie 926,428 Hectáreas): Las combinaciones de las especies, tanto de pino como de encino, varían de acuerdo al suelo y altitud de la región. Las especies más importantes de este tipo de bosque son: *Pinus douglasiana*, *P. lawsoni*, *P. lumholtzii*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oocarpa* y *P. teocote*, en el caso de los encinos son: *Quercus affinis*, *Q. castanea*, *Q. candicans*, *Q. dumosa*, *Q. mexicana*, *Q. rugosa*, *Q. crassifolia*.
- Bosque de Encino abierto y cerrado (Superficie 510,924 Hectáreas): Las principales especies son: *Quercus magnoliifolia*, *Q. castanea*, *Q. candicans*, *Q. mexicana*, *Q. resinosa*, *Q. rugosa*, *Q. crassifolia*, *Q. laeta* y *Q. laurina*.
- Bosque Mesófilo de Montaña cerrado y abierto (Superficie 60,446 Hectáreas): Las principales especies son: *Alchornea sp.*, *Celtis sp.*, *Clusia sp.*, *Ostrya sp.*, *Osmanthus sp.* y *Podocarpus sp.*

Selvas: Se presentan como comunidades vegetales arbóreas densas y de composición compleja, consideradas como un tipo de vegetación exuberante de climas cálido (tropical). Se localizan en las partes bajas y de medianas elevaciones, en la región denominada “Costa de Jalisco”.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- Selva Mediana (Superficie 110,684 Hectáreas): Tienen como componentes principales a: *Bursera grandifolia*, *Calophyllum brasiliense*, *Brosimum alicastrum*, *Leucaena glauca*, *Hymenaea coubaril*, *Spondias mombin*, *Sapindus saponaria* y *Cordia alliodora*.
- Selva Baja (Superficie 739,453 Hectáreas): Se caracterizan porque sus componentes arbóreos varían en alturas de 4 a 15 metros, más frecuentemente entre 8 y 12 m. Sus principales especies son: *Bursera simaruba*, *B. sp.*, *Caesalpinia coraria*, *Croton alamosanus*, *Ruprechtia fusca*, *Ziziphus amole*, *Acacia cymbispina*, *Achatocarpus gracilis*.
- Selva de Galería (Superficie 2,700 Hectáreas): Este tipo de vegetación se desarrolla en las márgenes de ríos y arroyos debido a la mayor humedad existente en áreas de clima tropical. Se presenta como vegetación arbórea diferente a la circundante y puede estar compuesta de especies arbóreas como *Ficus sp.* y *Salix sp.*

Vegetación de zonas áridas y semiáridas: Se definen por la cantidad de precipitación pluvial anual, por el número de meses secos, por los índices de evapotranspiración potencial de las plantas o aún más por la distribución geográfica de la flora y de la vegetación.

- Mezquital y Huizachal (Superficie 2,575 Hectáreas): Las comunidades vegetales que se agrupan en esta clasificación, se caracterizan por ser árboles bajos espinosos de 2 a 5 m de altura predominando los géneros *Prosopis sp* y *Acacia sp.*
- Matorral Subtropical (Superficie 499,151 Hectáreas): Algunas de las especies más frecuentes en este tipo de matorrales son: *Ipomonea sp.*, *Bursera sp.*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia pennatula*, *Forestiera sp.*, *Erythrina sp.*
- Matorral Xerófilo (Superficie 14,026 Hectáreas) La cubierta vegetal de los climas áridos y semi áridos no es muy extensa toda vez que solo representa aproximadamente el 0.2% del estado. Las especies encontradas son *Agave sp.*, *Hechtioa spp.*, *Opuntia sp.*, *Lemaireocereus sp.*, Así como pastos de los géneros *Soporobolus*, *Arístida* y *Bouteloua* (Gobierno del Estado, 2006).

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

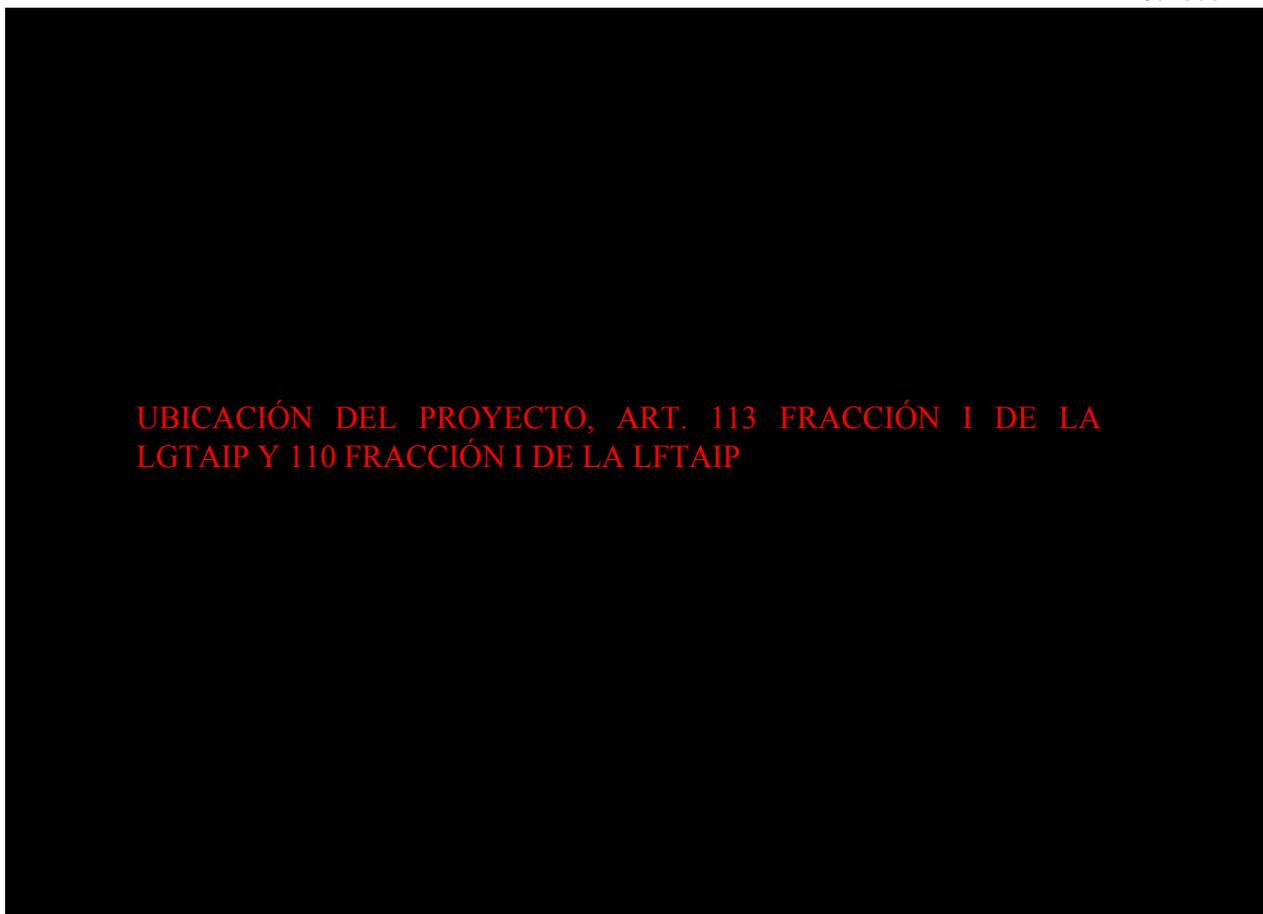


FIGURA 24. MAPA DE USO DE SUELO Y VEGETACIÓN DEL ESTADO DE JALISCO.
Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

Municipal

El municipio de Zapopan, Jalisco cuenta con los siguientes Tipos de Vegetación y Usos de Suelo: Bosque mixto de pino-encino, Bosque mixto de pino-encino con vegetación secundaria, Bosque de encino, Bosque de encino con vegetación secundaria, Bosque tropical caducifolio, Bosque tropical caducifolio con vegetación secundaria, Pastizal inducido, Agropecuario y Asentamientos humanos (Gobierno Municipal de Zapopan, 2011).

De acuerdo con la información analizada, en el sistema ambiental se podrían encontrar ejemplares de las especies descritas en la siguiente tabla.

TABLA 12. ESPECIES DE FLORA

Familia	Nombre científico	Nombre común
Asteraceae	<i>Arundo donax</i>	Carrizo
Asteraceae	<i>Verbesina crocata</i>	Capitanilla
Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>	Gallinitas
Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarina
Euphorbiaceae	<i>Ricinus comunis</i>	Higuerilla
Myrtaceae	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Eucalipto rojo
Paceae	<i>Chloris virgata</i>	Barbas de indio

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Papaveraceae	<i>Argemone ochroleuca</i>	Chicalote
Salicaceae	<i>Salix jaliscana</i>	Sauce
Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	Tepozan
Solanaceae	<i>Nicotiana Glauca</i>	Tabachin
Solanaceae	<i>Solanum rostratum</i>	Pera



FIGURA 25. ARUNDO DONAX, RICINUS COMUNIS, SOLANUM ROSTRATUM.

Para su mejor visualización, en la siguiente figura se observa el uso de suelo y vegetación delimitado al Sistema ambiental.

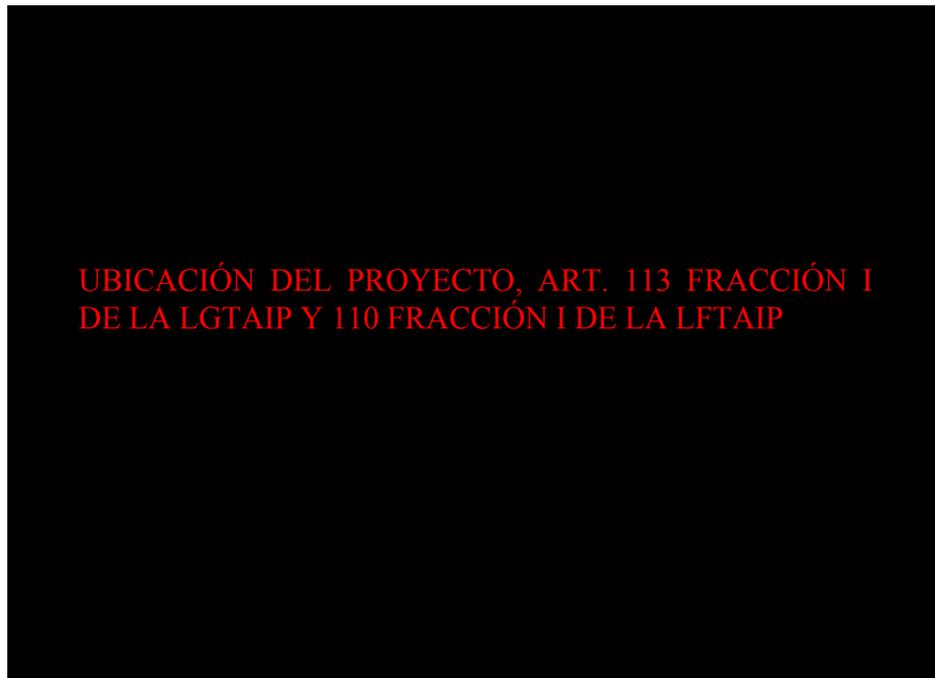


FIGURA 26. USO DE SUELO Y VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Fauna

Estatad

En Jalisco se encuentran 173 especies de mamíferos (39% de las reportadas para México y 4% de la Mastofauna mundial). Se han reportado 525 especies de aves (50.9% de las aves de México, 5.8% de la avifauna mundial), de las cuales el 63% son residentes y 37% migratorias. Respecto a fauna acuática, se encuentran 94 especies de invertebrados acuáticos incluyendo moluscos, crustáceos e insectos. Para el grupo de vertebrados acuáticos se reportan 209 especies, siendo los peces más numerosos (SEMADES, 2008).

La Herpetofauna del Estado de Jalisco está compuesta por 211 especies, de las cuales 51 son anfibios y 160 son reptiles. Los anfibios pertenecen a tres órdenes, 11 familias y 21 géneros, de los cuales 36 especies son endémicas a México. Los reptiles están integrados en tres órdenes, 30 familias y 77 géneros, con un total de 107 especies endémicas, 14 de las cuales se distribuyen en partes de Jalisco y estados colindantes (CONABIO y SEMADET, 2017).

Se documentan 565 especies de aves que pertenecen a 77 familias, la avifauna del Estado representa 51% de las 1,107 especies de aves reportadas para México. Si bien no se registran endemismos para la entidad, al menos 96 especies muestran algún grado de endemismo a México. Por otra parte, 129 de las especies de aves presentes en Jalisco están asociadas a humedales costeros e islas (CONABIO y SEMADET, 2017).

Jalisco alberga 36% de la riqueza de mamíferos de México, lo cual se traduce en 190 especies considerando especies nativas, tanto terrestres como marinas distribuidas en nueve órdenes, 28 familias y 109 géneros; de estas, los murciélagos son el orden más abundante. Además, la entidad alberga 46 especies endémicas de México, entre las que sobresalen diversos roedores.

Municipal

En cuanto a la fauna que puede localizarse en el área del proyecto y del sistema ambiental es muy pobre, prácticamente ha desaparecido, limitándose actualmente a algunas especies aves de carácter migratorio, así como las especies animales urbanas y/o domésticas.

En la siguiente tabla se muestra la fauna que se considera factible de presentarse en el sistema ambiental.

TABLA 13. ESPECIES DE MAMÍFEROS

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	-
Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	Ardilla de roca	-
Mustelidae	<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo listado	-
Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja cola larga	-
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	-
Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	-

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”



FIGURA 27. IZQUIERDA: *OTOSPERMOPHILUS VARIEGATUS*, DERECHA: *SYLVILAGUS FLORIDANUS*.

TABLA 14. ESPECIES DE AVES

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	Halcón cola roja	-
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma ala blanca	-
Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	Correcaminos noteño	-
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote aura	-
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote	-
Corvidae	<i>Corvus corax</i>	Cuervo	-
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mayor	-
Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-
Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	-

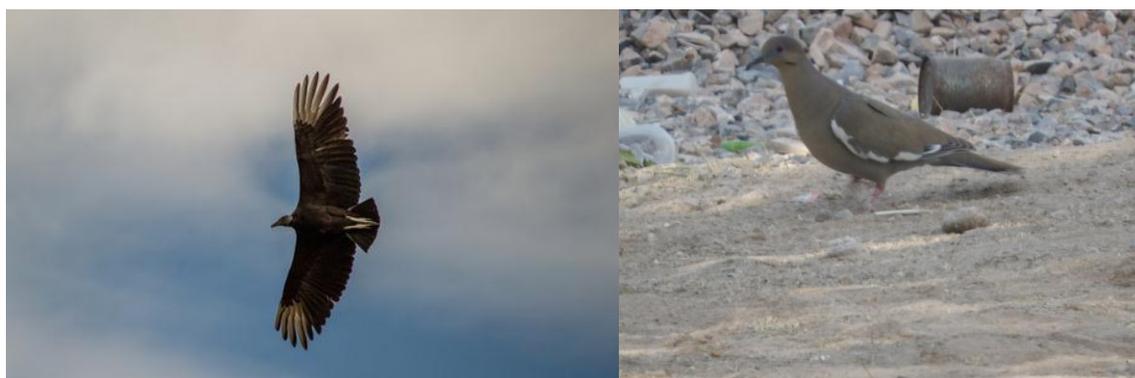


FIGURA 28. DERECHA: *CORAGYPS ATRATUS*, IZQUIERDA: *ZENAIIDA ASIATICA*

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 15. ESPECIES DE REPTILES

Familia	Nombre científico	Nombre común	NOM-059-SEMARNAT-2010
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus sp</i>	Lagartija	-
Colubridae	<i>Coluber mentovarius</i>	Culebra chirrionera	-



FIGURA 29. IZQUIERDA: *SCELOPORUS SP*, DERECHA: *COLUBER MENTOVARIUS*.

b) Fauna y flora en el área de afectación

La flora del lugar corresponde principalmente a especies consideradas malezas: *Arundo donax*, *Chloris virgata*, *Erigeron velutipes*, *Heterotheca inuloides* y *Nicotiana glauca* especies que se encuentran con regularidad adyacentes a las carreteras y en lotes baldíos. En el caso de la fauna, las especies que pueden encontrarse con suma facilidad en el área del proyecto son *Zenaida asiática*, *Quiscalus mexicanus*, *Passer domesticus*, los cuales son considerados especies invasoras, característicos de zonas urbanizadas. *P. domesticus* es una especie invasora, la cual se ha distribuido en toda la república mexicana.

No se encontraron especies dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, en caso de que se aviste cualquier individuo faunístico, se implementarán acciones de ahuyentamiento, rescate o reubicación de fauna según sea requerido.

Considerando que dentro del sistema ambiental la totalidad del uso de suelo corresponde a uso agrícola, así como de la marcada actividad antropogénica que se desarrolla dentro del sistema ambiental y la naturaleza propia del proyecto, no se considera que el mismo pueda afectar de forma significativa la flora y fauna del lugar.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

IV.2.3 Paisaje

El paisaje es la expresión visual en el 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.

Una zona con valor paisajístico es aquella que, siendo perceptible visualmente, posee atributos naturales que le otorgan 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 del proyecto.

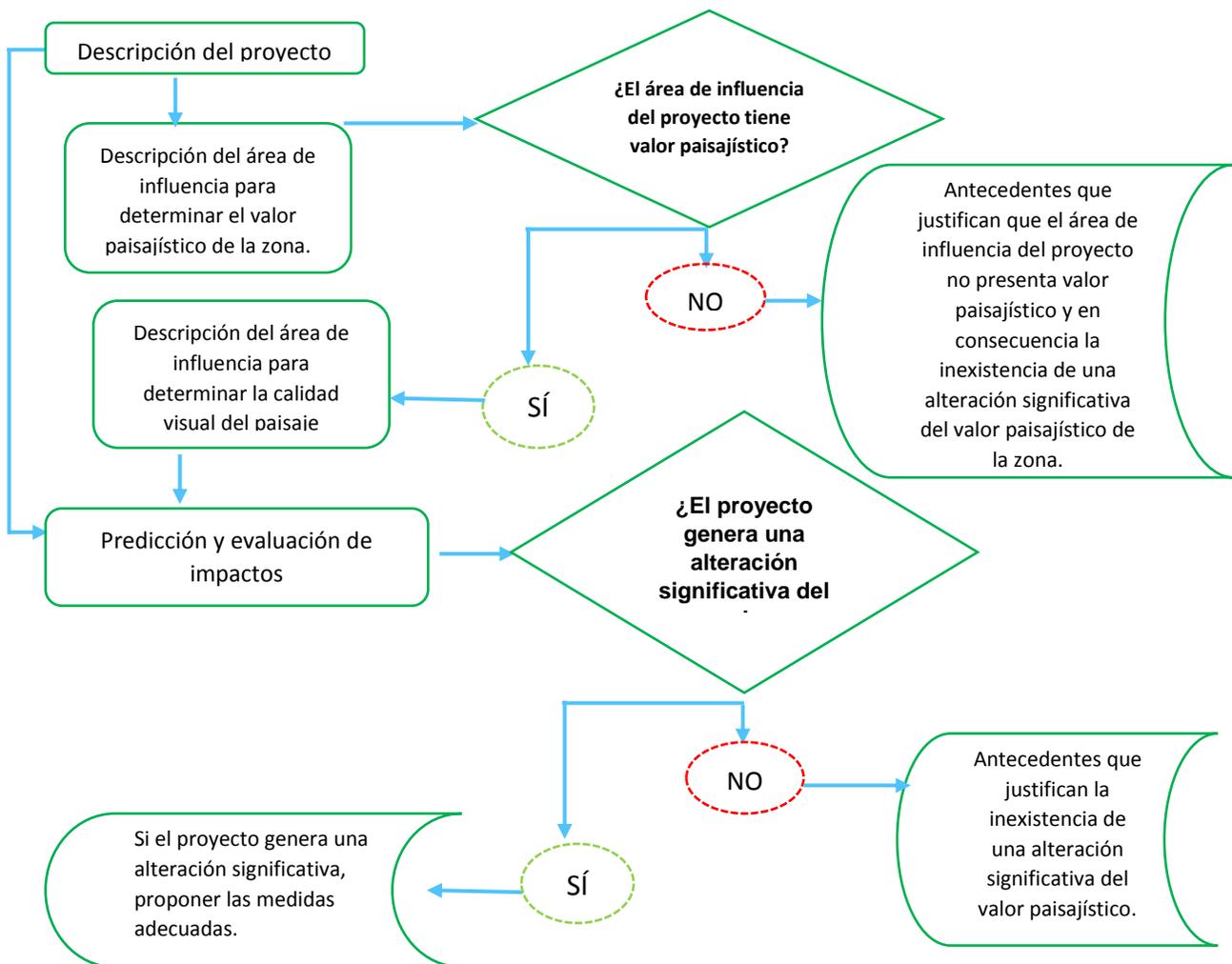


FIGURA 30.ESQUEMA DE EVALUACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO. SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL. CHILE, 2013.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

De acuerdo con la metodología anteriormente citada, el primer paso para evaluar el paisaje es describir el proyecto, lo cual se puede consultar a detalle en el Capítulo II, para posteriormente realizar una descripción el 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 macrozona⁸, subzona⁹ y zonas homogéneas¹⁰ 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 mismo SA como el área de influencia del proyecto.

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.

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

Atributos biofísicos del paisaje

TABLA 16. ATRIBUTOS BIOFÍSICOS DEL PAISAJE.

Nombre	Variable	Valores o tipos en el SA
Relieve	Tipo	Lomerío y meseta
	Pendiente	0-15%
Suelo	Rugosidad	Media
Agua	Tipo	Corrientes de agua intermitentes
	Ribera	Con vegetación
	Movimiento	Ninguno
	Abundancia	Baja
	Calidad	Sucia o turbia
Vegetación	Cobertura	Baja
	Temporalidad	Ocasional
	Diversidad	Baja

⁸ Macrozona: Primer nivel jerárquico que corresponde a las grandes extensiones delimitadas por elementos geográficos tales como geomorfología, hidrografía, clima, vegetación y población.

⁹ Subzona: Corresponden al segundo nivel jerárquico. Cada Macrozona se compone de subzonas que se establecen de manera coincidente con las principales geoformas del territorio.

¹⁰ Zona homogénea: Tercer nivel jerárquico. Están determinadas por la homogeneidad de los atributos y características de los componentes bióticos y abióticos apreciables en el territorio.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Nombre	Variable	Valores o tipos en el SA
	Estrato	Herbáceo predominante (además de arbustivo y arbóreo)
	Follaje	Mixto
Fauna	Presencia	Baja
	Diversidad	Baja (representada mayormente por aves)
Nieve	Cobertura	Nula (sin nieve)
	Temporalidad	NA ¹¹

Atributos estructurales el paisaje

TABLA 17. ATRIBUTOS ESTRUCTURALES EVALUABLES.

Nombre	Variable	Rango o tipos en el SA
Diversidad paisajística	Heterogeneidad	Baja
	Singularidad	Nula
Naturalidad	Cualidad antrópica	Alta

Atributos estéticos del paisaje

TABLA 18. ATRIBUTOS ESTÉTICOS EVALUABLES.

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

Una vez identificados los atributos biofísicos del paisaje del Sistema ambiental, 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.

TABLA 19. DETERMINACIÓN DEL VALOR PAISAJÍSTICO SEGÚN SUS ATRIBUTOS BIOFÍSICOS.

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	No
	Calidad limpia o transparente	No
	Ribera o zona ripariana con vegetación	Sí (baja)
	Movimiento rápido y salto de agua	No

¹¹ No Aplica.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Tipo de atributo	Característica que otorga valor	¿Se ha identificado esta característica en el sistema ambiental?
Vegetación	Cobertura alta o media	No (mayormente cultivo y zona urbana)
	Temporalidad permanente	No
	Diversidad alta o media	No
	Más de un estrato de vegetación	Sí (predominancia del estrato herbáceo)
	Follaje caduco o mixto	Sí (mixto)
Fauna	Presencia alta o media	No
	Diversidad alta o media	No
Nieve	Cobertura alta o media	No
	Temporalidad permanente	No

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. Éste proceso permite concluir si en la zona existen o no más atributos biofísicos que le otorgan una calidad que la hace única y representativa. Sin embargo, hay que considerar que siempre estará sujeta a un grado de subjetividad por parte del evaluador.

Al respecto, en el atributo de relieve no se encuentra ninguna característica que otorgue valor, tal como ha sido señalado, éste corresponde mayormente a lomerío (que es donde se ubica el sitio del proyecto) y en menor proporción a meseta. En cuanto al suelo, éste presenta una característica de rugosidad media a gruesa. El uso de suelo en la zona corresponde mayormente a áreas agrícolas y pastizal inducido, así como una zona urbana correspondiente a la comunidad de Nextipac; identificados así conforme a las capas de información del INEGI más recientes, además, el proyecto se situará específicamente dentro de las instalaciones de la empresa a la que se busca abastecer de combustible, de modo que, en términos generales, el área ya se encuentra impactada y el paisaje no se verá considerablemente modificado.

Para el factor agua, no se encontraron características que otorguen valor paisajístico, todas las corrientes de agua identificadas dentro del SA son de tipo intermitente y ninguna de ellas se verá modificada con la ejecución del presente proyecto. Por otra parte, existe una baja presencia de fauna, caracterizada principalmente por aves.

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), que no se cruzará con ningún tipo de corrientes y/o cuerpos de agua; se concluye que, **el Sistema Ambiental no posee un valor paisajístico significativo que sea alterado en alguna de las diferentes etapas del proyecto.**

De acuerdo con los atributos y criterios evaluados, se puede considerar que éste tiene una calidad visual “Baja”, determinada como tal al presentar poca variedad de atributos y ser valorados también con una categoría baja. Así, al no tener el sistema Ambiental valor

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

paisajístico natural y conforme a la metodología utilizada, no es necesario determinar la calidad visual del paisaje y únicamente se ha de proceder a justificar el resultado.

Al ser un proyecto puntual y abarcar poca superficie, no se prevén cambios significativos en el paisaje, además de encontrarse al interior de los terrenos propiedad de la empresa a quien se abastecerá de combustible; por tanto, el paisaje en el área específica del proyecto ya presenta alteraciones por actividades antropogénicas. Tampoco existen cuerpos y/o corrientes de agua cercanas, por tanto, las actividades de la estación no modificarán las características de ninguno de éstos.

En conclusión, debido a las condiciones de perturbación existentes en el sitio (expresiones de actividad antropogénica) se considera que **el proyecto tiene una alta capacidad de absorción y baja fragilidad visual**, además, el sistema ambiental no posee un valor paisajístico significativo y la realización del proyecto tampoco representará una alteración significativa de dicho valor.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

IV.2.4 Medio socioeconómico

a) Demografía

No existe un análisis específicamente delimitado al área del Sistema Ambiental sobre el que se encontrará el proyecto, por tanto, se han considerado los límites políticos del municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco.

Toda la información que se presenta corresponde a diferentes publicaciones elaboradas por el INEGI y la CONAPO, estas referencias se encuentran disponibles en las páginas <http://www.inegi.com.mx> y en <http://www.conapo.gob.mx> respectivamente.

La figura 30 muestra las comunidades urbanas y rurales de las que se tiene registro¹² hasta febrero de 2018, los cuales son los datos más recientes respecto a las capas de información de comunidades. Como se observa, la empresa a la que se abastecerá del combustible se sitúa en los límites de la comunidad urbana (Nextipac), además de esta comunidad, dentro de los límites del Sistema Ambiental no se encuentra ninguna otra de carácter urbano, por el contrario, la mayoría corresponde a comunidades rurales, siendo El Zapotillo y Los surcos Largos las más cercanas a 0.85 y 0.68 Km de distancia del proyecto, respectivamente.

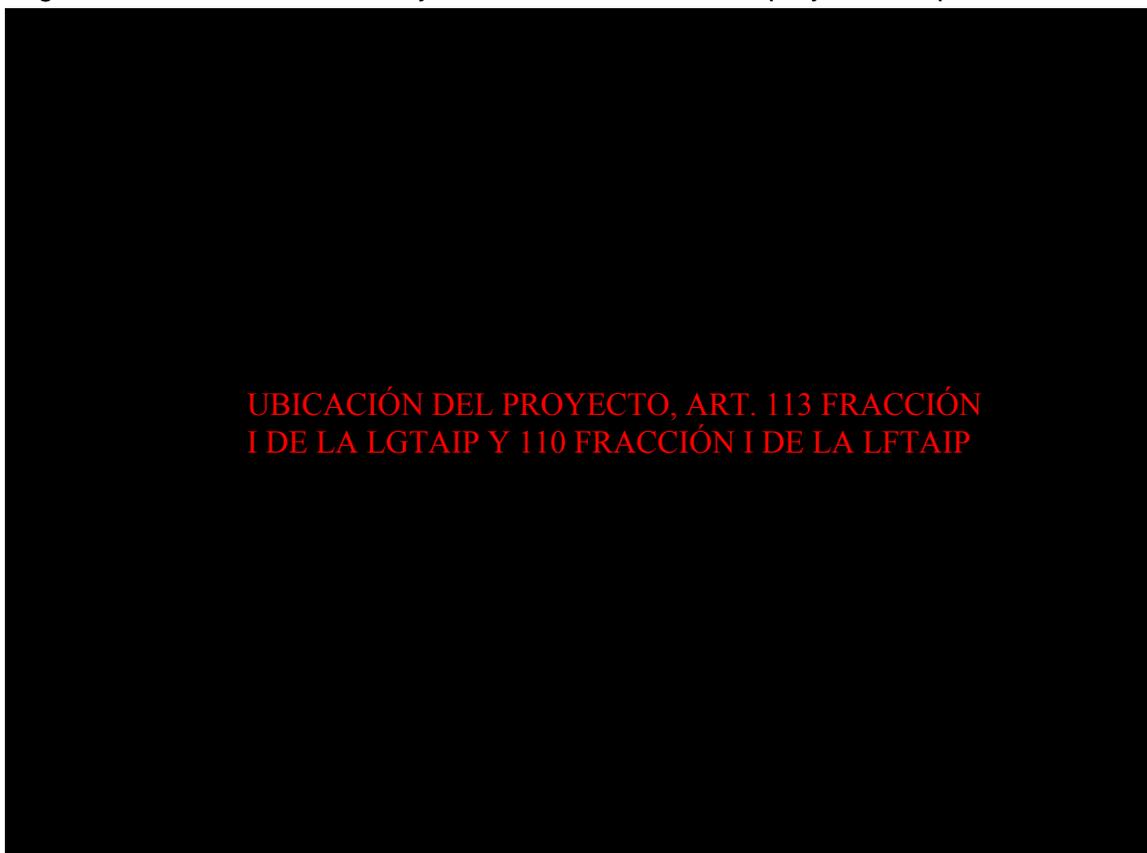


FIGURA 31. COMUNIDADES RURALES Y URBANAS EN EL SISTEMA AMBIENTAL.
Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA.

¹² Base de datos obtenida del Marco Geoestadístico 2018, disponible en <http://www.beta.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463526636>.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

La figura anterior muestra en puntos rojos las localidades rurales puntuales que no se encuentran amanzanadas y por lo tanto no cuentan con un plano, mientras que los polígonos señalados en color azul corresponden a comunidades rurales que sí están amanzanadas, así como las localidades urbanas más cercanas. En la tabla 20 se especifica el nombre de la comunidad y la distancia aproximada que existe al trazo del proyecto (únicamente de las que se ubican dentro del Sistema ambiental y las de mayor importancia situadas fuera de los límites del SA). Para poder observar los detalles de estas comunidades (nombre, clave, entre otros) se puede consultar el **Anexo IV** del presente estudio.

TABLA 20. COMUNIDADES URBANAS Y RURALES EN EL SISTEMA AMBIENTAL.

Tipo de comunidad	Nombre de la comunidad	Distancia al sitio del proyecto¹³ (Km)
Urbana	Nextipac	0.00
Urbana	Tesistán (San Francisco Tesistán)	5.30
Rural (Amanzanada)	Las agujas	5.50
	El triángulo	8.06
	La providencia	8.72
Rural	El zapotillo	0.85
Rural	Los surcos largos	0.68
Rural	El Camichín (el Atenco)	2.26
Rural	El ranchito de Raúl Pérez	3.04
Rural	El ojo de agua	3.26
Rural	El gran chaparral	3.28
Rural	Rancho de Aurelio	3.24
Rural	El Ocote	3.60
Rural	El bajío	2.90
Rural	Los cedros (granja)	2.96
Rural	Los Gómez (granja la coleada)	3.50
Rural	Camino a las víboras (La soledad chica)	4.69
Rural	Isidro Ulloa	4.94
Rural	Plan de noria	4.70
Rural	Las palomas	6.92
Rural	La palma	6.23
Rural	La esperanza	8.28
Rural	Valle de Guadalupe	7.71
Rural	Rancho San Francisco	6.87
Rural	La aguacatera	8.71
Rural	Rancho de José Sánchez	6.00
Rural	Huerta la Colorada (fraccionamiento la colorada)	9.16
Rural	La mota	4.13
Rural	El establo (San Antonio)	4.30
Rural	Villa rica (granja)	4.47

¹³ La distancia fue medida considerando el punto más cercano del proyecto al límite de la comunidad (en línea recta).

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Tipo de comunidad	Nombre de la comunidad	Distancia al sitio del proyecto ¹³ (Km)
Rural	Granja kristal	4.71
Rural	Rancho el caporal	2.20
Rural	El bramido	2.29
Rural	La bolsa del rayo	2.80
Rural	El campestre (fraccionamiento)	3.73
Rural	Rancho el carro	3.15
Rural	El resumidero	3.88
Rural	Potrero del carro	4.03
Rural	La trinidad	3.60
Rural	La finca	4.14
Rural	Rancho tres hermanos	4.07

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 zonas rurales ha disminuido.

En la tabla 21 se muestran los porcentajes de población rural y urbana a lo largo de los años para el municipio de Zapopan. Se observa que ha predominado la población urbana sobre la rural a lo largo del tiempo del que se tiene registro.

TABLA 21. PORCENTAJE DE POBLACIÓN RURAL Y URBANA EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN.

Año	Personas por tipo de población		Porcentaje de población (%)	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural
1970	111,947	43,541	72%	28%
1980	362,150	26,931	93%	7%
1990	693,801	18,207	97%	3%
2000	978,578	22,443	98%	2%
2010	1,222,751	21,005	98%	2%

Fuente: INEGI.

A continuación, en la tabla 22 se muestran los datos de crecimiento poblacional en el municipio, dividido por género. Los datos de los años 1970 a 2015 fueron obtenidos de la serie histórica censal e intercensal del INEGI y los de los años 2020 a 2030 de la proyección de crecimiento de la población de la CONAPO.

TABLA 22. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE 1970 A 2030.

Año	Género		Población total
	Hombres	Mujeres	
1970	77,594	77,894	155,488
1980	191,688	197,393	389,081
1990	346,566	365,442	712,008
2000	487,839	513,182	1,001,021
2010	607,907	635,849	1,243,756
2015	649,671	682,601	1,332,272

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Año	Género		Población total
	Hombres	Mujeres	
2020	689,327	725,645	1,414,972
2025	719,483	760,466	1,479,949
2030	745,097	790,296	1,535,393

Fuente: INEGI y CONAPO.

Del año 1970 a 2015, la población total ha aumentado un 856.8%, así mismo, se observa el aumento en la tendencia de la cantidad de personas que habitan en poblaciones urbanas, hasta llegar al 98% de las personas en este tipo de comunidades en el año 2015. Así mismo, de acuerdo con las proyecciones de la CONAPO, se espera un aumento poblacional al 2030 comparado con 2015 del 115%. Dichos resultados pueden observarse de forma gráfica en la figura 31.

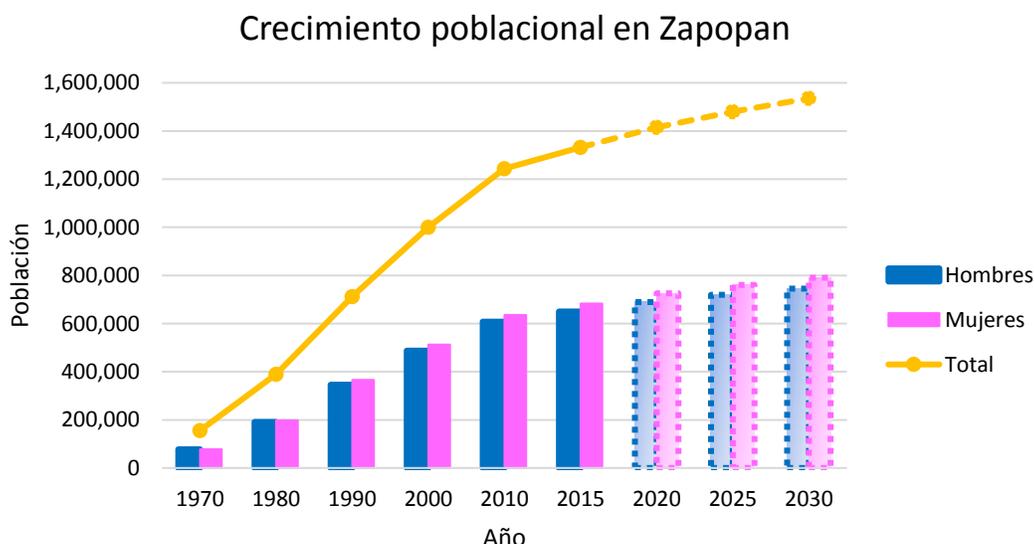


FIGURA 32. CRECIMIENTO POBLACIONAL DE ZAPOPAN, DE 1970 A 2030.

Fuente: INEGI y CONAPO.

Así mismo, en la siguiente tabla se muestra la distribución de la población total (es decir, los resultados consideran a hombres y mujeres) por edades en ambos municipios. En todos los años la población que predomina es la de 15 a 64 años (principalmente por incluir un amplio rango de edades), mientras que los habitantes con menor representación son los mayores de 65 años.

TABLA 23. POBLACIÓN POR GRUPOS DE EDAD.

Grupos de edad	Número de habitantes					
	1970	1980	1990	2000	2010	2015
De 0 a 14 años	74,469	173,372	266,973	329,089	340,334	340,605
De 15 a 64 años	76,505	203,800	402,838	624,407	823,887	909,430

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Grupos de edad	Número de habitantes					
	1970	1980	1990	2000	2010	2015
Mayores de 65 años	4,514	11,463	21,998	36,140	60,103	81,720
No especificado	ND	446	20,199	11,385	19,432	517

Fuente: INEGI.

En el tema de la migración, a 2010 el estado de Jalisco obtuvo el primer lugar en población de retorno. Los municipios de Zapopan y Guadalajara lideran las repatriaciones en el Estado. De acuerdo con el instituto Nacional de Migración (INM), el 27% de las personas repatriadas son oriundas de dichos municipios. Al 2010, de cada 100 migrantes internacionales del estado de Jalisco, 92 se fueron a Estados Unidos; el dato a nivel nacional es de 89 de cada 100 (INEGI, 2018).

Respecto a la tasa de natalidad y mortalidad, se presenta la siguiente tabla de acuerdo con los datos del INEGI, estos valores representan el total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más, así como el porcentaje de hijos fallecidos.

Se observa que los hijos nacidos del 2000 al 2010 incrementaron 145,122, es decir, el 17%; mientras tanto, el porcentaje de hijos fallecidos disminuyó 2.33%.

TABLA 24. MORTALIDAD EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, ESTADO DE JALISCO.

Año	Total de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 años y más	Hijos fallecidos	
		Total	Porcentaje
2000	833,371	72,028	8.64%
2010	978,493	61,770	6.31%

Fuente: INEGI.

En cuanto a la población económicamente activa (PEA), la tabla 25 muestra la distribución de la población según la condición de actividad económica, los valores presentados corresponden al total de la población, es decir, hombre y mujeres en conjunto. De igual forma se observa que la población económicamente activa ha aumentado con el transcurso del tiempo, hecho que se relaciona directamente con la tendencia de crecimiento poblacional.

TABLA 25. POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA (1970-2015) EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JALISCO.

Año	Población económicamente activa			Población económicamente inactiva	No especificado
	Total	Ocupada	Desocupada		
1970	39,600	38,539	1,061	53,444	7,568
1980	125,777	125,174	603	119,692	27,291
1990	227,513	223,434	4,079	235,601	12,470
2000	408,114	403,748	4,366	312,506	2,663
2010	562,233	542,497	19,736	385,916	4,238
2015	599,709	578,546	21,163	459,606	2,719

Fuente: INEGI.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Por otro lado, la tasa de participación económica es el porcentaje de personas económicamente activas que se encuentran trabajando, o que no trabajan, pero están en busca de trabajo. Al respecto, de acuerdo con los datos proporcionados por el INEGI se tienen los siguientes resultados.

TABLA 26. HISTÓRICO DE TASA DE PARTICIPACIÓN ECONÓMICA, ZAPOPAN, JALISCO.

Año	Tasas específicas de participación económica (%)		
	Total	Hombres	Mujeres
1970	42.9	69.3	17.3
1980	ND ¹⁴	ND	ND
1990	47.84	70.97	26.67
2000	56.43	75.23	39.12
2010	59.03	74.77	44.33

Fuente: INEGI.

La columna del “Total” hace referencia al porcentaje respecto al total de la población del municipio (de personas mayores de 12 años) que tienen participación económica, mientras que las columnas “hombres” y “mujeres” son los porcentajes de cada género respecto a la población “Total” con participación económica. Esto significa que para el año 2010, más de la mitad de la población del municipio tiene participación económica.

Esta tasa de participación tiene una mayor aportación de los hombres, quienes representan en promedio el 72.5% de dicha participación para todos los años de los que se tiene registro. Sin embargo, el porcentaje de participación por parte de las mujeres tiende a aumentar, poniendo de manifiesto el aumento de la participación femenina en la economía.

Así mismo, de acuerdo con los datos más actuales obtenidos en la Encuesta Intercensal del INEGI en 2015, existe una predominancia de la división ocupacional de los comerciantes y trabajadores en servicios diversos, mientras que los trabajos agropecuarios se sitúan en último lugar, con menos del 1% de la población dedicada a esto, y disminuyendo con el transcurso del tiempo. También, de acuerdo con los años comparados, se observa la tendencia al aumento de los trabajadores de la industria. Estos resultados se resumen en la tabla 27.

TABLA 27. PORCENTAJES DE LA POBLACIÓN DE ACUERDO CON SU DIVISIÓN OCUPACIONAL¹⁵ EN EL MUNICIPIO DE ZAPOPAN.

División ocupacional	2010 (%)	2015 (%)
Funcionarios, profesionistas, técnicos y administrativos ¹⁶	38.46	37.82
Trabajos agropecuarios	0.82	0.80

¹⁴ Información No Disponible.

¹⁵ Corresponde a las ocupaciones agrupadas del Sistema Nacional de clasificación de Ocupaciones (SINCO, 2011).

¹⁶ Comprende: funcionarios, directores y jefes; profesionistas y técnicos; sí como trabajadores auxiliares en actividades administrativas.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

División ocupacional	2010 (%)	2015 (%)
Trabajadores de la industria ¹⁷	20.09	21.04
Comerciantes y trabajadores en servicios diversos ¹⁸	39.67	39.38
No especificado	0.97	0.96

Fuente: INEGI.

En la tabla 28 se muestra la distribución porcentual de la población conforme al sector de actividad económica, lo que se relaciona directamente con los datos mostrados en la tabla anterior.

TABLA 28. DISTRIBUCIÓN PORCENTUAL DE LA POBLACIÓN OCUPADA SEGÚN EL SECTOR DE ACTIVIDAD ECONÓMICA, ZAPOPAN 2015.

Sexo	Población ocupada	Sector de actividad económica (%)				
		Primario	Secundario	Comercio	Servicios	No especificado
Hombre	351,990	1.66	34.15	20.26	42.26	1.68
Mujer	226,556	0.36	14.60	21.92	60.84	2.29
Total	578,546	1.15	26.49	20.91	49.53	1.92

Fuente: INEGI.

Otro indicador es la distribución de la población según su posición en el trabajo. Los resultados mostrados a continuación corresponden también a la Encuesta Intercensal del INEGI en 2015. Se observa la predominancia de los trabajadores asalariados contra los no asalariados. Los hombres tienen más representación al haber una mayor cantidad de ellos dentro de la población ocupada, sin embargo, son las mujeres quienes tienen en mayor medida un trabajo con estatus de asalariado (tabla 29).

TABLA 29. DISTRIBUCIÓN SEGÚN POSICIÓN EN EL TRABAJO, ZAPOPAN 2015.

Sexo	Población ocupada	Posición en el trabajo		
		Trabajadores asalariados (%)	Trabajadores no asalariados (%)	No especificado
Hombres	351,990	72.46	26.37	1.17
Mujeres	226,556	76.83	21.32	1.86
Total	578,546	74.17	24.39	1.44

Fuente: INEGI.

En la misma encuesta intercensal se señala que la población que efectúa trabajos no remunerados realiza 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,

¹⁷ Comprende: trabajadores artesanales; así como operadores de maquinaria industrial, ensambladores, choferes y conductores de transporte.

¹⁸ Comprende: comerciantes, empleados en ventas y agentes de ventas; trabajadores en servicios personales y vigilancia; así como trabajadores en actividades elementales y de apoyo.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

atención a personas de 60 o más años, preparar o servir alimentos a la familia, limpiar la casa, lavar o planchar ropa para la familia y hacer las compras para comida o limpieza.

Adicionalmente, para poder evaluar mejor estos factores, es necesario considerar aspectos tales como indicadores sociodemográficos, de medición de la pobreza y rezago social. A continuación, se presentan algunos indicadores, los cuales fueron obtenidos del Informe Anual Sobre la Situación de la Pobreza y Rezago Social, presentados por la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) publicados en 2017 (tabla 30 y figura 32).

Se observa que la mayor carencia que se presenta en el municipio es acceso a los servicios de salud, seguido por el rezago educativo. Al respecto, y con base en la información de ambos años (2010 y 2015), se identifica que el porcentaje de la población con estas carencias ha tendido a disminuir, siendo favorable para la población.

Pese a lo anterior, este municipio tiene un grado de marginación y rezago social muy bajo, tomando en cuenta esto, es posible anticipar una mejora en la mayoría de los indicadores de pobreza del municipio (SEDESOL, 2017).

TABLA 30. INDICADORES DE CARENCIA SOCIAL.

Indicador de carencia	2010	2015
Rezago educativo	13.01%	12.60%
Acceso a los servicios de salud	31.43%	16.50%
Material de piso en la vivienda	1.83%	1.60%
Material de muros en la vivienda	0.42%	0.20%
Material de techos en la vivienda	0.14%	0.20%
Hacinamiento en la vivienda	4.97%	6.00%
Acceso al agua entubada en la vivienda	3.93%	1.50%
Servicio de drenaje en la vivienda	1.30%	0.70%
Servicio de electricidad en la vivienda	0.29%	0.10%

Fuente: SEDESOL.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

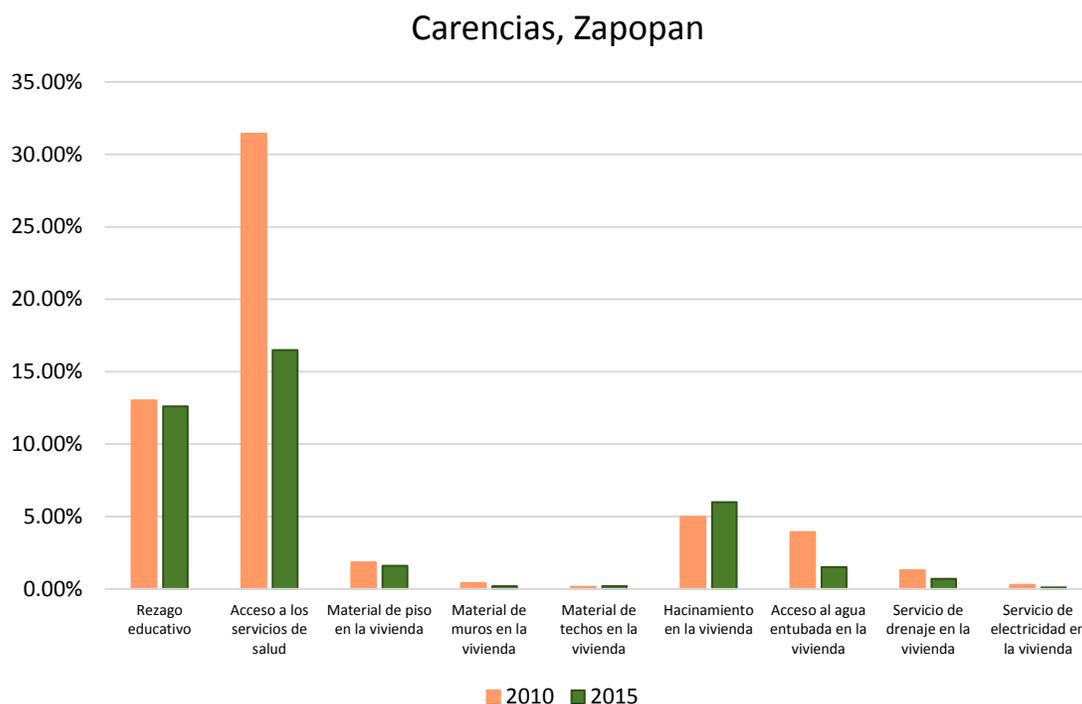


FIGURA 33. INDICADORES DE CARENCIAS SOCIALES, ZAPOPAN 2017.

Fuente: SEDESOL.

b) Factores socioculturales

El término sociocultural se refiere a cualquier proceso fenómeno relacionado con los aspectos sociales y culturales de una comunidad o sociedad. Igualmente, emite a todas aquellas expresiones culturales que tienen un fuerte arraigo a una sociedad determinada. De tal modo, un ejemplo 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.

Entre sus monumentos históricos se encuentran la Basílica de Zapopan, construida en 1689, el Templo de San Pedro Apóstol (s. XIX) y la capilla de Nextipac (s. XVII) siendo las más destacables. La capilla de la Purísima de Santa Ana Tepetitlán y los templos de San Juan de Ocotlán, San Esteban, Ixcatán y Atemajac del Valle son algunos otros de importancia histórica.

El municipio cuenta con sitios arqueológicos como son la Zona del Ixtépete, en la cual existe una estructura de influencia teotihuacana de forma piramidal que data del s. V al X de nuestra era; la zona de El Grillo, formada por una serie de tumbas “de tiro” y la Zona de La Coronilla. También existen diversos museos en Zapopan, con la finalidad de la promoción de la cultura: Huichol, Benito Albarrán, de la Virgen de Zapopan, de Arte de Zapopan, de la Fuerza Aérea Mexicana y Trompo Mágico Museo del Niño.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Sus principales esculturas son la Imagen de la Inmaculada Concepción (conocida como la Virgen de Zapopan) del s. XVI, la Sagrada Familia del año 1832 y San Pedro de 1931; además de pinturas con valor histórico entre las que destacan El bautismo de Jesús, murales como La historia de la Villa y la Revolución Mexicana y La Revolución Universal.

Los habitantes del municipio aún conservan entre sus tradiciones la de organizar grupos de danzantes que hacen sus representaciones en las fiestas religiosas. Entre esas danzas se encuentran las de Los Tastoanes, La Danza del Águila Real, la de la Conquista y Los Huehuenches. Por otro lado, entre sus artesanías se encuentran muebles de madera, cantera labrada, muebles de ratán, adornos de forja y figuras y adornos a base de hojas de maíz. Las fiestas populares realizadas son mayormente de carácter religioso además de las fiestas patrias.

Finalmente, el turismo en Zapopan debe primordialmente a las visitas a los diferentes monumentos arquitectónicos y sitios naturales como los géiseres de Ixcatán, la cascada de La Cola de Caballo, Río Caliente de la Primavera, Bosque de la Primavera y El centinela; así como de algunos balnearios (Gobierno del Estado de Jalisco, 2018).

Al respecto, el proyecto no se encuentra ni atravesará por ningún monumento histórico, zona arqueológica o centro turístico.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

a) *Integración e interpretación del inventario ambiental*

Integración

Para el desarrollo del inventario ambiental se consideró relevante consultar información de utilidad para el óptimo desarrollo del proyecto; incluyendo la disminución de los impactos ambientales causados por el desarrollo de estos. Inicialmente, se determinaron las coordenadas del sitio donde se ha de construir el proyecto y se realizó un recorrido a través de la totalidad del área del polígono, con la finalidad de identificar las particularidades del lugar.

Posteriormente, con el uso de las herramientas de Información Geográfica y las bases de datos de fuentes oficiales como INEGI, CONAGUA, CONABIO, entre otras, se analizaron los componentes bióticos y abióticos.

En cuanto a la información demográfica, al no encontrarse una base de datos delimitada al Sistema Ambiental, la investigación fue ampliada a los límites del municipio de Zapopan, Jalisco. Tal información fue obtenida a partir de las bases de datos disponibles en el INEGI, CONAPO y SEDESOL.

Interpretación

El municipio de Zapopan cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial municipal el cual divide en UGAs a este municipio. Se delimitó el Sistema Ambiental (SA) al área conjunta de las UGAs 11U y 23U, las cuales tienen una política de aprovechamiento. Con este sistema se identificaron los componentes naturales que pudieran verse afectados por la instalación de la estación de descompresión.

El Sistema Ambiental cuenta en su totalidad de un clima (A)C(w1)(w) “Templado subhúmedo”. La dirección del viento como de ráfaga es predominantemente hacia el Norte. Este sistema se ubica en la subprovincia fisiográfica denominada “Guadalajara”, la cual forma parte de la provincia fisiográfica “Eje Neovolcánico”; existen dos tipos de suelo: el Feozem háplico y Regosol eútrico. En cuanto a los tipos de roca, predomina la entidad de suelo, es decir, que aún no se ha consolidado en roca, seguido de la unidad cronoestratigráfica de roca ígnea extrusiva. Las formaciones geomorfológicas están representadas por lomerío y meseta, particularmente el Sistema ambiental se sitúa en la zona de lomerío. En cuanto a la hidrología, ubica en la Región Hidrológica 12 “Lerma-Santiago” (RH12) y la cuenca hidrológica “R. Santiago Guadalajara”. No existen cuerpos y/o corrientes de agua que pudieran verse afectados con las actividades del proyecto; las corrientes de agua identificadas en los límites del SA son de tipo intermitente, es decir, que sólo tienen agua durante una época del año (temporada de lluvias).

De acuerdo con la información obtenida de la revisión bibliográfica de la flora y fauna presente en el Municipio de Zapopan, Jalisco, no se encontraron registros de especies dentro de una categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010. En cuanto a la flora, el proyecto no involucra la remoción de ningún ejemplar arbóreo.

En el tema sociodemográfico, el municipio corresponde mayormente a comunidades rurales, siendo El Zapotillo y Los surcos Largos las más cercanas a 0.85 y 0.68 Km de

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

distancia del proyecto. Los sectores de actividades económicas que predominan es el secundario y el de servicios. De los indicadores de carencias sociales, la mayor carencia que se presenta en el municipio es falta de acceso a los servicios de salud, seguido por el rezago educativo.

Conclusión

Considerando que:

- El proyecto no se contrapone con las disposiciones legales aplicables,
- Las actividades realizadas no suponen una afectación significativa de los recursos hídricos, de la atmósfera, suelo, especies de flora o fauna con algún nivel de protección nacional o internacional,
- En caso de que se aviste cualquier individuo faunístico, se implementarán acciones de ahuyentamiento, rescate, y reubicación de fauna,
- La ejecución del proyecto puede representar beneficios socioeconómicos derivados en la generación de empleos;

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

Referencias

- Comisión Estatal del Agua Jalisco. (2015). *Ficha técnica, hidrología municipal*. Obtenido de <https://www.ceajalisco.gob.mx>
- CONABIO y SEMADET. (2017). *Estrategias para la conservación y el uso sustentable de la Bioiversidad del estado de Jalisco*. México: CONABIO.
- CONABIO y SEMADET. (2017). *La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado*. México: CONABIO.
- CONAGUA. (20 de abril de 2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero arenal (1436), Estado de Jalisco*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103764/DR_1436.pdf
- CONAGUA. (20 de abril de 2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Atemajac (14019), Estado de Jalisco*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103711/DR_1401.pdf
- Gobierno del Estado. (2006). *Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco.
- Gobierno del Estado de Jalisco. (9 de Abril de 2018). *Zapopan*. Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/zapopan>
- Gobierno Municipal de Zapopan, J. (2011). *Reglamento del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Zapopan, jalisco*. Zapopan, Jalisco: Gaceta Municipal Ayuntamiento de Zapopan.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- 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. (2018). *Cuéntame...* Obtenido de glosario de términos: <http://cuentame.inegi.org.mx/glosario/default.aspx?tema=G>
- INEGI. (6 de Abril de 2018). *Cuéntame. Información por entidad*. Obtenido de http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/m_migratorios.aspx?tema=me&e=14
- INEGI. (s.f.). *Guía para la interpretación cartográfica edafología*. Obtenido de Unidades y subunidades de suelo: <http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>
- SEDESOL. (2017). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017*. Obtenido de Jalisco, Zapopan: http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Jalisco_120.pdf
- SEMADES. (2008). *Biodiversidad*. Jalisco.
- Servicio Geológico Mexicano. (2017). *Sismología de México*. Obtenido de <http://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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	10
V.3.1 Criterios.....	10
V.3.2 Evaluación de los impactos	13
V.3.3 Matrices de evaluación	14
V.4 Jerarquización de la magnitud de los impactos.....	14
V.4.1 Matriz de jerarquización de impactos.....	14
V.5 Justificación de la metodología seleccionada.....	17
V.6 Interacciones identificadas.....	17
V.6.1 Descripción de los impactos negativos	25
V.6.2 Descripción de los impactos positivos	31
V.7 Conclusiones	37
Referencias	37

Índice de Tablas

Tabla 1. Factores ambientales que pueden llegar a ser alterados por el desarrollo del proyecto.....	5
Tabla 2. Criterios considerados para caracterización y evaluación de los impactos identificados.	5
Tabla 3. Matriz de identificación de impactos del proyecto.....	9
Tabla 4. Impactos negativos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto. 9	
Tabla 5. Impactos positivos identificados por factor ambiental y etapa del proyecto. 10	
Tabla 6. Criterios considerados para caracterización y evaluación de los impactos identificados.	11
Tabla 7. Escala de valores asignada a cada una de las características de los impactos.	13
Tabla 8. Escala de valores para jerarquización de impactos ambientales.	14
Tabla 9. Matriz de identificación de Impactos Negativos del proyecto.	15
Tabla 10. Matriz de identificación de Impactos Positivos del proyecto.....	16
Tabla 11. Jerarquización de impactos negativos por etapa del proyecto.	18
Tabla 12. Impactos negativos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Preparación del sitio y Construcción.	18

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Tabla 13. Impactos negativos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Operación y mantenimiento y Abandono del sitio. 19

Tabla 14. Jerarquización de impactos positivos por etapa del proyecto. 21

Tabla 15. Impactos positivos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Preparación del sitio y Construcción. 22

Tabla 16. Impactos positivos jerarquizados por componente ambiental. Etapas: Operación y mantenimiento y Abandono del sitio. 22

Tabla 17. Descripción de impactos negativos. 25

Tabla 18. Descripción de impactos positivos. 32

Índice de Figuras

Figura 1. Metodología general para la evaluación el impacto ambiental. 4

Figura 2. Impactos negativos en el medio abiótico. 20

Figura 3. Impactos negativos en el medio biótico. 20

Figura 4. Impactos negativos en el medio socioeconómico. 21

Figura 5. Impactos positivos en el medio abiótico. 23

Figura 6. Impactos positivos en el medio biótico. 24

Figura 7. Impactos positivos en el medio socioeconómico. 24

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

En este 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; éste último, sólo en caso de ocurrir.

Con los resultados de la evaluación de impacto ambiental y la información del estudio de riesgo ambiental será posible generar una opinión objetiva de los impactos ambientales que se pudieran presentar en cada etapa del proyecto y así, establecer las medidas correspondientes señaladas en el Capítulo VI con el fin de evitar, disminuir, mitigar o compensar los impactos negativos identificados. De esta forma se buscará llegar a un equilibrio armónico con el entorno circundante al 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 explora 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 a través de esto 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

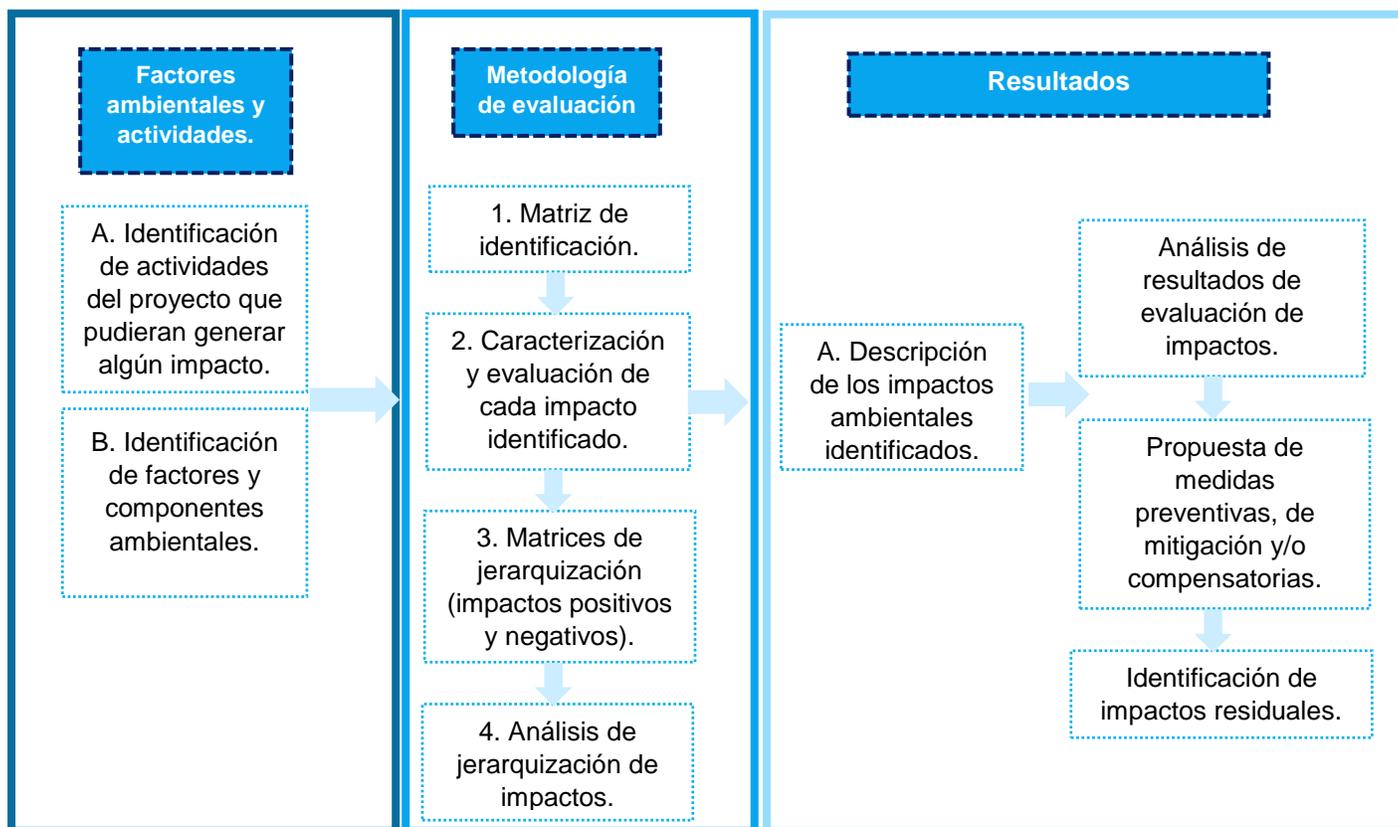


FIGURA 1. METODOLOGÍA GENERAL PARA LA EVALUACIÓN EL IMPACTO AMBIENTAL.

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 1. FACTORES AMBIENTALES QUE PUEDEN LLEGAR A SER ALTERADOS POR 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
Agua	Calidad del agua
Geomorfología	Recursos pétreos
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

De igual forma se identificaron aquellas actividades que pudieran tener algún impacto (ya sea positivo o negativo) sobre los componentes ambientales antes 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. CRITERIOS CONSIDERADOS PARA CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

A. Preparación del sitio		
A.1		Delimitación adecuada del polígono del proyecto
A.2		Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo en general)
A.3		Excavación para mejoramiento del terreno
A.4		Relleno con material inerte y compactación
A.5		Trazo y nivelación de terreno
A.6		Corte y retiro de estructuras metálicas
A.7		Instalación de obras de apoyo
A.8		Manejo y traslado de materiales sobrantes
A.9		Generación de residuos no peligrosos
A.10		Operación de maquinaria y equipo
B. Construcción		
B.1	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión
B.2		Instalación de tubería eléctrica enterrada
B.3		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)
B.4		Instalación de luminarias (lámparas autodirigibles)

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

B.5		Estudio de lúmenes para el área de la descompresora de acuerdo a NOM-025-STPS-2008
B.6		Instalación de pararrayos
B.7	Obra civil	Fabricación de losas (para semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)
B.8		Fabricación de topellantas
B.9		Instalación de malla ciclónica
B.10	Equipo de descompresión	Llegada de equipo de descompresión
B.11		Izaje y fijación de equipo de descompresión
B.12		Pruebas y monitoreo
B.13	Instalación de señalización	
B.14	Desmantelamiento de obras de apoyo	
B.15	Manejo y traslado de materiales sobrantes	
B.16	Generación de residuos no peligrosos	
B.17	Generación de residuos peligrosos	
B.18	Operación de maquinaria y equipo	
C. 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 y deshierbe	
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	
D. Abandono del sitio		
D.1	Cese de operaciones	
D.2	Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas	
D.3	Plática de seguridad industrial	
D.4	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica	
D.5	Desanclaje de equipo de des compresión y desinstalación de tubería	
D.6	Limpieza de equipos y barrido 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

ABIÓTICOS

- ✓ Aire: Para la evaluación de los impactos a la atmósfera se consideraron 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 de aire**), y de la misma manera, los niveles de ruido asociados a cada actividad (**Generación de ruido**). Para realizar lo anterior, se consideró la

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

normatividad referente al tema, es decir, NOM-041-SEMARNAT-2006, NOM-045-SEMARNAT-2006, NOM-081-SEMARNAT-1994 y NOM-080-SEMARNAT-1994.

- ✓ Suelo: Se consideraron 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 consecuencia de las diferentes actividades que involucra el proyecto tales como la operación de maquinaria y equipo y la generación de residuos.
- ✓ Agua: en este caso se considera la afectación que pudiera presentar la calidad del agua 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; razón por la cual se toma a consideración éste impacto. A pesar de que el proyecto no atraviesa por ningún cuerpo o corriente de agua de ningún tipo, se buscará en todo momento evitar cualquier tipo de afectación (la corriente de agua más cercana se encuentra a 1.4 Km de distancia aproximadamente y corresponde a una corriente de tipo intermitente).
- ✓ Geomorfología: este factor se podría ver afectado si no se utilizara para el relleno del terreno material proveniente de sitios autorizados, lo que se verá reflejado en impactos negativos sobre los **recursos pétreos**.

BIÓTICOS

- ✓ Flora y fauna: el proyecto se pretende realizar dentro de las instalaciones de la planta a la que se abastecerá de combustible, de modo que el sitio específico donde será colocada la estación de descompresión ya se encuentra impactado. De igual forma, con base en la investigación bibliográfica realizada y la información presentada en el capítulo IV del presente estudio, no se identificaron especies de flora o fauna con algún nivel de protección en la normatividad aplicable, sin embargo, se ha considerado la posible **afectación indirecta** a estas como consecuencia principalmente del inadecuado manejo de residuos y eventos adversos.

SOCIOECONÓMICOS

- ✓ Paisaje: en este factor 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 tan drástico, toda vez que el proyecto será ejecutado dentro de las instalaciones de una planta industrial.
- ✓ Aspectos socioeconómicos: en este factor se consideró que como parte del desarrollo del proyecto se obtendrán beneficios como la **generación de empleos**, principalmente de carácter temporal, donde habrá la oportunidad de contratar personal y servicios adicionales (por ejemplo, renta de maquinaria, entre otros) provenientes de poblaciones cercanas, fomentando la **economía local**; sobre todo para los trabajos que se llevarán a cabo durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como durante el abandono del sitio; además de los empleos permanentes generados por la operación de la estación.
- ✓ Infraestructura y servicios: pese a que se implementarán todas las medidas de prevención y mitigación, debido a la naturaleza del proyecto, se identifica la

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

afectación temporal y puntual de 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). De igual forma se han evaluado las posibles afectaciones a los **servicios públicos**, como el drenaje, líneas telefónicas, distintas tuberías, entre otras; que pudieran ocurrir como consecuencia de algún evento no previsto. En este último punto, cabe señalar que se evalúa este indicador, principalmente, en caso de existir la presencia de algún evento de explosión o incendio.

- ✓ **Riesgo:** se contemplan todas las medidas de seguridad y prevención para evitar cualquier incidente, sin embargo, existe la posibilidad de eventos de fugas, incendios o explosiones que pudieran afectar la integridad y los bienes materiales de las comunidades más próximas. Es importante señalar que, la construcción y operación de la estación de descompresión se llevará a cabo con los más altos estándares de seguridad y calidad.

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 en los componentes ambientales del Sistema Ambiental y las actividades que involucra el desarrollo del proyecto. Estas interacciones constituyen los impactos que el proyecto generará en el ambiente. Estas interacciones constituyen los impactos que el proyecto generará en el 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 3. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS DEL PROYECTO.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS														
Etapas del proyecto	Actividad	MEDIO ABIÓTICO						MEDIO SOCIOECONÓMICO						
		Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvo)	Generación de ruido	SUELO Presiones Piezométricas	AGUA Calidad del agua	GEOMORFOLOGÍA Recursos pétreos	MEDIO BIÓTICO FLORA Y FAUNA Afectación indirecta	PAISAJE Calidad estética	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS			RIESGO	
Preparación del sitio	Delimitación adecuada del polígono del proyecto				✓								✓	
	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)		✗		✓			✓						
	Excavación para mejoramiento del terreno		✗		✗									
	Relleno con material inerte y compactación		✗		✗		✗							
	Trazo y nivelación del terreno		✗		✗									
	Corte y retiro de estructuras metálicas			✗					✓		✓			
	Instalación de obras de apoyo				✗				✗		✓			
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		✗							✓		✗	✗	
	Generación de residuos no peligrosos				✗	✗		✗	✗	✓		✗		
Operación de maquinaria y equipo	✗		✗	✗			✗	✗	✓			✗		
Construcción	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión				✗							✓		✓
	Instalación de tubería eléctrica enterrada				✗									
	Instalación de tubería eléctrica enterrada				✗									
	Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)										✓	✓		✓
	Instalación de luminarias (lámparas autoencendibles)								✗		✓			✓
	Estudio de lúmenes para el área de la Descompresora de acuerdo a NOM-025-STPS-2008										✓	✓		✓
	Instalación de pararrayos										✓			✓
	Fabricación de losas (para semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)		✗		✗		✗		✗					
	Fabricación de topelantías										✓			✓
	Instalación de malla ciclónica								✗		✓			
	Llegada de equipo de descompresión											✗		
	Uzaje y fijación de equipo de descompresión								✗					
	Pruebas y monitoreo										✓			✓
	Instalación de señalización										✓	✓		✓
	Desmantelamiento de obras de apoyo								✓					
Manejo y traslado de materiales sobrantes		✗							✓		✗	✗		
Generación de residuos no peligrosos				✗	✗		✗	✗	✓		✗			
Generación de residuos peligrosos				✗	✗		✗	✗	✓		✗			
Operación de maquinaria y equipo	✗		✗	✗			✗	✗	✓			✗		
Operación y mantenimiento	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)	✗								✓				✓
	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)							✓		✓				✓
	Trabajos de limpieza y deshierbe							✓	✓	✓				
	Posibles eventos de fugas	✗									✗	✗	✗	✗
	Posibles eventos de incendio/explosión	✗	✗	✗	✗			✗	✗		✗	✗	✗	✗
	Generación de residuos no peligrosos				✗	✗		✗	✗	✓		✗		
	Generación de residuos peligrosos				✗	✗		✗	✗	✓		✗		
Abandono del sitio	Cese de operaciones									✗				
	Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas		✗		✓				✓	✓				
	Plática de seguridad industrial										✓			✓
	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica										✓			✓
	Desacople de equipo de descompresión y desinstalación de tubería								✓					✓
	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno	✗									✓			✓
	Adecuación de área a condiciones iniciales				✓				✓		✓			✓
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		✗							✓		✗	✗	
	Operación de maquinaria y equipo	✗		✗	✗			✗	✗	✓			✗	
	Generación de residuos no peligrosos				✗	✗		✗	✗	✓		✗		
Generación de residuos peligrosos				✗	✗		✗	✗	✓		✗			

De acuerdo con la matriz anterior, se identificaron un total de 179 interacciones (impactos negativos y positivos de un total de 644 interacciones posibles de las cuales 105 se refieren a impactos negativos y 74 a positivos, tal como se muestra en las siguientes tablas.

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	8	4	5	5	22
Suelo	6	6	3	3	18
Agua	1	2	2	2	7

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Factor ambiental	IMPACTOS NEGATIVOS				
	Preparación del Sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento	Abandono del Sitio	Total
Geomorfología	1	1	0	0	2
Flora y fauna	3	3	1	3	10
Paisaje	3	7	3	3	16
Aspectos socioeconómicos	2	4	7	5	18
Infraestructura y servicios	2	3	3	2	10
Riesgo	0	0	2	0	2
TOTAL	26	30	26	23	105

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	2	0	0	2	4
Agua	0	0	0	0	0
Geomorfología	0	0	0	0	0
Flora y fauna	0	0	2	1	3
Paisaje	2	1	1	3	7
Aspectos socioeconómicos	8	17	6	13	44
Infraestructura y servicios	1	0	0	0	1
Riesgo	0	8	2	5	15
TOTAL	13	26	11	24	74

De lo anterior se observa que es la etapa de construcción la que presenta una mayor cantidad de impactos, tanto positivos como negativos; mientras que, para los impactos negativos, el abandono del sitio es quien tiene una menor cantidad y respecto a los positivos es la operación y mantenimiento. Así mismo, se prevé que sea el aire el factor con mayor más impactos negativos, siendo los aspectos socioeconómicos los más beneficiados.

V.3 Caracterización y evaluación de los impactos identificados

V.3.1 Criterios

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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

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

Criterios	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 produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado.	Largo plazo	Si el tiempo transcurrido es mayor a cinco años.	
		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	

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

			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 aquella 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 efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.	Indirecto (secundario)	Cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a 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

Fuente: *Metodología Conesa* (Conesa Fernandez-Vitora, 1993), *definiciones obtenidas de* (Arboleda G., 2008)

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 para cada componente ambiental, 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:

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

Donde:

Concepto

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

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
		Media	2
		Alta	4
Negativo	-	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
Muy sinérgico	4		
Efecto (EF)		Periodicidad (PR)	
Indirecto (secundario)	1	Irregular o discontinuo	1

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

criterio	Calificación	criterio	Calificación
Directo (primario)	4	Periódico	2
		Continuo	4
Recuperabilidad (MC)			
Recuperable inmediato	1		
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable o compensable	4		
Irrecuperable	8		

Fuente: (Conesa Fernandez-Vitora, 1993) (Arboleda G., 2008)

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 tabla 8.

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 9. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS DEL PROYECTO.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																
Etapas del proyecto	Actividad	MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO								
		Calidad del aire (emisiones contaminantes)	Calidad del aire (generación de polvo)	Generación de ruido	SUELO Propiedades físico-químicas	AGUA Calidad del agua	geomorfología Recursos geofísicos	FLORA Y FAUNA Afectación indirecta	PAISAJE Calidad estética	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Actividades económicas (desarrollo de negocios y comercio local)		Salud y seguridad personal	Calidad de vida	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS Vías de comunicación	SERVICIOS Servicios públicos	RIESGO Afectación a integralidad de los recursos
Preparación del sitio	Delimitación adecuada del polígono del proyecto															
	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)		Bajo													
	Excavación para mejoramiento del terreno		Bajo		Bajo			Bajo								
	Relleno con material inerte y compactación		Bajo		Moderado		Bajo									
	Trazo y nivelación del terreno		Bajo		Bajo											
	Corte y retiro de estructuras metálicas			Bajo												
	Instalación de obras de apoyo				Bajo				Bajo							
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo										Bajo	Bajo		
	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo		Bajo	Bajo				Bajo			
Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo	Bajo		Bajo	Bajo					Bajo			
Construcción	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión				Bajo										
		Instalación de tubería eléctrica enterrada				Bajo										
		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)														
		Instalación de luminarias (lámparas autodirigibles)								Bajo						
		Estudio de lúmenes para el área de la Descompresora de acuerdo a NOM-025-STPS-2008														
		Instalación de pararrayos														
	Obra civil	Fabricación de losas (para semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano)		Bajo		Moderado		Bajo		Bajo						
		Fabricación de topellantas														
		Instalación de malla ciclónica								Bajo						
	Equipo de descompresión	Llegada de equipo de descompresión												Bajo		
		lize y fijación de equipo de descompresión								Bajo						
		Pruebas y monitoreo														
		Instalación de señalización														
Desmantelamiento de obras de apoyo												Bajo	Bajo			
Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo										Bajo				
Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo		Bajo	Bajo				Bajo				
Generación de residuos peligrosos				Moderado	Bajo		Bajo	Bajo			Moderado	Moderado				
Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo	Bajo		Bajo	Bajo					Bajo			
Operación y mantenimiento	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)		Bajo													
	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)															
	Trabajos de limpieza y deshierbe															
	Posibles eventos de fugas		Moderado									Moderado	Moderado		Bajo	Bajo
	Posibles eventos de incendio/explosión		Moderado	Bajo	Moderado	Bajo			Moderado	Bajo		Severo	Severo	Moderado	Moderado	Severo
	Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo			Bajo				Bajo			
	Generación de residuos peligrosos				Moderado	Bajo			Bajo			Moderado	Moderado			
Abandono del sitio	Cese de operaciones										Bajo					
	Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas		Moderado													
	Plática de seguridad industrial															
	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica															
	Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería															
	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno		Bajo													
	Adecuación de área a condiciones iniciales															
	Manejo y traslado de materiales sobrantes		Bajo										Bajo	Bajo		
Operación de maquinaria y equipo		Bajo		Bajo	Bajo		Bajo	Bajo					Bajo			
Generación de residuos no peligrosos				Bajo	Bajo		Bajo	Bajo				Bajo				
Generación de residuos peligrosos				Moderado	Bajo		Bajo	Bajo			Moderado	Moderado				

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 10. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS DEL PROYECTO.

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS																
Etapas del proyecto	Actividad	MEDIO ABIÓTICO					MEDIO BIÓTICO		MEDIO SOCIOECONÓMICO							
		Cantidad del aire (emisiones atmosféricas)	Cantidad del aire (generación de polvo)	Generación de ruido	SUELO Propiedades físico-químicas	AGUA Cantidad del agua	GEOMORFOLOGÍA Recursos pétreos	FLORA Y FAUNA Afectación indirecta	PAISAJE Cantidad estética	ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS Actividades económicas (generación de empleos y economía local)	Salud y seguridad personal	Cantidad de vida	INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS Vías de comunicación	SERVICIOS Servicios públicos	RIESGO Afectación o migración de bienes materiales	
Preparación del sitio	Delimitación adecuada del polígono del proyecto				Bajo						Bajo			Bajo		
	Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)				Bajo				Bajo	Bajo	Bajo					
	Excavación para mejoramiento del terreno															
	Relleno con material inerte y compactación															
	Trazo y nivelación del terreno															
	Corte y retiro de estructuras metálicas								Bajo	Bajo						
	Instalación de obras de apoyo									Bajo						
	Manejo y traslado de materiales sobrantes									Bajo						
	Generación de residuos no peligrosos									Bajo						
	Operación de maquinaria y equipo									Bajo						
Construcción	Obra eléctrica	Instalación de Sistema de tierras único de malla cerrada con protección de sobretensión										Moderado	Bajo		Moderado	
		Instalación de tubería eléctrica enterrada														
		Instalación de centro de carga (incluye punto de suministro eléctrico)											Moderado	Bajo		Bajo
		Instalación de luminarias (lámparas auto-dirigibles)											Bajo			Bajo
		Estudio de lúmenes para el área de la Descompresora de acuerdo a NOM-025-STPS-2008									Bajo	Bajo				Bajo
	Obra civil	Instalación de pararrayos											Bajo			Bajo
		Fabricación de losas (para semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito bidireccional)											Bajo			Bajo
		Fabricación de topellantas											Bajo			Bajo
	Equipo de descompresión	Instalación de malla ciclónica											Bajo			
		Ulegada de equipo de descompresión														
		Isaje y fijación de equipo de descompresión														
		Pruebas y monitoreo											Moderado			Moderado
		Instalación de señalización											Bajo	Bajo		Bajo
Desmantelamiento de obras de apoyo								Bajo								
Manejo y traslado de materiales sobrantes									Bajo							
Generación de residuos no peligrosos									Bajo							
Generación de residuos peligrosos									Bajo							
Operación de maquinaria y equipo									Bajo							
Operación y mantenimiento	Operación de Estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión)														Moderado	
	Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)							Bajo				Moderado	Moderado		Moderado	
	Trabajos de limpieza y deshierbe							Bajo	Bajo	Bajo						
	Posibles eventos de fugas															
	Posibles eventos de incendio/explosión															
	Generación de residuos no peligrosos									Bajo						
Abandono del sitio	Generación de residuos peligrosos															
	Cese de operaciones															
	Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas				Bajo					Moderado	Bajo				Bajo	
	Plática de seguridad industrial										Bajo					
	Inspección de tubería y desconexión de alimentación eléctrica											Moderado	Bajo		Moderado	
	Desmantelamiento de equipo de descompresión y desinstalación de tubería									Moderado					Moderado	
	Limpieza de equipos y barridos con nitrógeno											Moderado	Bajo		Moderado	
	Adecuación de área a condiciones iniciales				Moderado				Moderado	Moderado	Bajo		Moderado		Moderado	
	Manejo y traslado de materiales sobrantes										Bajo					
	Operación de maquinaria y equipo										Bajo					
Generación de residuos no peligrosos										Bajo						
Generación de residuos peligrosos										Bajo						

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 el uso de matrices numéricas de interacción con la mejor metodología para la identificación de impactos, al ser un procedimiento lógico, objetivo y presentar 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 179 impactos, siendo 105 negativos y 74 positivos. La etapa en la que se identificó una mayor cantidad de interacciones fue en la actual etapa de operación y mantenimiento, con 30 impactos negativos y 26 positivos.

Así mismo, mediante las matrices de jerarquización se puede obtener que, de los 105 impactos identificados, el 78.10% se clasificó con un nivel “Bajo”, el 19.0% en “Moderado” y sólo el 2.9% en “Severo”, éste último porcentaje hace referencia a 3 impactos que podría producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión.

Considerando que la etapa de construcción es donde se presentan la mayor parte de las interacciones, es importante señalar que, de los 30 impactos negativos identificados, 26 se

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

han clasificado como “Bajos” y 4 como “Moderados”. El factor aire es el más afectado debido a las posibles emisiones contaminantes.

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	25	26	12	19	82	78.10
Moderado	1	4	11	4	20	19.00
Severo	0	0	3	0	3	2.90
Crítico	0	0	0	0	0	0.00
Total	26	30	26	23	105	100

TABLA 12. IMPACTOS NEGATIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. ETAPAS: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN				
		B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	1	0	0	0	8	1	0	0	0	4
	Calidad del aire (Generación de polvos)	5	0	0	0		2	0	0	0	
	Generación de ruido	2	0	0	0		1	0	0	0	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	5	1	0	0	6	4	2	0	0	6
Agua	Calidad	1	0	0	0	1	2	0	0	0	2
Geomorfología	Recursos pétreos	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1
Flora y fauna	Afectación indirecta	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
Paisaje	Calidad escénica	3	0	0	0	3	7	0	0	0	7
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4
	Salud y seguridad personal	0	0	0	0		0	1	0	0	
	Calidad de vida	2	0	0	0		2	1	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	2	0	0	0	2	3	0	0	0	3
	Servicios públicos	0	0	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

**TABLA 13. IMPACTOS NEGATIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL.
ETAPAS: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.**

Factor ambiental	Componente ambiental	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		B	M	S	C	Subtotal	B	M	S	C	Subtotal
Aire	Calidad del aire (emisiones contaminantes)	1	2	0	0	5	2	0	0	0	5
	Calidad del aire (Generación de polvos)	1	0	0	0		1	1	0	0	
	Generación de ruido	0	1	0	0		1	0	0	0	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	2	1	0	0	3	2	1	0	0	3
Agua	Calidad	2	0	0	0	2	2	0	0	0	2
Geomorfología	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna	Afectación indirecta	0	1	0	0	1	3	0	0	0	3
Paisaje	Calidad escénica	3	0	0	0	3	3	0	0	0	3
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	0	0	0	0	7	1	0	0	0	5
	Salud y seguridad personal	0	2	1	0		0	1	0	0	
	Calidad de vida	1	2	1	0		2	1	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	1	0	0	3	2	0	0	0	2
	Servicios públicos	1	1	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0

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 bajos, moderados, severos y críticos en los diferentes factores ambientales de cada componente y para cada etapa del proyecto.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Medio abiótico-Impactos negativos

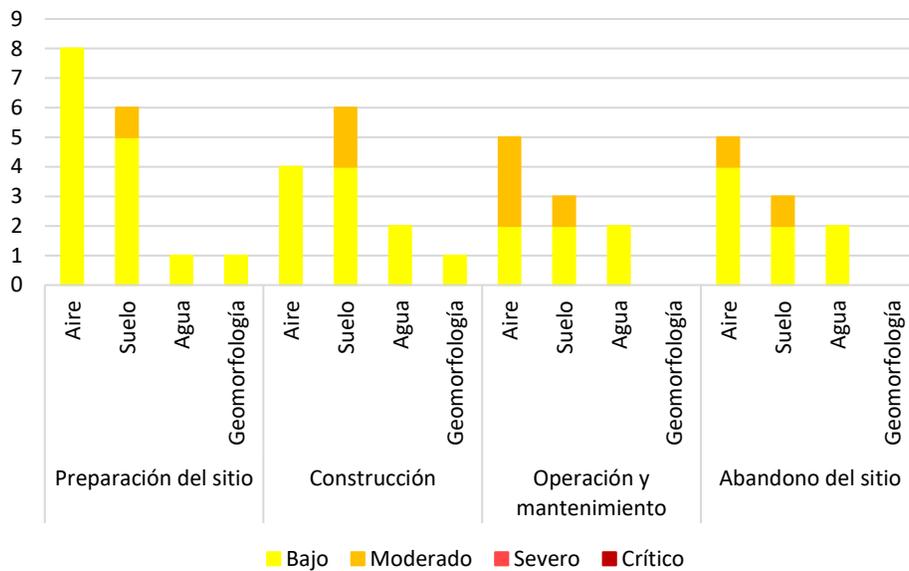


FIGURA 2. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO ABIÓTICO.

Medio biótico-Impactos negativos

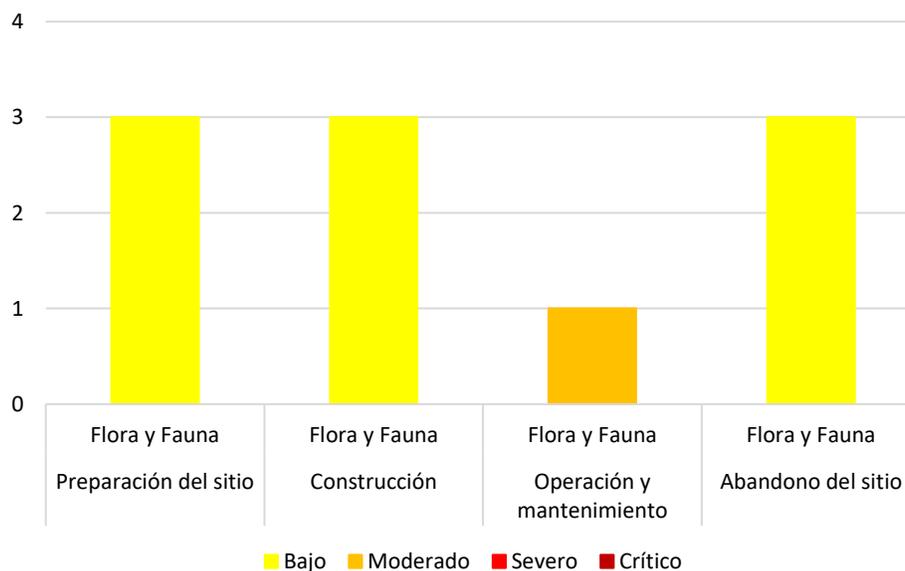


FIGURA 3. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO BIÓTICO.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Medio socioeconómico-Impactos negativos

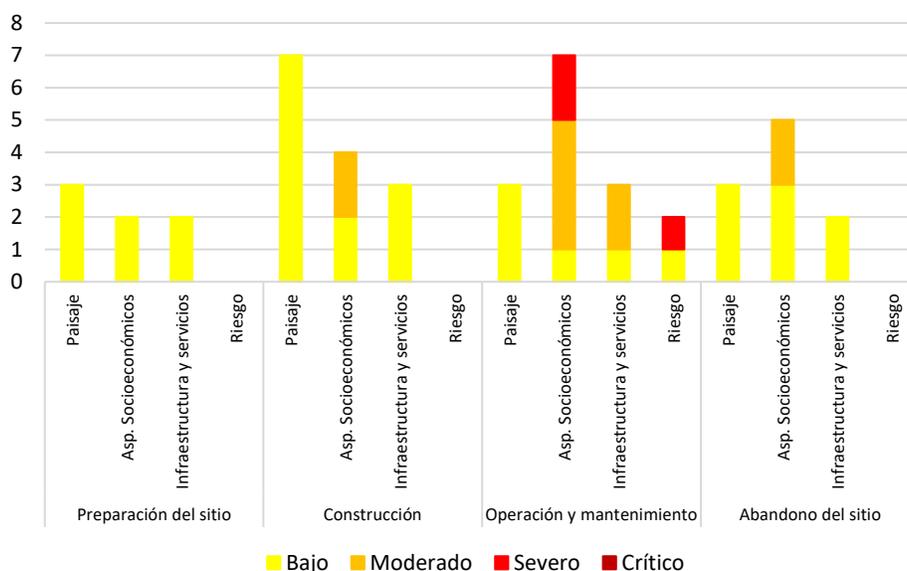


FIGURA 4. IMPACTOS NEGATIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

Respecto a los impactos positivos, de los 74 que se esperan generar, el 71.62% se clasificó con un nivel “Bajo”, mientras que el restante 28.38% como “Moderado”. Similarmente a los impactos negativos, es la etapa de construcción la que tiene la mayor cantidad de impactos positivos, principalmente por los beneficios a los aspectos socioeconómicos (como 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 y sus bienes.

La siguiente tabla muestra la jerarquización de estos impactos positivos por etapa de proyecto, mientras que en las gráficas se muestran los resultados de estas tablas. Se identifica que el apartado socioeconómico será el mayormente beneficiado con la adecuada ejecución del proyecto.

TABLA 14. 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	13	21	7	12	53	71.62
Moderado	0	5	4	12	21	28.38
Alto	0	0	0	0	0	0.00
Muy Alto	0	0	0	0	0	0.00
Total	13	26	11	24	74	100

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

**TABLA 15. IMPACTOS POSITIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL.
ETAPAS: PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.**

Factor ambiental	Componente ambiental	PREPARACIÓN DEL SITIO					CONSTRUCCIÓN				
		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
	Calidad del aire (Generación de polvos)	0	0	0	0		0	0	0	0	
	Generación de ruido	0	0	0	0		0	0	0	0	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0
Agua	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Geomorfología	Recursos pétreos	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
Paisaje	Calidad escénica	2	0	0	0	2	1	0	0	0	1
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	6	0	0	0	8	5	0	0	0	17
	Salud y seguridad personal	2	0	0	0		6	3	0	0	
	Calidad de vida	0	0	0	0		3	0	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
	Servicios públicos	1	0	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	0	0	0	0	6	2	0	0	8

**TABLA 16. IMPACTOS POSITIVOS JERARQUIZADOS POR COMPONENTE AMBIENTAL.
ETAPAS: OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y ABANDONO DEL SITIO.**

Factor ambiental	Componente ambiental	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		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
	Calidad del aire (Generación de polvos)	0	0	0	0		0	0	0	0	
	Generación de ruido	0	0	0	0		0	0	0	0	
Suelo	Propiedades fisicoquímicas	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2
Agua	Calidad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Factor ambiental	Componente ambiental	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO					ABANDONO DEL SITIO				
		B	M	A	MA	Subtotal	B	M	A	MA	Subtotal
Geomorfología	Recursos pétreos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Flora y fauna	Afectación indirecta	2	0	0	0	2	0	1	0	0	1
Paisaje	Calidad escénica	1	0	0	0	1	0	3	0	0	3
Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas (Generación de empleo y economía local)	4	0	0	0	6	7	0	0	0	13
	Salud y seguridad personal	0	1	0	0		1	2	0	0	
	Calidad de vida	0	1	0	0		2	1	0	0	
Infraestructura y servicios	Vías de comunicación	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Servicios públicos	0	0	0	0		0	0	0	0	
Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	0	2	0	0	2	1	4	0	0	5

Medio abiótico-Impactos positivos

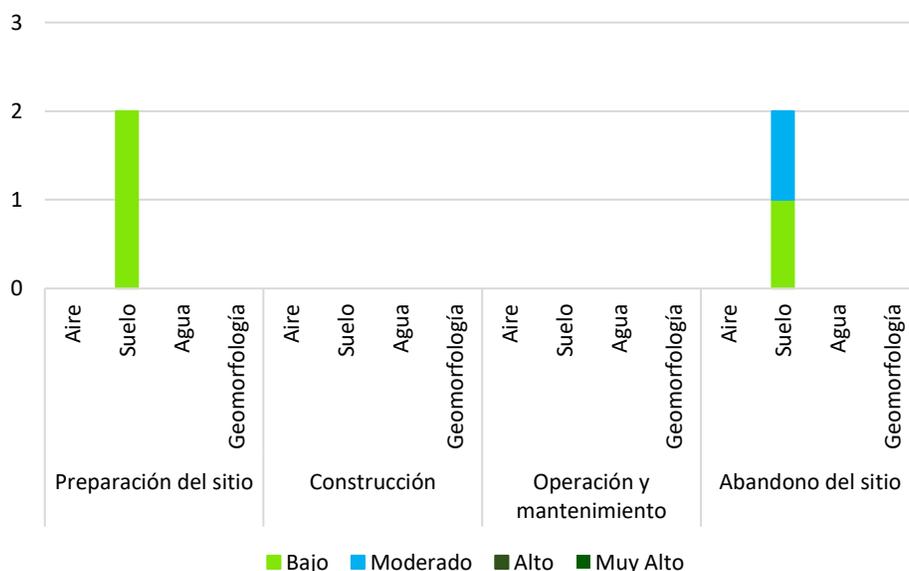


FIGURA 5. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO ABIÓTICO.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Medio biótico-Impactos positivos

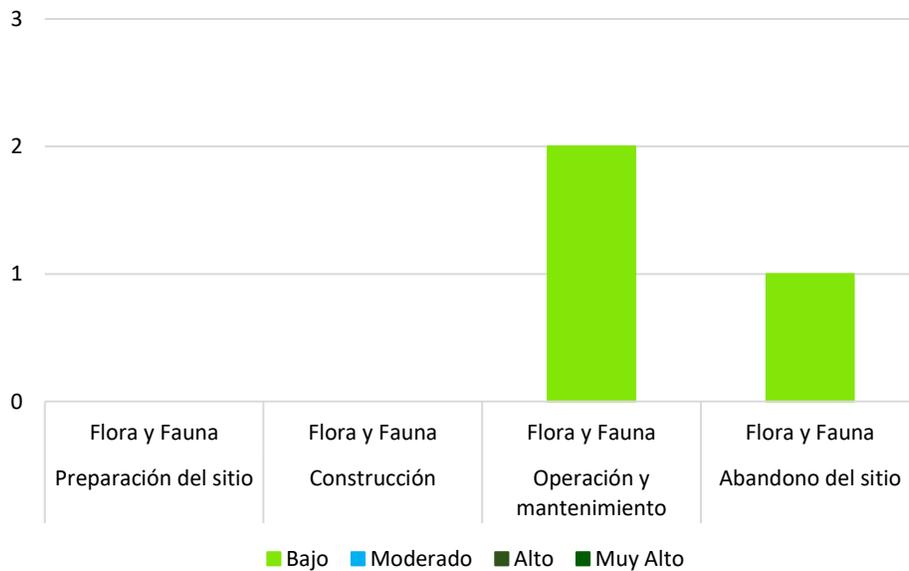


FIGURA 6. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO BIÓTICO.

Medio socioeconómico-Impactos positivos

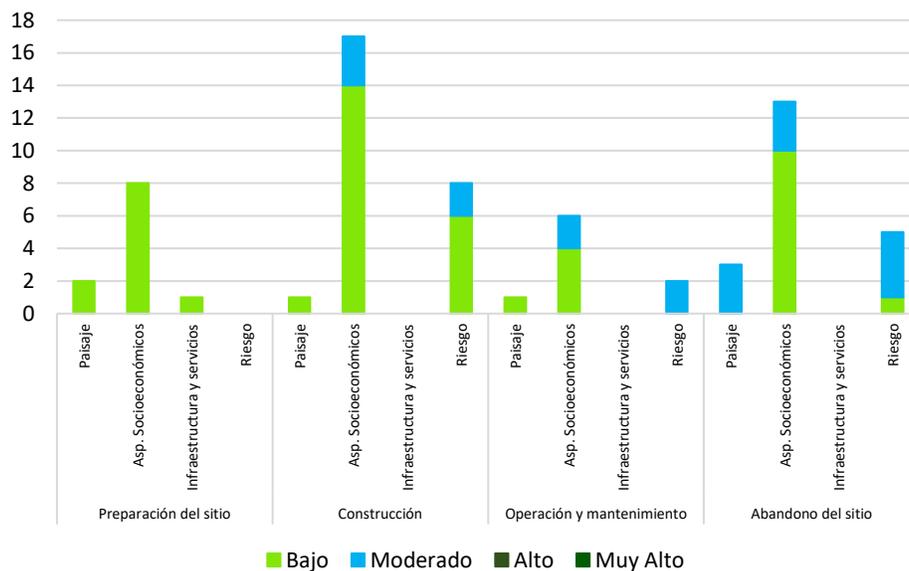


FIGURA 7. IMPACTOS POSITIVOS EN EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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.

TABLA 17. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS NEGATIVOS.

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			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 suelo y el manejo de materiales y residuos, así como la generación de estas partículas en caso de presencia de algún evento adverso como explosión.	X	X	X	X	<i>Limpieza del terreno, Excavación para mejoramiento del terreno, Relleno con material inerte y compactación, Trazo y nivelación del terreno, Manejo y traslado de materiales sobrantes, Fabricación de losas, Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas, Posibles eventos de incendio/explosión.</i>
Aire/Generación de ruido	Contaminación por emisiones sonoras que rebasen los límites establecidos por la normatividad mexicana.	Eventos adversos de incendio y explosión generarán ruido, así como las actividades que involucren la operación de maquinaria y vehículos.	X	X	X	X	<i>Corte y retiro de estructuras metálicas, Operación de maquinaria y equipo, Posibles eventos de incendio/explosión.</i>
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 su punto de ajuste, con desfogue hacia la atmósfera,			X		<i>Operación de estación y emisiones no controladas (válvulas de alivio de presión), Posibles eventos de fuga, Posibles eventos de incendio/explosión.</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		pero en cantidades que no representan riesgo alguno de formación de nube explosiva. También eventos de fuga, incendio o explosión emitirán de forma directa contaminantes hacia la atmósfera el gas.					
		Se generarán emisiones contaminantes debido a los motores de combustión interna de los vehículos.	X	X	X	X	<i>Operación de maquinaria y equipo.</i>
Suelo/Propiedades fisicoquímicas	Modificación a las características físicas y químicas del suelo.	Actividades de preparación del sitio y construcción en las que el factor suelo se vea involucrado de forma directa, modificarán su estructura.	X	X			<i>Excavación para mejoramiento del terreno, Relleno con material inerte y compactación, Trazo y nivelación del terreno, Instalación de obras de apoyo, Instalación de sistema de tierras único, Instalación de tubería eléctrica enterrada, Fabricación de losas, Operación de maquinaria y equipo.</i>
		Se prevén impactos negativos consecuencia de un mal manejo de residuos (sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos), por lo que se dará el manejo pertinente conforme a las características de cada residuo.	X	X	X	X	<i>Generación de residuos no peligrosos y peligrosos, Operación de maquinaria y equipo.</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
Agua/Calidad	Modificación a la calidad del agua	El manejo inadecuado de los residuos de todo tipo podría alterar las condiciones actuales de la calidad del agua de las corrientes más próximas al sitio del proyecto; por tanto, se evitará su disposición en cualquier tipo de corriente o cuerpo de agua, independientemente del estado en el que estos se encuentren, disponiendo todos los residuos con base en su clasificación y de acuerdo a la normatividad aplicable.	X	X	X	X	<i>Generación de residuos no peligrosos, Generación de residuos peligrosos.</i>
Geomorfología/Recursos pétreos	Uso de recursos pétreos	Se utilizarán materiales de relleno y construcción provenientes de Bancos de Materiales autorizados, sin embargo, en caso de no cumplir con lo anterior, se generaría un impacto negativo sobre este recurso.	X	X			<i>Relleno con material inerte y compactación, Fabricación de losas (para semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano).</i>
Flora y fauna/Afectación indirecta	Daños a la flora y fauna aledañas	Ante eventos de incendios o explosiones, se puede ver afectada la fauna que se llegara a encontrar en las inmediaciones del área del proyecto, así como la flora. El manejo incorrecto de los residuos de todo tipo y la consecuente contaminación ocasionada podrían afectar de	X	X	X	X	<i>Excavación para mejoramiento del terreno, Generación de residuos peligrosos y no peligrosos, Operación de maquinaria y equipo.</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		algún modo los factores bióticos presentes en el ecosistema cercano. Así mismo, el manejo de maquinaria podría comprometer la integridad de la fauna cercana, principalmente.					
Paisaje/Calidad escénica	Alteración de la calidad escénica	Alteración como consecuencia inmediata en caso de ocurrir accidentes por incendio o explosión.			X		<i>Posibles eventos de incendio/explosión</i>
		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. Cabe señalar que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones de la planta del usuario final. De forma similar, el inadecuado manejo de residuos y su acumulación en el sitio modificará el paisaje.	X	X	X	X	<i>Instalación de obras de apoyo, Generación de residuos no peligrosos y peligrosos, Operación de maquinaria y equipo, Instalación de luminarias, Fabricación de losas, Instalación de malla ciclónica, Izaje y fijación de equipo de descompresión.</i>
Aspectos económicos/ Generación de empleos y economía local	Disminución de empleos y afectación a la economía local	Con el cese de operaciones en la etapa de abandono del sitio, se verán disminuidos los empleos generados por el mismo.				X	<i>Cese de operaciones.</i>
Aspectos socioeconómicos/ Salud y seguridad personal	Afectación a la integridad de la salud y seguridad personal	Es importante enfatizar que se llevarán a cabo todas las medidas necesarias para salvaguardar en		X	X	X	<i>Generación de residuos peligrosos, Posibles eventos de</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		todo momento la integridad del personal, así como de los pobladores 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.					<i>fugas, Posibles eventos de incendio/explosión.</i>
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	X	X	X	X	<i>Manejo y traslado de materiales sobrantes, Generación de residuos no peligrosos y peligrosos, Posibles eventos de fugas, incendio y explosión.</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		compensación establecidas en el Capítulo VI.					
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, residuos y gas podría afectar puntual la dinámica habitual de circulación vehicular de las vías de comunicación cercanas.	X	X		X	<i>Manejo y traslado de materiales sobrantes, Operación de maquinaria y equipo, Llegada de equipo de descompresión.</i>
		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 su dinámica habitual temporalmente hasta ser restaurada.			X		<i>Posibles eventos de incendio/explosión.</i>
Infraestructura y servicios/ Servicios públicos	Afectación/interrupción de los servicios públicos a la población	Ante eventos imprevistos, se puede ocasionar la ruptura de cualquier tipo de tubería (las cuales fueron previamente identificadas en la etapa de preparación del sitio) o infraestructura previamente instalada que proporcione servicios de drenaje, agua potable, líneas telefónicas, entre otros, afectando a los pobladores de la comunidad. Al respecto, se			X		<i>Posibles eventos de fugas, Posibles eventos de incendio/explosión.</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Negativos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		llevan a cabo todas las medidas preventivas para evitarlo.					
Riesgo/Afectación a integridad y bienes materiales		El diseño y la construcción de la estación de descompresión se ejecutó bajo los más altos estándares de calidad, considerando todas las medidas de seguridad necesarias, sin embargo, durante la operación, existe la probabilidad de incidentes, los cuales afectarían la integridad de los bienes materiales circundantes principalmente. En este sentido, los criterios de estas afectaciones tales como su dimensión, reversibilidad, remanencia y sinergia son evaluados y determinados en el Estudio de Riesgo Ambiental que se entrega adjunto a la MIA.			X		<i>Posibles eventos de fugas, Posibles eventos de incendio/explosión.</i>
Notas: PS- Preparación del sitio C- Construcción OM- Operación y Mantenimiento AS- Abandono del Sitio							

V.6.2 Descripción de los impactos positivos

A continuación, 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 18. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS POSITIVOS.

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapas				Actividades
			PS	C	OM	AS	
Suelo/ Propiedades fisicoquímicas	Modificación a las características fisicoquímicas del suelo	Delimitar de forma adecuada el sitio donde se establecerá el proyecto permitirá evitar la modificación de áreas adicionales a las estrictamente necesarias. Por su parte, actividades de preparación como lo son la limpieza del terreno representan un impacto, aunque temporal, en beneficio de las propiedades del suelo.	X				<i>Delimitación adecuada del polígono del proyecto, Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo en general).</i>
		Cuando el proyecto llegue al término de su vida útil, se desmantelarán las instalaciones y se buscará regresar el sitio a las condiciones contractuales y/o previas al inicio de las actividades del proyecto.				X	<i>Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas, adecuación de área a condiciones contractuales.</i>
Flora y fauna/ Afectación indirecta	Mantenimiento de la integridad de los factores bióticos	El mantenimiento adecuado de las instalaciones las mantendrá en óptimas condiciones, lo que evitará daños en la integridad de flora y fauna que pudiera encontrarse en el área de influencia del proyecto. Al término de su vida útil se desmantelarán los equipos, eliminando todo riesgo de daño debido al proyecto.			X	X	<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo), Trabajos de limpieza y deshierbe, Adecuación de área a condiciones contractuales.</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
Paisaje/Calidad escénica	Mejora en la calidad escénica del área	Durante la preparación del sitio se realizarán actividades de limpieza y retiro de estructuras, mejorando de forma temporal la calidad escénica del sitio. Así mismo, durante la construcción, se retirarán las obras provisionales de apoyo.	X	X			<i>Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general), Corte y retiro de estructuras metálicas, Desmantelamiento de obras de apoyo.</i>
		Durante la operación del proyecto se realizará limpieza y deshierbe de la zona, lo que mantendrá las instalaciones en óptimas condiciones. Por su parte, en el abandono del sitio se desmantelarán y desinstalarán los equipos. Respecto a la obra civil, esta podría ser aprovechada para nuevas actividades o demolida; en este último caso, los residuos generados serían dispuestos considerando las disposiciones establecidas en la legislación vigente.			X	X	<i>Trabajos de limpieza y deshierbe, Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas, Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería, Adecuación del área a condiciones contractuales.</i>
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 proyecto se generarán empleos temporales y permanentes en sus diferentes etapas, lo cual beneficiará directamente a la economía de los empleados contratados.	X	X	X	X	<i>Limpieza del terreno, Corte y retiro de estructuras metálicas, Instalación de obras de apoyo, Manejo y traslado de materiales sobrantes, Generación de residuos no peligrosos y peligrosos,</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		Serán necesarios servicios según el tipo de actividad a desempeñar, por ejemplo, con la generación de residuos se contratarán los servicios autorizados de recolección.					<i>Operación de maquinaria y equipo, Estudio de lúmenes, Operación de estación, Trabajos de limpieza y deshierbe, Desmantelamiento de instalaciones y demolición de losas, Plática de seguridad industrial, Adecuación de área a condiciones contractuales.</i>
Aspectos socioeconómicos/ Salud y seguridad personal	Salvaguada 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	<i>Delimitación adecuada del polígono del proyecto, Limpieza del terreno, Instalación de sistema de tierras, Instalación de centro de carga, Instalación de luminarias, Estudio de lúmenes, Instalación de pararrayos, Fabricación de topellantas, Instalación de malla ciclónica, Pruebas y monitoreo, Instalación de señalización, Actividades de mantenimiento periódico.</i>
Aspectos socioeconómicos/ Calidad de vida	Impacto en la calidad de vida de los pobladores	Con la contratación del personal se contribuye a mantener y mejorar la calidad de vida de los trabajadores y pobladores cercanos al sitio del proyecto que sean involucrados en el mismo; al mantener en adecuadas condiciones las instalaciones se		X	X		<i>Instalación de sistema de tierras único, Instalación de centro de carga, Instalación de señalización, Actividades de mantenimiento periódico.</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
		evitan eventos que pudieran afectar dicho factor.					
Infraestructura y servicios/ Servicios públicos	Mantenimiento del funcionamiento correcto de los servicios públicos a la población	Con la delimitación correcta del sitio del proyecto se garantiza que sólo se hará uso de la zona estrictamente necesaria para las labores del mismo en sus diferentes etapas, el cuál ha sido seleccionado previos estudios, los cuales garantizan que no se alterarán los servicios públicos a la población cercana.	X				<i>Delimitación adecuada del polígono del proyecto.</i>
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 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.		X	X	X	<i>Instalación de sistema de tierras, Instalación de centro de carga, Instalación de luminarias, Estudio de lúmenes, Instalación de pararrayos,, fabricación de topellantas, Pruebas y monitoreo, Instalación de señalización, Operación de estación (Válvulas de alivio de presión), Actividades de mantenimiento periódico, Plática de seguridad industrial, Inspección de tubería y alimentación eléctrica, Desanclaje de equipo de descompresión y desinstalación de tubería, Limpieza de equipos y barrido</i>

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos Positivos							
Factor/ Componente	Impacto	Descripción	Etapa				Actividades
			PS	C	OM	AS	
							<i>con nitrógeno, Adecuación de área a condiciones contractuales.</i>
Notas: PS- Preparación del sitio C- Construcción OM- Operación y Mantenimiento AS- Abandono del Sitio							

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 analizó un total de 46 actividades identificadas en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio, respecto a 9 factores y 14 componentes ambientales contemplados, con un total de 644 interacciones posibles. Como resultado de dicho análisis se prevén un total de 179 impactos posibles.

De los 105 impactos negativos identificados, el 78.10% se clasificó con un nivel “Bajo”, el 19.0% en “Moderado” y sólo el 2.9% en “Severo”, éste último porcentaje hace referencia a 3 impactos que podría producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión.

Considerando que la etapa de construcción es donde se presentan la mayor parte de las interacciones, es importante señalar que, de los 30 impactos negativos identificados, 26 se han clasificado como “Bajos” y 4 como “Moderados”. El factor aire es el más afectado debido a las posibles emisiones contaminantes.

Respecto a los impactos positivos, de los 74 que se esperan generar, el 71.62% se clasificó con un nivel “Bajo”, mientras que el restante 28.38% como “Moderado”. Similarmente a los impactos negativos, es la etapa de construcción la que tiene la mayor cantidad de impactos positivos, principalmente por los beneficios a los aspectos socioeconómicos (como 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 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Contenido

VI.	Identificación, descripción y evaluación 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.1.1.	Operación y mantenimiento	13
VI.1.2.	Abandono del sitio	20
VI.2.	Impactos residuales	24
VI.3.	Monitoreo de las medidas propuestas	25

Índice de Tablas

Tabla 1.	FICHA A. Medidas generales y enfocadas al aspecto socioeconómico, infraestructura y 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 y agua	7
Tabla 4.	FICHA D. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación a flora y fauna	9
Tabla 5.	FICHA E. Medidas de prevención y mitigación para evitar la afectación debido a la generación de residuos.....	11
Tabla 6.	FICHA F. Medidas generales y de mantenimiento durante la operación	13
Tabla 7.	FICHA G. Medidas de prevención y mitigación para evitar la modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y agua durante la operación	16
Tabla 8.	FICHA H. Medidas en caso de eventos de fugas, incendio o explosión.	18
Tabla 9.	FICHA I. Medidas generales para la etapa de Abandono del Sitio	21
Tabla 10.	Identificación de Impactos Residuales.	24

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

VI. Identificación, descripción y evaluación 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.

Como resultado de dicho análisis, se prevén un total de 105 impactos negativos identificados, el 78.10% se clasificó con un nivel “Bajo”, el 19.0% en “Moderado” y sólo el 2.9% en “Severo”, éste último porcentaje hace referencia a 3 impactos que podrían producirse en la etapa de operación y mantenimiento si se llegara a producir algún evento por incendio o explosión.

VI.1.1 Preparación del sitio y Construcción

Con base en el análisis realizado en el Capítulo V, se prevé que sean las etapas de Preparación del Sitio y Construcción el periodo donde tendrán lugar la mayoría de los impactos detectados, por lo que se requiere de la implementación y aplicación de una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, las cuales son descritas a continuación.

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 Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 1. FICHA A. MEDIDAS GENERALES Y ENFOCADAS AL ASPECTO SOCIOECONÓMICO, INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS Y RIESGO

FICHA A. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto			
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	A.1	M. Preventiva	El Promovente deberá llevar a cabo la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el presente apartado, a través de un responsable experto en la materia el cual deberá dar seguimiento al cumplimiento de cada medida y proponer aquellas adicionales que considere adecuadas.	Todos	Todos
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	A.2	M. Preventiva	Se desarrollará e implementará el Programa de Vigilancia Ambiental que se describe en el Capítulo VII que permitirá el monitoreo, seguimiento y evaluación puntual de la implementación oportuna de las medidas expuestas en el presente estudio	Todos	Todos
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	A.3	M. Preventiva	Durante todo el proyecto, se trabajará únicamente con personal debidamente capacitado o calificado para realizar las actividades que desarrollen.	Todos	Todos
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	A.4	M. Preventiva	Durante todo el desarrollo del proyecto, todos los trabajadores utilizarán el Equipo de Protección Personal (EPP) adecuado y en cumplimiento con los lineamientos legales aplicables	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

FICHA A. MEDIDAS PREVENTIVAS GENERALES						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto			
Impactos generales del proyecto	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	A.5	M. Preventiva	Como se desglosa en los Capítulos II y III del presente estudio, durante la etapa de Construcción de la EDGN se tomarán en cuenta todas las medidas de seguridad necesarias y solicitadas por los lineamientos normativos aplicables.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Impactos generales del proyecto	<i>Instalación de pararrayos</i>	A.6	M. Preventiva	El diseño e instalación del sistema de pararrayos, debe ser conforme a la Normatividad Mexicana NMX-J-549-ANCE-2005 y NOM-022-STPS-2015	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
Impactos generales del proyecto	<i>Fabricación de losas</i>	A.7	M. Preventiva	La fabricación de las tres losas (para semirremolques, equipos de descompresión y paso peatonal de tránsito liviano), deberán cumplir las especificaciones de soporte necesarias para cada caso.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
Fomentar actividades económicas (generación de empleos y economía local)	<i>Durante todas las actividades</i>	A.8	M. Compensación	En la medida de lo posible, se favorecerá a los proveedores locales de servicios, así como la contratación de empleados que provengan de localidades cercanas al proyecto.	Aspectos socioeconómicos	Actividades económicas
						Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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					Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
Emisión de contaminantes a la atmósfera	Operación de maquinaria y equipo	B.1	M. Preventiva	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	Emisiones contaminantes
							Suelo	Generación de ruido
- Emisión de contaminantes a la atmósfera - Generación de ruido a la atmósfera	Operación de maquinaria y equipo	B.2	M. Preventiva	Toda la maquinaria y equipo deberá 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.	x	x	Aire	Emisiones contaminantes
								Generación de ruido
-Emisión de contaminantes a la atmósfera -Generación de polvos	Durante todas las actividades	B.3	M. Preventiva	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	Emisiones contaminantes
							Suelo	Generación de polvos
Generación de polvos	Excavación/Relleno /Operación de maquinaria y equipo	B.4	M. Mitigación	Considerando los aspectos técnicos y de seguridad, 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		Aire	Generación de polvos
Generación de polvos	Manejo y traslado de materiales sobrantes/	B.5	M. Mitigación	Durante el transporte del material (nuevo o sobrante), se utilizarán lonas en los vehículos de acarreo o costales húmedos, esto para evitar la	x	x	Aire	Generación de polvos
							Infraestructura y servicios	Vías de comunicación

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

FICHA B. MEDIDAS PARA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, POLVO Y RUIDO					Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
	<i>Operación de maquinaria y equipo</i>			dispersión de partículas de polvo en los alrededores.			Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Generación de polvos	<i>Manejo y traslado de materiales sobrantes/ Operación de maquinaria y equipo</i>	B.6	M. Mitigación	Se establecerán límites de velocidad a la maquinaria y vehículos en general, con el objetivo de mitigar la generación de partículas de polvo.	x	x	Aire	Generación de polvos
							Infraestructura y servicios	Vías de comunicación
							Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida

PS: Preparación del Sitio; C. Construcción

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 3. FICHA C. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO Y AGUA

FICHA C. MEDIDAS PARA SUELO, AGUA Y GEOMORFOLOGÍA					Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo	<i>Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general) / Corte y retiro de estructuras metálicas</i>	C.1	M. Preventiva	Se llevarán actividades de limpieza del terreno previo al inicio de actividades, con el objetivo de evitar que residuos existentes o cualquier otro material no deseable se mezclen con el suelo.	x	x	Suelo	Propiedades físicoquímicas
							Flora y Fauna	Afectación indirecta
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo - Modificación a la calidad del agua	<i>Operación de maquinaria y equipo</i>	C.2	M. Preventiva	El mantenimiento de vehículos y equipos no se permitirá realizar directamente en el sitio, esto para evitar cualquier tipo de contaminación del suelo. En caso extraordinario de que sea necesario realizarse, se procurará llevarlo a cabo en una zona impermeable y tomando todas las precauciones posibles para evitar cualquier afectación al suelo.	x	x	Suelo	Propiedades físicoquímicas
							Agua	Calidad del agua
							Flora y Fauna	Afectación indirecta
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo	<i>Instalación de obras de apoyo/ Desmantelamiento de obras de apoyo</i>	C.3	M. Preventiva	La instalación de las obras de apoyo (bodega provisional), se realizará en un sitio que no ocasione ningún tipo de perturbación negativa al ambiente, y tomando en cuenta las necesidades específicas del proyecto y las medidas de seguridad.	x	x	Suelo	Propiedades físicoquímicas
							Flora y Fauna	Afectación indirecta
-Modificación de las características	<i>Durante todo el desarrollo del proyecto</i>	C.4	M. Preve	Dentro del sistema ambiental, se identificaron corrientes de agua intermitentes y un cuerpo de agua fuera de los límites de este. No se considera	x	x	Suelo	Propiedades físicoquímicas

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

FICHA C. MEDIDAS PARA SUELO, AGUA Y GEOMORFOLOGÍA					Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
físicoquímicas del suelo - Modificación a la calidad del agua				que el proyecto pueda interferir de ninguna forma con alguna de las corrientes de agua identificadas; sin embargo, queda estrictamente prohibido verter cualquier tipo de líquido 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.			Agua	Calidad del agua
							Flora y Fauna	Afectación indirecta
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo	<i>Durante cualquier etapa del proyecto</i>	C.5	M. Mitigación	En el caso extraordinario de que exista suelo contaminado 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 físicoquímicas
							Flora y Fauna	Afectación indirecta
-Afectación de sitios no autorizados para explotación y obtención de materiales	<i>Relleno con material inerte/Fabricación de losas</i>	C.6	M. Mitigación	El material que se llegue a utilizar para las actividades de relleno, de fabricación de losas o cualquier otra actividad que ocupe materiales deberá provenir únicamente de Bancos de Materiales autorizados.	x	x	Geomorfología	Recursos pétreos

PS: Preparación del Sitio; C. Construcción

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 4. FICHA D. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA AFECTACIÓN A FLORA Y FAUNA

FICHA D. MEDIDAS PARA FLORA Y FAUNA					Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
-Modificación de las características físicoquímicas del suelo - Modificación a la calidad del agua	<i>Delimitación del polígono del proyecto</i>	D.1	M. Preventiva	A pesar de que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones de la planta del usuario final, y que el uso de suelo y vegetación registrado tanto en la planta como en la superficie a ocuparse por la Estación de Descompresión de Gas Natural (EDGN) corresponde en su totalidad a “pastizal inducido”; y que la flora del área de afectación se refiere principalmente a especies consideradas malezas; se buscará en todo momento, delimitar adecuadamente el polígono de la estación, con el objetivo de no afectar superficie adicional a la necesaria para el desarrollo del proyecto.	x		Flora y Fauna	Afectación indirecta
							Suelo	Propiedades físicoquímicas
-Afectación a la flora y fauna circundante	<i>Limpieza del terreno (retiro de maleza y cualquier residuo general)</i>	D.2	M. Preventiva	Con base en el análisis del Capítulo IV, se identificó que en el área de afectación del proyecto, en el caso de la fauna, las especies que pueden encontrarse son <i>Zenaida asiática</i> (paloma ala blanca), <i>Quiscalus mexicanus</i> (zanate mayor), <i>Passer domesticus</i> (gorrión común), los cuales se refieren a aves consideradas especies invasoras, característicos de zonas urbanizadas. Sin embargo, previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento.	x		Flora y Fauna	Afectación indirecta
-Afectación a la flora y fauna circundante	<i>Durante todas las actividades</i>	D.3	M. Preventiva	Como se describe en la medida anterior y en el Capítulo IV, no se identifican individuos faunísticos excepto por las aves dentro del área de afectación del proyecto, sin embargo, en caso de que se presentara el avistamiento de alguno, se llevarán a cabo medidas generales de captura y reubicación.	x	x	Flora y Fauna	Afectación indirecta

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

FICHA D. MEDIDAS PARA FLORA Y FAUNA					Etapa		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
-Afectación a la flora y fauna circundante	<i>Durante todas las actividades</i>	D.4	M. Preventiva	<p>Queda estrictamente prohibida la captura de ejemplares de fauna silvestre para ser utilizados como mascotas o cualquier otro tipo de uso. En este sentido, durante las pláticas generales que se le brindan al personal deberá incluirse la información sobre esta regla y las consecuencias de su incumplimiento.</p> <p>Se considera esta medida preventiva, para el caso extraordinario de que se llegara a presenciarse el avistamiento de algún individuo.</p>	x	x	Flora y Fauna	Afectación indirecta
PS: Preparación del Sitio; C. Construcción								

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 5. FICHA E. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA AFECTACIÓN DEBIDO A LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

FICHA E. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS								
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Etapas		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto	PS	C			
Afectación a cualquier componente por generación de residuos no peligrosos	<i>Generación de residuos No peligrosos</i>	E.1	M. Preventiva	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	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos no peligrosos	<i>Generación de residuos No peligrosos</i>	E.2	M. Preventiva	Se garantizará un servicio de colecta periódica de los residuos para evitar la acumulación de estos en el sitio, y se realizarán brigadas de limpieza continua para garantizar la limpieza durante las actividades del proyecto.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos no peligrosos	<i>Generación de residuos No peligrosos</i>	E.3	M. Preventiva	Se incentivará la recuperación de residuos susceptibles a valorización, tal como el cartón, el plástico y/o metales. Para aquellos residuos que no se aprovechen, se supervisará y asegurará su transporte a los sitios autorizados por el Municipio para su disposición final.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos no peligrosos	<i>Generación de residuos No peligrosos</i>	E.4	M. Preventiva	El material edáfico producto de la excavación será utilizado para las actividades de nivelación, sin embargo, en caso de existir algún excedente, éste deberá ser transportado en camiones específicos para tal actividad, así mismo, se dispondrá únicamente en sitios autorizados por la autoridad competente.	x		Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Agua	Calidad del agua
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	E.5	M. Preven	Aquellos residuos peligrosos que se pudieran generar durante las actividades del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores con tapa, adecuados a las	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Agua	Calidad del agua

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

FICHA E. MEDIDAS PARA EVITAR AFECTACIÓN POR GENERACIÓN DE RESIDUOS					Etapas		Factor	Componente ambiental
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			PS	C		
		No.	Concepto					
generación de residuos peligrosos				características el residuo y debidamente etiquetados.			Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	E.6	M. Preventiva	Todos los contenedores serán colocados momentáneamente dentro del polígono del proyecto y cuando no haya actividad en el sitio, deberán resguardarse en la bodega provisional que se instalará o bien, en un sitio que cumpla el objetivo de protegerlos de agentes externos y que evite la contaminación del suelo y agua.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	E.7	M. Preventiva	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 tratamiento o disposición final mediante empresas autorizadas por la SEMARNAT.	x	x	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
							Agua	Calidad del agua
Afectación a cualquier componente por generación de residuos peligrosos y no peligrosos	<i>Generación de residuos peligrosos y no peligrosos</i>	E.8	M. Preventiva	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
							Agua	Calidad del agua
							Paisaje	Calidad escénica

PS: Preparación del Sitio; C. Construcción

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco”

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.

TABLA 6. FICHA F. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN

FICHA F. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos generales	<i>Durante el desarrollo de todas las actividades del proyecto</i>	F.1	M. Preventiva	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	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
Impactos generales	<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i>	F.2	M. Preventiva	Durante toda la vida útil del proyecto, se implementará y se mantendrá actualizado el Programa Interno de Protección Civil, el cual será registrado o autorizado por la autoridad competente	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
					Calidad de vida	
Impactos generales	<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i>	F.3	M. Preventiva	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	Aire	Calidad del aire
					Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
Calidad de vida						
Actividades económicas						

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco”

FICHA F. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto			
Impactos generales	<i>Actividades de mantenimiento periódico (preventivo y correctivo)</i>	F.4	M. Preventiva	Las actividades de inspección y mantenimiento deberán realizarse siempre a través de personal altamente calificado, sea propio o mediante algún contratista especializado. Las decisiones en cuanto a la naturaleza y magnitud del trabajo de mantenimiento se basarán en resultados de inspecciones y rutinas periódicas	Aire	Calidad del aire
					Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
Calidad de vida						
					Actividades económicas	
Impactos generales	<i>Operación general de la Estación</i>	F.5	M. Preventiva	Se deberá llevar a cabo la implementación y constante actualización de los Procedimientos de Seguridad para la EDGN, con base en la normatividad aplicable.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
				Actividades económicas		
Impactos generales	<i>Operación general de la Estación</i>	F.6	M. Preventiva	Durante esta etapa del proyecto, los técnicos involucrados tendrán capacitación continua para conocer el funcionamiento adecuado de los mecanismos que conforman la Estación de Descompresión y poner en marcha las medidas de seguridad en caso de algún riesgo o incidente. Este programa de capacitación en seguridad incluye también: procesos internos y seguridad, siniestralidad/control de riesgos, simulacros de brigada contra incendios, primeros auxilios, levantamiento de cargas y comisiones mixtas, entre otros temas de relevancia.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
				Actividades económicas		
Impactos generales	<i>Operación general de la Estación</i>	F.7	M. Pre	En todo momento se adoptarán las medidas básicas de seguridad dentro de la EDGN, como	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco”

FICHA F. MEDIDAS GENERALES Y DE MANTENIMIENTO DURANTE LA OPERACIÓN						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto			
				son: a) No utilizar celular ni radio durante las operaciones 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
Impactos generales	Operación general de la Estación	F.8	M. Mitigación	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 los manuales de sus manuales de uso.	Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida Actividades económicas

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco”

TABLA 7. FICHA G. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN PARA EVITAR LA MODIFICACIÓN DE LAS PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DEL SUELO Y AGUA DURANTE LA OPERACIÓN

FICHA G. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto			
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	G.1	M. Preventiva	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 con base en la normatividad aplicable, para su posterior envío a tratamiento o disposición mediante empresas autorizadas para su adecuado transporte y manejo.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua
					Flora y Fauna	Afectación indirecta
					Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	<i>Generación de residuos No peligrosos</i>	G.2	M. Preventiva	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.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua
					Flora y Fauna	Afectación indirecta
					Paisaje	Calidad escénica
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	<i>Generación de residuos</i>	G.3	M. Preventiva	Queda estrictamente prohibido verter cualquier tipo de líquido, o cualquier tipo de sólido contaminante al suelo o agua (cualquier cuerpo de agua). Se tomarán las precauciones necesarias para evitar el vertimiento accidental de aceite, combustible, o cualquier otra sustancia contaminante al suelo o agua.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua
					Flora y Fauna	Afectación indirecta

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco”

FICHA G. MEDIDAS DURANTE LA OPERACIÓN PARA EVITAR AFECTACIÓN A SUELO Y AGUA						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Afectación a cualquier componente por generación de residuos	<i>Generación de residuos</i>	G.4	M. Preventiva	Se realizarán pláticas de concientización a todo el personal involucrado con el objetivo de asegurar el manejo adecuado de todos los residuos (residuos de manejo especial, residuos sólidos urbanos y residuos peligrosos) y elevar el nivel de conciencia social en cuanto al cuidado del medio ambiente en general	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco”

TABLA 8. FICHA H. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGAS, INCENDIO O EXPLOSIÓN.

FICHA H. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGA, INCENDIO O EXPLOSIÓN						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	H.1	M. Compensación	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 medio 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.	Aire	Calidad del aire
					Suelo	Generación de ruido
					Riesgo	Propiedades fisicoquímicas
					Flora y fauna	Afectación a integridad y bienes materiales
					Paisaje	Afectación indirecta
					Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
					Infraestructura y servicios	Actividades económicas
Vías de comunicación						
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	H.2	M. Compensación	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 y bióticos afectados, de tal manera que pueda diseñarse e implementarse un Plan de Remediación y/o 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.	Aire	Calidad del aire
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Paisaje	Calidad escénica
					Flora y fauna	Afectación indirecta
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	H.3	M. Com	En caso de presentarse algún accidente por fuga, incendio o explosión, deberá notificarse a las	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
					Calidad de vida	

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco”

FICHA H. MEDIDAS EN CASO DE EVENTOS DE FUGA, INCENDIO O EXPLOSIÓN					
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto		
socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.					Actividades económicas
				Infraestructura y servicios	Vías de comunicación Servicios Públicos
				Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos en caso de eventos de fugas, incendios o explosión.	<i>Posibles eventos de fugas, incendio o explosión</i>	H.4	M. Compensación		Salud y seguridad personal
				Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida Actividades económicas
				Infraestructura y servicios	Vías de comunicación Servicios Públicos
				Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 20 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

TABLA 9. FICHA I. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

FICHA I. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación			Factor	Componente ambiental
		No.	Concepto			
Impactos en aire, suelo, paisaje y aspectos socioeconómicos	<i>Durante todas las actividades de abandono del sitio</i>	I.1	M. Compensación	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.	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					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					
Impactos en aire, suelo y agua	<i>Operación de maquinaria y equipo</i>	I.2	M. Preventiva	Toda la maquinaria y equipo que llegará a utilizarse como parte de las actividades de desmantelamiento deberán contar con un mantenimiento periódico y 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	Aire	Calidad del aire
					Agua	Calidad del agua
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas
Impactos en suelo y agua	<i>Operación de maquinaria y equipo</i>	I.3	M. Preventiva	El mantenimiento de vehículos y equipos se realizará únicamente sobre superficies impermeables y tomando todas las precauciones posibles para evitar cualquier afectación al suelo o agua.	Agua	Calidad del agua
					Suelo	Propiedades fisicoquímicas

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

FICHA I. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Impactos en aire	<i>Desmantelamiento de instalaciones</i>	1.4	M. Preventiva	Considerando los aspectos técnicos y de seguridad, se mitigará la dispersión de partículas de polvo mediante el riego periódico sobre las áreas necesarias para evitar la dispersión de partículas durante las actividades que las generen, o con alguna otra acción que logre el mismo objetivo.	Aire	Generación de polvos
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Impactos en aire	<i>Desmantelamiento de instalaciones/Manejo y traslado de materiales sobrantes</i>	1.5	M. Preventiva	Para el transporte de los residuos de escombros (en caso de generarse) se utilizarán lonas en los vehículos de acarreo o costales húmedos, esto para evitar la dispersión de partículas en los alrededores. Se establecerán restricciones en las velocidades de los vehículos al circular por zonas no pavimentadas para disminuir la generación de polvos	Aire	Generación de polvos
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de residuos peligrosos</i>	1.6	M. Preventiva	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	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de No residuos peligrosos</i>	1.7	M. Preventiva	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	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

FICHA I. MEDIDAS GENERALES PARA LA ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO						
Impactos identificados	Actividad que genera el impacto	Medidas de prevención, mitigación o compensación		Factor	Componente ambiental	
		No.	Concepto			
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de No residuos peligrosos</i>	1.8	M. Preventiva	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	Suelo	Propiedades fisicoquímicas
					Agua	Calidad del agua
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Afectación a cualquier componente por la generación de residuos	<i>Generación de residuos peligrosos y No peligrosos</i>	1.9	M. Preventiva	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
					Agua	Calidad del agua
					Aspectos socioeconómicos	Calidad de vida
Impactos en riesgo y aspecto socioeconómico	<i>Cese de operaciones</i>	1.10	M. Preventiva	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	Aspectos socioeconómicos	Salud y seguridad personal
						Calidad de vida
						Actividades económicas
				Riesgo	Afectación a integridad y bienes materiales	

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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.

TABLA 10. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES.

Impacto residual	Factor/ Componente ambiental	Etapa				Actividades que lo generan
		PS	C	OyM	A	
Impactos negativos						
Las características físicas del suelo serán modificadas debido a las obras permanentes; sin embargo, la totalidad del área de la Estación de Descompresión está ubicada dentro de las instalaciones de la planta del usuario final. Se delimitará adecuadamente el polígono para evitar afectaciones a superficies adicionales.	Suelo/Propiedades fisicoquímicas		X	X		Obras permanentes del proyecto
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 adecuado 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 riesgo 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 y demolición de losas
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)
Las obras permanentes de la Estación de Compresión son un impacto residual al paisaje que no puede ser controlado o disminuido debido a la naturaleza propia del proyecto	Paisaje/Calidad escénica			X		Obras permanentes del proyecto

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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.	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 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 el trazo se ubica dentro de las instalaciones de la planta del usuario final, que su uso de suelo y vegetación registrado tanto en la planta como en la superficie a ocuparse por la EDGN corresponde en su totalidad a “pastizal inducido”; y que la flora del área de afectación se refiere principalmente a especies consideradas malezas. Por todo lo anterior, se considera 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 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, Municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Contenido

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)	10
VII.2.1	Objetivo general	10
VII.2.2	Objetivos específicos	10
VII.2.3	Alcances	10
VII.2.4	Estrategia para el cumplimiento de medidas propuestas	10
	Responsables	10
	Monitoreo	11
	Aplicación de medidas correctivas ante impactos no previstos	11
VII.2.5	Sistema de indicadores y mejora continua	11
VII.2.6	Capacitación al personal y concientización ambiental	12
VII.2.7	Reportes internos e Informes para autoridad	13
VII.3	Conclusiones y recomendaciones	13
VIII.	Bibliografía	14

Índice de Tablas

Tabla 1.	Propuesta de batería de indicadores para medir efectividad de medidas	12
----------	---	----

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 anterior.

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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.

Impactos: Contaminación atmosférica por emisión de contaminantes, generación de polvos y ruido.

Se contempla la generación de una mínima cantidad de polvos, ya que durante las actividades donde se generen (como excavación, relleno, nivelación, entre otras) se realizarán acciones de riego, considerando los aspectos técnicos y de seguridad del proyecto. En el caso de la actividad del 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. De igual forma se establecerán restricciones en las velocidades de los vehículos al circular por zonas no pavimentadas.

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 un 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.

Impactos: Modificación de las propiedades fisicoquímicas del suelo y calidad del agua.

Evitar cualquier tipo de mantenimiento a maquinaria en el área del proyecto significará que el suelo no se verá afectado en su composición química. En caso extraordinario de que sea necesario realizarse, se procurará llevarlo 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), tal como se describe a en el siguiente punto, evitando cualquier tipo de contaminación al suelo y agua.

Si llegara a ocurrir 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impacto: Afectación indirecta a flora y fauna

A pesar de que el proyecto se localizará dentro de las instalaciones de la planta del usuario final, y que el uso de suelo y vegetación registrado tanto en la planta como en la superficie a ocuparse por la EDGN corresponde en su totalidad a “pastizal inducido”; y que la flora del área de afectación se refiere principalmente a especies consideradas malezas; se buscará en todo momento, delimitar adecuadamente el polígono de la estación, con el objetivo de no afectar superficie adicional a la necesaria para el desarrollo del proyecto.

Con respecto a la fauna, con base en el análisis del Capítulo IV, se identificó que en el área de afectación del proyecto, las especies que pueden encontrarse son *Zenaida asiática* (paloma ala blanca), *Quiscalus mexicanus* (zanate mayor), *Passer domesticus* (gorrión común), los cuales se refieren a aves consideradas especies invasoras, característicos de zonas urbanizadas. Sin embargo, previo al inicio de actividades, se llevarán a cabo actividades generales de ahuyentamiento.

Impactos: 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.

El material edáfico que no pueda ser aprovechado durante las actividades de relleno y nivelación se transportará en camiones específicos para ésta actividad cubiertos con lonas para evitar la dispersión de polvos. Dicho material se enviará únicamente a sitios autorizados por la autoridad competente.

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 ello 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 de concientización y/o campañas informativas sobre el tema al personal.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Impactos: 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 localizar 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.

Para las actividades de relleno y fabricación de losas, será necesario (por cuestiones técnicas) la compra de material. Este material será adquirido en bancos de materiales autorizados, con tal medida se evita contribuir a la explotación de sitios no controlados.

Impactos: 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. 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 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.

a) Operación y mantenimiento

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.

En este sentido, se llevarán 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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 que incluya la descripción de los factores abióticos y bióticos 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.

Si llegara a ocurrir el caso extraordinario de que el suelo sufra cualquier tipo de contaminación debido a los trabajos realizados durante la etapa de operación y mantenimiento, se realizará la remediación del recurso edáfico, todo conforme a la normatividad vigente aplicable y en continua vigilancia por expertos en el área.

b) 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.

En caso de que se lleve a cabo la demolición de losas (en caso de que se decidieran demoler) se prevé la generación de polvos, los cuales, considerando los aspectos técnicos y de seguridad, se mitigarán mediante el riego periódico sobre las áreas necesarias para evitar la dispersión de partículas durante las actividades que las generen, o con alguna otra acción que logre el mismo objetivo.

Asimismo, toda la maquinaria y equipo que llegará a utilizarse como parte de las actividades de desmantelamiento deberán contar con un mantenimiento periódico y 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.

Como parte de la etapa de abandono del sitio, se pueden generar residuos peligrosos, los cuales serán recolectados en contenedores adecuados y debidamente identificados,

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 verdaderamente desfavorable. Los impactos ambientales se pueden agravar o magnificarse 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 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.

a) Preparación del sitio y construcción

La mayor cantidad de impactos, tanto negativos como positivos se identificaron en las etapas de preparación del sitio y construcción, principalmente en ésta última (tal como se señala en el Capítulo V). Así, 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

× **Impactos: 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 de Jalisco, 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 e incluso de los habitantes de la población circundante.

En el caso de que se llevaran a cabo prácticas de quema o fogatas, se aumentaría el riesgo de presencia de algún accidente, poniendo en riesgo la integridad de todos los trabajadores y personas que se localicen en el área, además de la gran cantidad de emisiones contaminantes que se generarían.

× **Impactos: 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 y el agua. 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), 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.

× **Impacto: 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 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Igualmente, debido al inadecuado manejo de los residuos de todo tipo y la consecuente contaminación que generarían, se pudieran ver afectados los elementos bióticos presentes en el ecosistema.

× **Impactos: Afecación 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 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.

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 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

- 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.
- 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 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 de influencia directa del proyecto.

VII.2.3 Alcances

El Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) se enfocará en los siguientes puntos:

1. Protección a la calidad del aire
2. Protección al recurso edáfico e hídrico y cuidado de flora y fauna.
3. Protección al medio socioeconómico y disminución del riesgo de ocurrencia de eventos de fugas, incendios o explosiones.
4. Eficacia de las medidas, corrección, y, en caso de detectarse un impacto no previsto aplicación oportuna de medidas correctivas.

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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, 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 y Compensación”** (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.

La supervisión dependerá de cada impacto, ya que las medidas propuestas han sido diseñadas en función de cada uno de éstos, de modo que la periodicidad de las visitas dependerá de la intensidad de cada uno de ellos.

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 **Formato B “Medición de impactos ambientales 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 1 se realiza una propuesta donde se clasifican de acuerdo con el factor ambiental impactado, sin embargo, no debe considerarse como

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

definitiva, **el responsable podrá y deberá realizar los cambios que considere adecuados, adicionando aquellos que considere indispensables.**

TABLA 1. PROPUESTA DE BATERÍA DE INDICADORES PARA MEDIR EFECTIVIDAD DE MEDIDAS.

Factor ambiental	Indicadores	Periodicidad	Umbral de alerta
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.
Suelo, agua y flora y fauna	Cantidad de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) recolectados mediante empresa autorizada	Semanal	Menor cantidad a la generación total de RSU.
Suelo, agua y flora y fauna	Cantidad de Residuos Peligrosos (RP) recolectados y dispuestos mediante empresas autorizadas	Mensual	Menor cantidad a la generación total de RP.
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 Ambiental y/o el Promoviente 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:

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

- Manejo adecuado de residuos (incluyendo los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos).
- Contaminación del recurso hídrico y edáfico.

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 Responsable 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 Responsable 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 un registro fotográfico, 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 Responsable 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

Con base en el análisis del Sistema Ambiental y de acuerdo a la identificación y evaluación de los impactos que serán generados, los cuales se encuentran descritos en la presente Manifestación 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 identificados son “Bajos” y “Moderados”, representando el 78.10% y 19.0% respectivamente, mientras que sólo el 2.9% 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.

Respecto a los impactos positivos, el 71.62% se clasificó con un nivel “Bajo” y el restante 28.38% 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.

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 Nextipac, Municipio de Zapopan, en el Estado de Jalisco**”, 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.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

Bibliografía

Iglesias, C., & Soliveres, S. (s.f.). *Capítulo 9. Seguimiento y vigilancia ambiental* .

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 Bibliografía	4

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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

Se incluyen en el anexo IV.

VIII.1.2 Fotografías

Se incluyen en el informe y en los catálogos de flora y fauna.

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; Catálogos de flora y fauna y listado de posibles ocurrencias.

VIII.2 Anexos

Capítulo	Código	Descripción
I	I.1	Acta Constitutiva de Neomexicana
	I.2	RFC Neomexicana
	I.3	Poder notarial
	I.4	INE Representante legal
II	II.1	Diagrama de flujo
	II.2	Programa de obra
	II.3	Hoja de seguridad
IV	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	Bases de datos (Sistema de Información Geográfica)
	IV.7	Guía de evaluación del paisaje
	IV.8	Planos de localización
V	V.1	Matrices de evaluación de impactos (Matriz de identificación, Matrices de jerarquización y Resumen de impactos).
VII	VII.1	Formato A. Monitoreo de medidas de prevención, mitigación y compensación.
	VII.2	Formato B. Medición de impactos ambientales no previstos.

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

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 Bibliografía

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.

Comisión Estatal del Agua Jalisco. (2015). *Ficha técnica, hidrología municipal*. Obtenido de <https://www.ceajalisco.gob.mx>

CONABIO y SEMADET. (2017). *Estrategias para la conservación y el uso sustentable de la Bioiversidad del estado de Jalisco*. México: CONABIO.

CONABIO y SEMADET. (2017). *La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado*. México: CONABIO.

CONAGUA. (20 de abril de 2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero arenal (1436), Estado de Jalisco*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103764/DR_1436.pdf

CONAGUA. (20 de abril de 2015). *Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Atemajac (14019), Estado de Jalisco*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/103711/DR_1401.pdf

Gobierno del Estado. (2006). *Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Jalisco*. Guadalajara, Jalisco.

Gobierno del Estado de Jalisco. (9 de Abril de 2018). *Zapopan*. Obtenido de <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/zapopan>

Gobierno Municipal de Zapopan, J. (2011). *Reglamento del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de Zapopan, jalisco*. Zapopan, Jalisco: Gaceta Municipal Ayuntamiento de Zapopan.

Iglesias, C., & Soliveres, S. (s.f.). *Capítulo 9. Seguimiento y vigilancia ambiental* .

INEGI. (29 de Enero de 2008). *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*. Obtenido de

“Estación de descompresión de gas natural en Nextipac, municipio de Zapopan, en el estado de Jalisco”

http://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/internet/1-geografiademexico/manual_carac_eda_fis_vs_enero_29_2008.pdf

INEGI. (2018). *Cuéntame...* Obtenido de glosario de términos:
<http://cuentame.inegi.org.mx/glosario/default.aspx?tema=G>

INEGI. (6 de Abril de 2018). *Cuéntame. Información por entidad*. Obtenido de
http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/jal/poblacion/m_migratorios.aspx?tema=me&e=14

INEGI. (s.f.). *Guía para la interpretación cartográfica edafología*. Obtenido de Unidades y subunidades de suelo:
<http://www.inegi.org.mx/inegi/SPC/doc/INTERNET/EdafIII.pdf>

SEDESOL. (2017). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social 2017*. Obtenido de Jalisco, Zapopan:
http://diariooficial.gob.mx/SEDESOL/2017/Jalisco_120.pdf

SEMADES. (2008). *Biodiversidad*. Jalisco.

Servicio Geológico Mexicano. (2017). *Sismología de México*. Obtenido de
<http://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Riesgos-geologicos/Sismologia-de-Mexico.html>