

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE  
VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPÍTULO I:**

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

**PREPARADO PARA:**

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



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

## Índice

|   |   |
|---|---|
| I. Datos del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental. ....      | 3 |
| I.1. Datos generales del proyecto. ....   | 3 |
| I.1.1. Nombre del proyecto. ....  | 3 |
| I.1.2. Ubicación del proyecto. ....   | 3 |
| I.1.3. Duración del proyecto. ....  | 5 |
| I.2. Datos generales del promovente. ....   | 5 |
| I.2.1. Nombre o razón social. ....  | 5 |
| I.2.2. Registro federal de contribuyentes. ....   | 6 |
| I.2.3. Nombre del representante legal. ....   | 6 |
| I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. .... | 6 |
| I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental. ....                           | 6 |
| I.3.1. RFC o CURP. ....   | 6 |
| I.3.2. Responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental. ....                 | 6 |
| I.3.3. Dirección del responsable técnico. ....  | 7 |

## Índice de figuras

|   |   |
|---|---|
| <b>Figura I.1.</b> Ubicación del <b>Proyecto</b> . .... | 5 |
|---|---|

## Índice de tabas

|  |   |
|--|---|
| <b>Tabla I.1.</b> Coordenadas UTM WGS84 Z14Q del polígono general del <b>Proyecto</b> . .... | 4 |
| <b>Tabla I.2.</b> Áreas y superficies del <b>Proyecto</b> . ....                             | 4 |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**I. Datos del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.**

**I.1. Datos generales del proyecto.**

**I.1.1. Nombre del proyecto.** DOMICILIO DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El proyecto denominado “Estación de Descompresión de Gas Natural Comprimido de Virtual Pipelines de México en Invernaderos Solar Garden” (en adelante el **Proyecto**) abastecerá gas natural comprimido (**GNC**) a un invernadero dedicado al cultivo de verduras de la empresa **Solar Garden S.A. de C.V.** Tanto el **Proyecto** como el invernadero se ubican en C [REDACTED]

[REDACTED] El **GNC** será entregado por la empresa Virtual Pipelines de México, S.A.P.I. de C.V. (**VPM**) a través de contenedores móviles dedicados a transportar el gas a alta presión y acondicionado para su uso por medio de un equipo integrado de descompresión.

El **Proyecto** es parte integrante de los proyectos que se promueven como resultado de la apertura en el sector energía para que la iniciativa privada en México participe ofreciendo en el mediano y largo plazo beneficios a los mexicanos y preservando el medio ambiente.

De acuerdo con la Ley General del Equilibrio Ecológico (**LGEEPA**) y su reglamento en materia de evaluación de impacto y riesgo ambiental (**REIA**), se requiere de una Autorización de Impacto Ambiental (**AIA**) para el desarrollo de actividades relacionadas con la industria del petróleo o con el sector hidrocarburos. Dicha **AIA** es competencia de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos (**ASEA**), órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (**SEMARNAT**).

En este sentido, el **Proyecto** tendrá como actividad principal la descompresión de gas natural para el consumo de un invernadero dedicado al cultivo de verduras.

**I.1.2. Ubicación del proyecto.** DOMICILIO DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 11 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El **Proyecto** se ubicará dentro del predio de la empresa **Solar Garden S.A. de C.V.** en [REDACTED]

Para la instalación del **Proyecto** se requerirá de una superficie de 874.97 m<sup>2</sup>, cuya ubicación se presenta en la **Tabla I.1**.

[REDACTED]

[REDACTED]

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

**Tabla I.1.** Coordenadas UTM WGS84 Z14Q del polígono general del **Proyecto**.

| Vértice | X | Y |
|---------|---|---|
| 1       |   |   |
| 2       |   |   |
| 3       |   |   |
| 4       |   |   |

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

El **Proyecto** consiste en un área de descarga de los contenedores, un área de equipos eléctricos, descompresoras, un área de equipos integrados y un área de rodamiento o patio de maniobras. Las superficies que ocupará cada una de estas áreas se presenta en la **Tabla I.2**. Asimismo, en la **Figura I.1** se presenta la ubicación del **Proyecto**.

**Tabla I.2.** Áreas y superficies del **Proyecto**.

| Área                                    | m <sup>2</sup> | ha              |
|---|----------------|-----------------|
| Área del Sistema de Descompresión       | 42.71          | 0.004271        |
| Área de Nicho Eléctrico                 | 1.26           | 0.000126        |
| Área de Oficina Móvil                   | 12.60          | 0.001260        |
| Área de Descarga de los contenedores    | 174.05         | 0.017405        |
| Área de Rodamiento o patio de maniobras | 546.30         | 0.054630        |
| Área de circulación peatonal            | 98.05          | 0.009805        |
| <b>Total</b>                            | <b>874.97</b>  | <b>0.087496</b> |

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura I.1. Ubicación del Proyecto.**



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

**I.1.3. Duración del proyecto.**

El **Proyecto** tendrá una vida útil de 22 años, desglosados de la siguiente manera: 1 año para la etapa de preparación del sitio y construcción; 20 años para la operación y mantenimiento y 1 año para la etapa de cierre y abandono. Sin embargo, en la práctica se estima que la vida útil del **Proyecto** puede ser mayor, tomando en cuenta el mantenimiento periódico adecuado que se les dé a sus componentes y a la operación de las instalaciones, garantizando la seguridad de los trabajadores, infraestructura y ambiente. De igual forma, con el paso del tiempo pueden ser actualizados componentes de la estación, lo que permitiría el aumento de la vida útil. Otro factor que determina la vida útil del **Proyecto** es la calidad del gas natural suministrado.

**I.2. Datos generales del promovente.**

**I.2.1. Nombre o razón social.**

La promovente del **Proyecto** será la empresa **VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO, S.A.P.I DE C.V.**

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Adjunto al presente se exhibe como **Anexo I.01.** copia certificada del instrumento legal número 81,694 de 20 de abril de 2012, pasado ante la fe del Lic. Javier Ceballos Lujambio, titular de la Notaría número 10, de la Ciudad de México, por medio de la cual fue constituida la promovente.

**I.2.2. Registro federal de contribuyentes.**

**VPM120424VA0** (Ver **Anexo I.02**)

**I.2.3. Nombre del representante legal.**

El representante legal es **Julio Armando Álvarez Costa**, quien acredita su personalidad jurídica en términos del instrumento público número 62,989 de fecha 17 de febrero de 2015, pasado ante la fe del Lic. David Malagón Bonilla, titular de la Notaría Pública número 113 de la Ciudad de México, mismo que se exhibe en copia certificada (Ver **Anexo I.03**, el cual incluye poder y copia de su identificación oficial).

**I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.**

[Redacted address information]

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

**I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

ABF, Servicios Técnicos S.C.

**I.3.1. RFC o CURP.**

El RFC de la responsable de la elaboración del presente estudio es AST190327J64, se incluye una copia simple para su consulta como **Anexo I.04.**

**I.3.2. Responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

[Redacted name] (se anexa copia de la Cédula Profesional del responsable técnico como **Anexo I.05**).

**NOMBRE DE PERSONA FISICA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**

[Redacted address information]

[Redacted address information]

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

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**I.3.3. Dirección del responsable técnico.**



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



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE  
VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPITULO II**

**DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

**PREPARADO PARA:**

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



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>II. Descripción del proyecto.</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>II.1. Información general del proyecto.</b> .....  | <b>4</b>  |
| II.1.1. Naturaleza del proyecto. ....   | 5         |
| II.1.2. Selección del sitio del proyecto. ....  | 7         |
| II.1.2.1. Criterios ambientales. ....   | 7         |
| II.1.2.2. Criterios técnicos. ....  | 7         |
| II.1.3. Ubicación del proyecto. ....  | 8         |
| II.1.4. Inversión del proyecto. ....  | 8         |
| 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 sus colindancias. ....      | 12        |
| <b>II.2. Características del proyecto.</b> .....  | <b>12</b> |
| II.2.1. Programa general del proyecto. ....   | 32        |
| II.2.2. Preparación del sitio. ....   | 34        |
| II.2.2.1. Nivelación. ....  | 34        |
| II.2.2.2. Cimentaciones. ....   | 34        |
| II.2.3. Construcción. ....  | 34        |
| II.2.3.1. Obra civil. ....  | 34        |
| II.2.3.2. Obra eléctrica. ....  | 34        |
| II.2.3.3. Obra mecánica. ....   | 35        |
| II.2.4. Operación y mantenimiento. ....   | 48        |
| II.2.4.1. Filosofía de operación. ....  | 48        |
| II.2.4.2. Mantenimiento. ....   | 54        |
| II.2.5. Etapa de cierre y abandono. ....  | 57        |
| II.2.5.1. Desmantelamiento de las instalaciones. ....   | 58        |
| II.2.5.2. Destino de los equipos y accesorios. ....   | 58        |
| II.2.5.3. Disposición de los residuos generados en el proceso de abandono y clausura. ....              | 59        |
| II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. .... | 59        |
| II.2.6.1. Emisiones a la atmósfera. ....  | 59        |
| II.2.6.2. Descarga de aguas residuales. ....  | 60        |
| II.2.6.3. Residuos. ....  | 60        |
| II.2.6.3.1. Residuos de la etapa de preparación del sitio y construcción. ....                          | 60        |
| II.2.6.3.2. Residuos de la etapa de operación y mantenimiento. ....                                     | 61        |
| II.2.6.4. Emisiones de ruido. ....  | 63        |
| II.2.7. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos. ....                         | 63        |

## Índice de figuras

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura II.1. Ubicación del Proyecto.</b> .....   | <b>8</b>  |
| <b>Figura II.2. Arreglo general del Proyecto (Layout, Plano TDD-SOLAR GARDEN-KMZ-14052022-A) (Anexo II.01).</b> ..... | <b>11</b> |
| <b>Figura II.3. Diagrama esquemático del Proyecto.</b> .....  | <b>13</b> |
| <b>Figura II.4. Estructura de los cilindros.</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>Figura II.5. Componentes básicos del contenedor.</b> .....   | <b>16</b> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura II.6.</b> Componentes del módulo reductor de presión (PRM).....   | 23 |
| <b>Figura II.7.</b> Identificación de reguladores. ....   | 24 |
| <b>Figura II.8.</b> Instalación tipo “monitor en espera”.....   | 25 |
| <b>Figura II.9.</b> Instalación de un “monitor de trabajo”.....   | 25 |
| <b>Figura II.10.</b> Regulador de operación. ....   | 26 |
| <b>Figura II.11.</b> Componentes del módulo de control de calefacción. ....   | 27 |
| <b>Figura II.12.</b> Equipo integrado de descompresión ( <b>Anexo II.03</b> ).....  | 28 |
| <b>Figura II.13.</b> Diagrama unifilar del sistema eléctrico. ....  | 29 |
| <b>Figura II.14.</b> Detalles de bases de equipos ( <b>Anexo II.11</b> ). ....  | 37 |
| <b>Figura II.15.</b> Instalación eléctrica del alumbrado perimetral ( <b>Anexo II.04</b> ). ....  | 38 |
| <b>Figura II.16.</b> Instalación eléctrica, clasificación de áreas ( <b>Anexo II.05</b> ). ....   | 39 |
| <b>Figura II.17.</b> Diagrama unifilar ( <b>Anexo II.06</b> ).....  | 40 |
| <b>Figura II.18.</b> Instalación eléctrica (fuerza y control) ( <b>Anexo II.07</b> ). ....  | 41 |
| <b>Figura II.19.</b> Sistema de tierras y pararrayos ( <b>Anexo II.08</b> ).....  | 42 |
| <b>Figura II.20.</b> Plano mecánico del sistema de tuberías ( <b>Anexo II.03</b> ).....   | 43 |
| <b>Figura II.21.</b> Isométrico baja presión. Descarga de un equipo de descompresión ( <b>Anexo II.02 TDD-SOLARGARDEN-ISO-02-20052022-A</b> ). .... | 44 |
| <b>Figura II.22.</b> Isométrico alta presión. Descarga de un equipo de descompresión ( <b>Anexo II.02 TDD-SOLARGARDEN-ISO-01-20052022-A</b> ). .... | 45 |
| <b>Figura II.23.</b> Isométrico general (baja presión) ( <b>Anexo II.02 TDD-SOLARGARDEN-ISO-01-14052022-A</b> ).....                                | 46 |
| <b>Figura II.24.</b> Sistema de seguridad y señalética ( <b>Anexo II.10</b> ).....  | 47 |
| <b>Figura II.25.</b> Diagrama de tubería e instrumentación del <b>Proyecto</b> ( <b>Anexo II.12</b> ).....  | 53 |

### Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla II.1.</b> Áreas y superficies del <b>Proyecto</b> . ....                                | 6  |
| <b>Tabla II.2.</b> Inversión del <b>Proyecto</b> . ....  | 9  |
| <b>Tabla II.3.</b> Coordenadas UTM WGS84 Z14Q del polígono general del <b>Proyecto</b> .....     | 9  |
| <b>Tabla II.4.</b> Áreas y superficies del <b>Proyecto</b> . ....                                | 9  |
| <b>Tabla II.5.</b> Coordenadas de las zonas del <b>Proyecto</b> (WGS84, UTM zona 14). ....       | 10 |
| <b>Tabla II.10.</b> Condiciones típicas de trabajo y propiedades.....                            | 14 |
| <b>Tabla II.11.</b> Características de tuberías de gas natural a baja presión. ....              | 20 |
| <b>Tabla II.12.</b> Cronograma del <b>Proyecto</b> .....   | 33 |
| <b>Tabla II.13.</b> Consumos de los equipos. ....  | 36 |
| <b>Tabla II.14.</b> Condiciones de operación del <b>PRS</b> . ....                               | 51 |
| <b>Tabla II.15.</b> Frecuencia de lubricación.....   | 57 |
| <b>Tabla II.16.</b> Cronograma de mantenimiento preventivo. ....                                 | 57 |
| <b>Tabla II.17.</b> Residuos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción. .... | 60 |
| <b>Tabla II.18.</b> Residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento. ....            | 61 |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

## II. Descripción del proyecto.

### II.1. Información general del proyecto.

Este consiste en el uso de tecnología para transportar gas natural a través de gasoductos virtuales o gasoductos móviles, en los que se transporta gas natural comprimido (**GNC**) por carretera para hacerlo llegar a los lugares en los que no exista una red de gas. La tecnología referida consiste en un sistema de estaciones de compresión y descompresión de gas natural y el transporte en carretera en camiones remolque con contenedores portátiles. Esto, permite tener acceso al servicio de **GNC** a zonas que no cuentan con la infraestructura adecuada para aplicaciones como las siguientes:

- Estaciones de servicio de gas vehicular.
- Necesidades y aplicaciones industriales.
- Necesidades y aplicaciones comerciales y/o residenciales.

**Virtual Pipelines de México, S.A.P.I. de C.V. (VPM)** es una empresa mexicana especializada en suministrar gas natural a empresas del sector industrial que no tienen acceso a un gasoducto; sustituyendo así el consumo de gas LP, diésel o combustóleo. En tal sentido, **VPM** ha encontrado una demanda de gas natural de este tipo de empresas en el centro del país y ha construido un “Centro de Transferencia de **GNC** para transportes por medio de semirremolques” en el municipio de San Luis Potosí, estado de San Luis Potosí.

En este sentido, el proyecto “**Estación de Descompresión de Gas Natural Comprimido de Virtual Pipelines de México en Invernaderos Solar Garden**” (el **Proyecto**) abastecerá gas natural a un invernadero dedicado al cultivo de verduras de la empresa **Solar Garden S.A. de C.V.** en [REDACTED]

[REDACTED] El **GNC** será entregado por la empresa **VPM** a través de contenedores móviles dedicados a transportar el gas a alta presión y acondicionado para su uso por medio de un equipo integrado de descompresión.

La compresión del gas natural se realiza en una estación madre de servicio dedicada y/o exclusiva a la compresión de gas natural, la cual está conectada a un gasoducto. Dicha estación surte, mediante postes de carga, gas natural a una presión de 250 Bar a los módulos de almacenamiento (**SKID**) que transportarán el energético a las instalaciones del usuario final.

Una vez que la carga se efectúa correctamente, la unidad móvil que lleva los **SKID** se desplaza hasta las instalaciones del cliente donde se conectará al poste de descarga, que es el componente de

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

[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

entrada. A su vez, el poste está conectado directamente a un Sistema de Reducción de Presión (**PRS**), dando inicio al proceso de despresurización.

El equipo integrado consta de lo siguiente: un panel de descarga con dos (2) posiciones y un (1) **PRS** con un (1) módulo de reducción de presión (**PRM**) y un (1) módulo de control de calentamiento (**HCM**).

El proceso inicia con el vaciado de los contenedores, el cual se realiza a través de las posiciones de descarga integradas en la plataforma móvil. El gas es enviado a alta presión (aproximadamente 253 kg/cm<sup>2</sup> / 3600 Psi), con un flujo máximo de 2,000 Sm<sup>3</sup>/hr a la sección de despresurización. En el **PRM**, a través de válvulas reguladoras, se reduce la presión del gas lo que permite que el flujo no sea afectado.

Debido a la diferencia de presión, que es muy significativa entre la succión y la descarga, el gas puede alcanzar una temperatura de congelamiento en la descarga de cada etapa de descompresión. Para que esto no suceda, es necesario el **HCM**, que por medio de transferencia de calor a través de un flujo de agua caliente evita que el gas en su proceso de expansión se congele y obstaculice los equipos y tuberías.

Con la temperatura del gas controlada y el flujo y presión constante y al pasar por un medidor de flujo, el gas es finalmente enviado a áreas de proceso para ser utilizado.

El diseño de la estación de descompresión está basado 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 23 de agosto de 2017.

### **II.1.1. Naturaleza del proyecto.**

Debido a la demanda energética en el centro del país, se ha incrementado la solicitud de suministro de gas natural en los centros de consumo, tales como industrias agrícolas y agropecuaria. Por ello, **VPM** desarrollará el proyecto “**Estación de Descompresión de Gas Natural Comprimido de Virtual Pipelines de México en Invernaderos Solar Garden**” (el **Proyecto**) dentro del predio de los invernaderos de la empresa **Solar Garden S.A. de C.V.** El **Proyecto** considera la instalación de 1 equipo integrado de descompresión, para el suministro de GN como combustible principal del consumo interno en calderas para el proceso de producción en el invernadero dedicado al cultivo de verduras.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

Las áreas y superficies que conforman al **Proyecto** se presentan en la **Tabla II.1.**

**Tabla II.1. Áreas y superficies del Proyecto.**

| Área                                    | m <sup>2</sup> | ha              |
|---|----------------|-----------------|
| Área del Sistema de Descompresión       | 42.71          | 0.004271        |
| Área de Nicho Eléctrico                 | 1.26           | 0.000126        |
| Área de Oficina Móvil                   | 12.60          | 0.001260        |
| Área de Descarga de los contenedores    | 174.05         | 0.017405        |
| Área de Rodamiento o patio de maniobras | 546.30         | 0.054630        |
| Área de circulación peatonal            | 98.05          | 0.009805        |
| <b>Total</b>                            | <b>874.97</b>  | <b>0.087496</b> |

En específico, cada uno de los **PRS** de **GNC** se integrará con los siguientes sistemas:

- Postes de descarga
- Sistema de Tuberías de Gas Natural en Alta Presión.
- Equipo de Descompresión
- Sistema de Tuberías de Gas Natural en Baja Presión.
- Módulo de Control de Calentamiento (HCM).
- Sistema de Distribución Eléctrica (Fuerza y Control)
- Sistema de Tierras.
- Sistema de Pararrayos.
- Sistema de Seguridad y Señalética.

Por lo que, la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, se somete a evaluación ante la Agencia de Seguridad Industrial y de Protección al Ambiente (también conocida como, Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente) (**ASEA**) de conformidad con lo establecido en el artículo 28, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (**LGEEPA**) y los artículos 5º inciso D, fracción VII del Reglamento de la **LGEEPA** en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (**REIA**), por tratarse de la construcción y operación de instalaciones para la descompresión de gas natural.

Asimismo, el gas natural presente en la operación del **Proyecto**, es una sustancia considerada en el rubro de “Actividades Altamente Riesgosas” (**AAR**), debido a los volúmenes a recibir, manejar y descomprimir, por lo que se debe contar con Estudio de Riesgo Ambiental (**ERA**). Es así que, es importante acotar que el **Proyecto** incluye en sus instalaciones permanentes dicha sustancia listada,



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

por lo que en cumplimiento al artículo 30 segundo párrafo de la **LGEEPA** y el artículo 18 del **REIA**, se presenta en anexo para su evaluación el **ERA** correspondiente.

### **II.1.2. Selección del sitio del proyecto.**

Dentro de la planeación del **Proyecto**, se estableció como objetivo principal trabajar sustentablemente en las diferentes etapas del mismo, es por eso que, para la selección del sitio, principalmente se tomó en cuenta la necesidad de la empresa **Solar Garden S.A. de C.V.** por contar con gas natural como combustible. En este sentido, la construcción de la estación de descompresión se llevará a cabo dentro de terrenos que forman parte de **Solar Garden S.A. de C.V.** Asimismo, es importante mencionar que los terrenos ya se encuentran impactados y libres de vegetación natural, por lo que el desarrollo del **Proyecto** dentro de dichos predios permite reducir significativamente los impactos que se pudieran generar al medio ambiente por las actividades en la etapa de preparación del sitio y por las excavaciones y construcciones en la etapa de construcción.

#### **II.1.2.1. Criterios ambientales.**

- No se afectarán directa ni indirectamente áreas naturales protegidas en ninguna de sus categorías (federal, estatal o municipal).
- No se afectarán especies de flora o fauna listadas en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**.
- No se requiere el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.
- Durante todas las etapas del **Proyecto** no se requiere de infraestructura provisional o de apoyo debido a que ya se cuenta con esta infraestructura (electricidad, agua potable, drenaje y comunicaciones).

#### **II.1.2.2. Criterios técnicos.**

- Cumplirá con las normas de seguridad (**NOM-001-SECRE-2010**, **NOM-010-ASEA-2016** y **NOM-020-STPS-2011**, principalmente) específicas en el manejo de gas natural y recipientes sujetos a presión.
- Demanda energética por parte de la industria de la región de combustibles más económicos y amigables con el medio ambiente.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

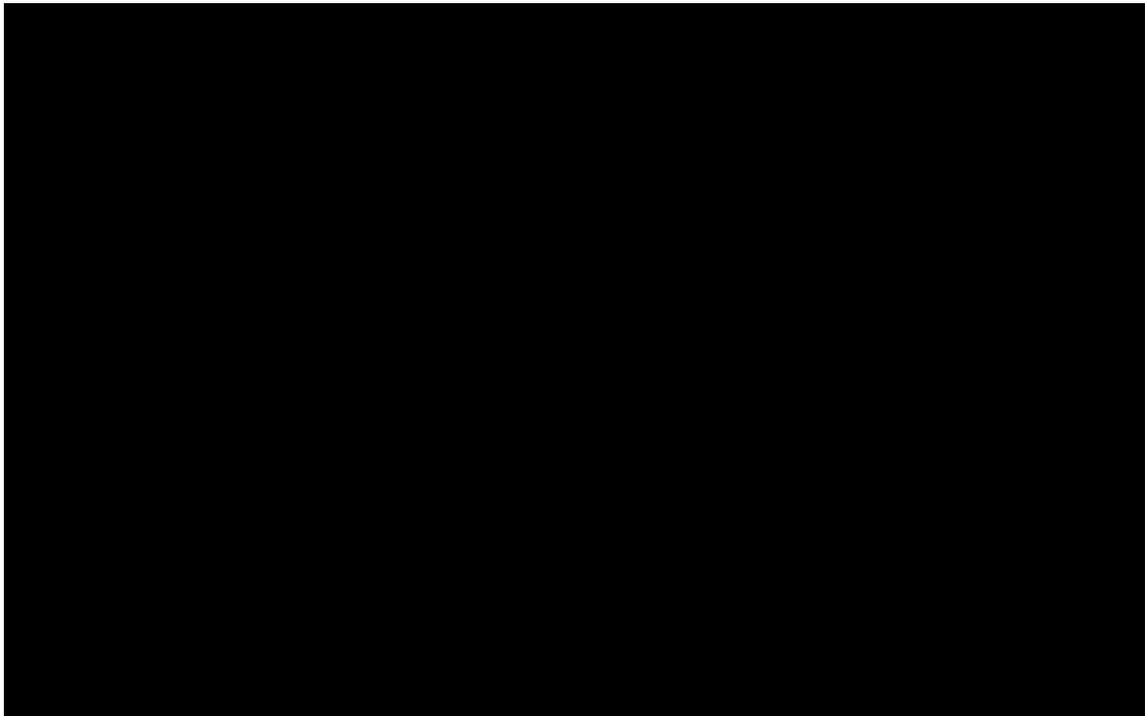
|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

- Abastecimiento de gas natural de una manera confiable y segura, hacia el Invernaderos Solar Garden.

**II.1.3. Ubicación del proyecto.** DOMICILIO DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

El Proyecto se ubicará dentro del predio de la empresa Solar Garden S.A. de C.V. [REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

**Figura II.1. Ubicación del Proyecto.**



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

**II.1.4. Inversión del proyecto.**

El monto total que se requiere para el Proyecto es de [REDACTED] desglosado de la siguiente manera: INFORMACIÓN PATRIMONIAL DE LA PERSONA MORAL, ART. 116 PÁRRAFO CUARTO DE LA LGTAIP Y 113 FRACCIÓN III DE LA LFTAIP.

[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

**Tabla II.2. Inversión del Proyecto.**

| Actividad                  | Monto estimado |
|----------------------------|----------------|
| Obra civil                 |                |
| Obra mecánica              |                |
| Obra eléctrica             |                |
| Instrumentación            |                |
| Permisos y administrativos |                |
| Verificaciones             |                |
| <b>TOTAL</b>               |                |

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

En relación con los costos que se derivan de la aplicación de las medidas de prevención y mitigación, se asignará un 10% del monto de la inversión que corresponde a [REDACTED], las cuales se aplicarán para reducir los impactos ambientales adversos que pueda causar el **Proyecto**, así como en las medidas de seguridad establecidas en el mismo.

### II.1.5. Dimensiones del proyecto.

Dentro de los terrenos donde se construirán los invernaderos dedicados al cultivo de verduras de la empresa **Solar Garden S.A. de C.V.** se destinará una superficie de 874.97 m<sup>2</sup> (0.087 ha) para la instalación del **Proyecto**. Las coordenadas de ubicación del polígono se presentan en la **Tabla II.3**.

**Tabla II.3.** Coordenadas UTM WGS84 Z14Q del polígono general del **Proyecto**.

| Vértice | X | Y |
|---------|---|---|
| 1       |   |   |
| 2       |   |   |
| 3       |   |   |
| 4       |   |   |

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

El **Proyecto** consiste en un área de descarga de los contenedores, un área de equipos eléctricos, descompresoras, un área de equipos integrados y un área de rodamiento o patio de maniobras. Las superficies que ocupará cada una de estas áreas se presentan en la **Tabla II.4**.

**Tabla II.4.** Áreas y superficies del **Proyecto**.

| Área                              | m <sup>2</sup> | ha       |
|-----------------------------------|----------------|----------|
| Área del Sistema de Descompresión | 42.71          | 0.004271 |
| Área de Nicho Eléctrico           | 1.26           | 0.000126 |

[REDACTED]

[REDACTED]

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

| Área                                    | m <sup>2</sup> | ha              |
|---|----------------|-----------------|
| Área de Oficina Móvil                   | 12.60          | 0.001260        |
| Área de Descarga de los contenedores    | 174.05         | 0.017405        |
| Área de Rodamiento o patio de maniobras | 546.30         | 0.054630        |
| Área de circulación peatonal            | 98.05          | 0.009805        |
| <b>Total</b>                            | <b>874.97</b>  | <b>0.087496</b> |

Finalmente, en la **Tabla II.5** se presentan las coordenadas de ubicación de cada uno de los componentes.

**Tabla II.5.** Coordenadas de las zonas del **Proyecto** (WGS84, UTM zona 14).

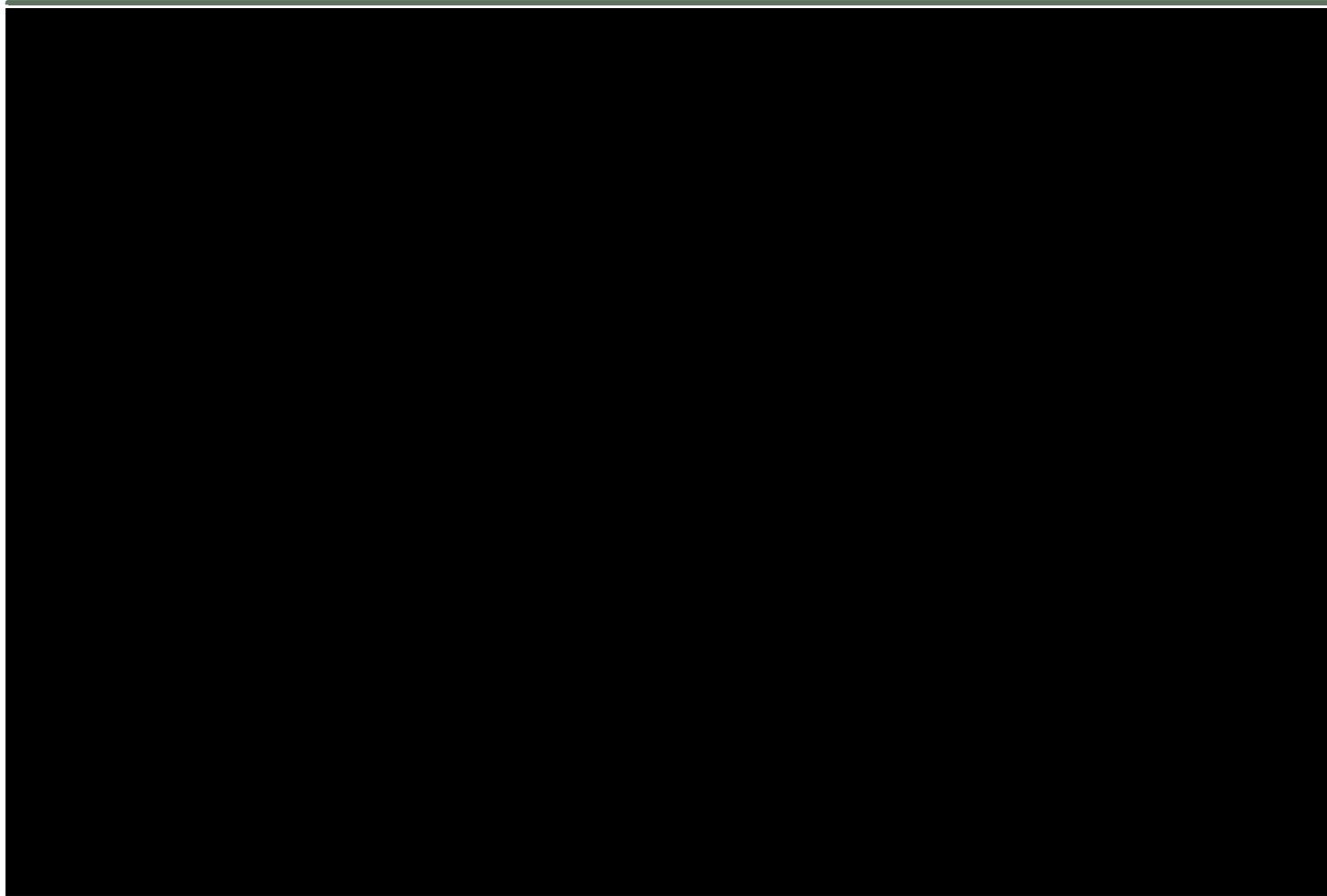
| Área                                       | Vértice | X | Y |
|--|---------|---|---|
| Puntos de ubicación terminal descarga      | 1       |   |   |
|  | 2       |   |   |
|  | 3       |   |   |
|  | 4       |   |   |
| Puntos de ubicación posiciones de descarga | 1       |   |   |
|  | 2       |   |   |
|  | 3       |   |   |
|  | 4       |   |   |
| Puntos de ubicación descompresora          | 1       |   |   |
|  | 2       |   |   |
|  | 3       |   |   |
|  | 4       |   |   |

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



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura II.2.** Arreglo general del **Proyecto** (Layout, Plano TDD-SOLAR GARDEN-KMZ-14052022-A).



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

[Redacted text]

[Redacted text]

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

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

### **Dentro del área.**

El tipo de suelo dentro del área donde se pretende establecer el **Proyecto** es agrícola de riego anual y semipermanente, sin presencia de vegetación y no requiere de cambio de uso de suelo.

## **II.2. Características del proyecto.**

El proceso del **Proyecto** inicia con el vaciado de los contenedores, el cual se realiza a través de las posiciones de descarga integradas en la plataforma móvil. El gas es enviado a alta presión (aproximadamente 253 kg/cm<sup>2</sup> / 3600 Psi), con un flujo máximo de 2,000 Sm<sup>3</sup>/hr a la sección de despresurización. En el **PRM** a través de válvulas reguladoras, se reduce la presión del gas, permitiendo a la vez que el flujo no sea afectado.

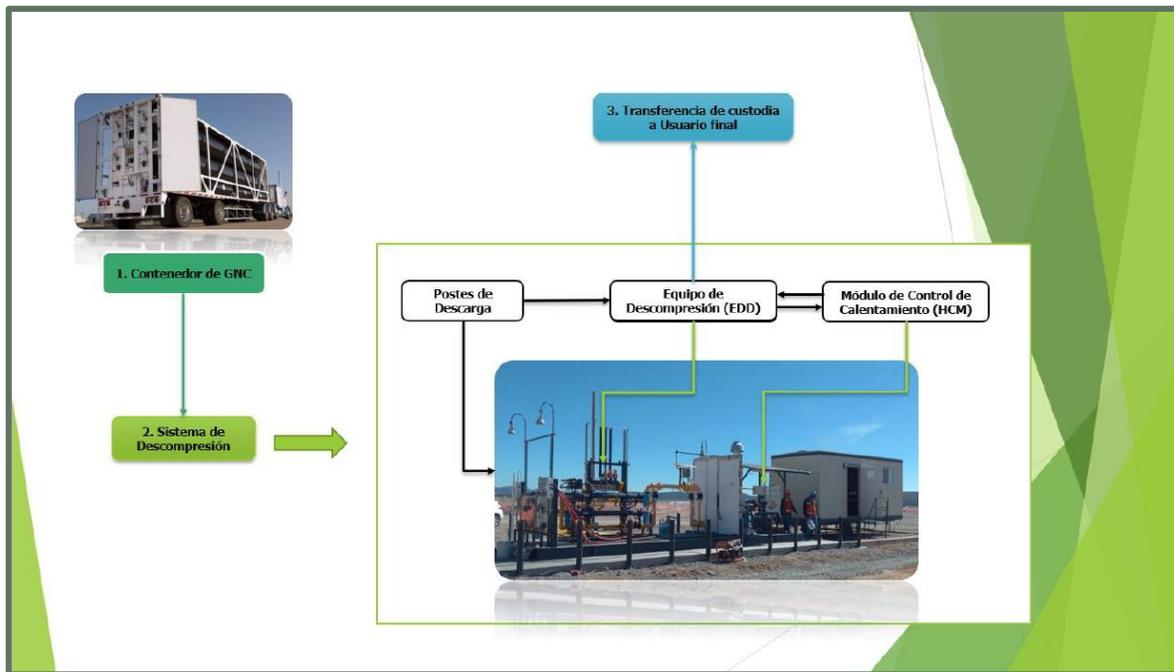
Debido a la diferencia de presión que es muy significativa entre la succión y la descarga, el gas puede alcanzar una temperatura de congelamiento en la descarga de cada etapa de descompresión. Para que esto no suceda, es necesario el Módulo de Control de Calentamiento (HCM), este equipo por medio de transferencia de calor a través de un flujo de agua caliente evita que el gas en su proceso de expansión se congele y obstaculice los equipos y tuberías.

Con la temperatura del gas ya controlada y el flujo y presión constantes; pasando por un medidor de flujo, el gas es finalmente enviado al área de proceso para su utilización en las calderas de los invernaderos la empresa **Solar Garden S.A. de C.V.** En la **Figura II.3** se presenta el diagrama esquemático del **Proyecto**.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura II.3.** Diagrama esquemático del Proyecto.



**A. Contenedores en semirremolques de gas natural comprimido.**

Se utilizarán contenedores tipo Hexagon Lincoln TITAN™ montados en semirremolques de longitud de 12.19 metros \* 2.43 metros \* 2.43 metros para almacenar y transportar el **GNC**. Las características típicas de trabajo de estos semirremolques se indican a continuación:

**1. Descripción del cilindro.**

El tipo de construcción de diseño es un recipiente de fibra carbón epoxi a presión totalmente envuelto y reforzado con un polietileno de alta densidad (**HDPE**) como revestimiento. El revestimiento de plástico es una barrera no estructural para la contención de gas comprimido a alta presión. El material compuesto es el elemento estructural principal del diseño, brinda apoyo a la presión interna y a las cargas de montaje y proporciona la resistencia general y la durabilidad del recipiente. Los cabezales niquelados a los extremos del cilindro proporcionan la interfaz para conectar el recipiente al sistema de gas y son los medios por el cual se monta el recipiente.

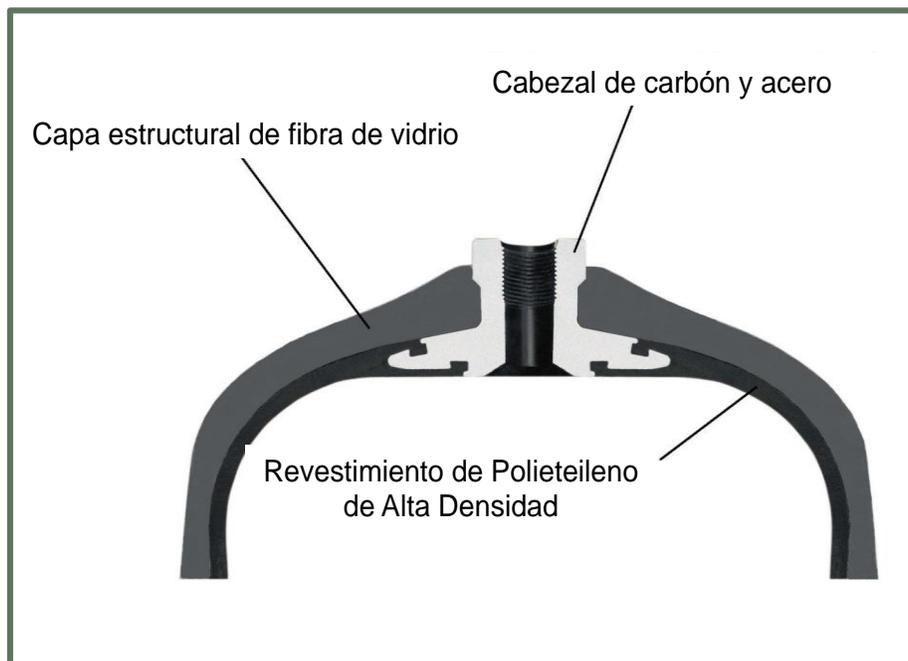


|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

**Tabla II.6.** Condiciones típicas de trabajo y propiedades.

| Volumen total                                  | Volumen de agua de cilindro                | Presión de servicio                     | Peso del cilindro vacío | Cilindro + Gas <sup>1</sup> | Peso tara módulo          | Peso bruto módulo                      |
|--|--|---|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|--|
| 34,048 litros<br>(2,077,736 pie <sup>3</sup> ) | 8,512 litros<br>519,434 pie <sup>3</sup> ) | 250 barg<br>(3,626 psig) a 15°C (59 °F) | 2,312 kg<br>(5,097 lbs) | 4,168 kg<br>(9,188 lbs)     | 15,631 kg<br>(34,460 lbs) | 23,053 kg<br>(50,823 lbs) <sup>2</sup> |

**Figura II.4.** Estructura de los cilindros.



1 Asumiendo 0.72 Peso específico, temperatura y presión estable.

2 Módulo deberá ser equipado con secciones de techo de aluminio.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Rango de presión.**

Este sistema está diseñado para trabajar con una presión de servicio de 250 bar (3,626 psig) establecido a 15°C (59°F). La presión de llenado máximo es de 325 bar (4,714 psig), con una temperatura máxima de gas llenado a 82.2°C (180°F). Dado que la presión depende de la temperatura del gas, se debe hacer teniendo en cuenta toda la gama de temperaturas del sistema que estarán sujetas durante el llenado.

**Rango de temperatura.**

El sistema está diseñado para operar dentro de un rango de temperatura de -40° C a 82.2°C (-40°F a 180°F). El rango de temperatura de gas para un llenado compensado completo es de -40°C a 65°C (-40°F a 149°F).

**Gases aprobados.**

Los cilindros están diseñados para el almacenamiento y transporte de gases autorizados que reúnen las especificaciones para gas seco y húmedo como está indicado. En lo que respecta al **Proyecto**, para el gas natural se toman los siguientes parámetros para gas natural:

**Para Gas Natural:**

*Gas seco.*

El vapor de agua se deberá limitar a menos de 32 mg/m<sup>3</sup> y una presión a punto de rocío de -9°C (15.8°F) a 207 barg (3,002 psig).

Los límites máximos de los constituyentes serán los siguientes:

- Sulfuro de hidrógeno 23 mg/m<sup>3</sup>.
- Oxígeno 1.0 % en volumen.

*Gas húmedo.*

Gas natural con contenido de agua superior al del gas seco. Los límites máximos de los constituyentes serán las siguientes:

- Sulfuro de hidrógeno 23 mg/m<sup>3</sup>.
- Oxígeno 1.0% en volumen.





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

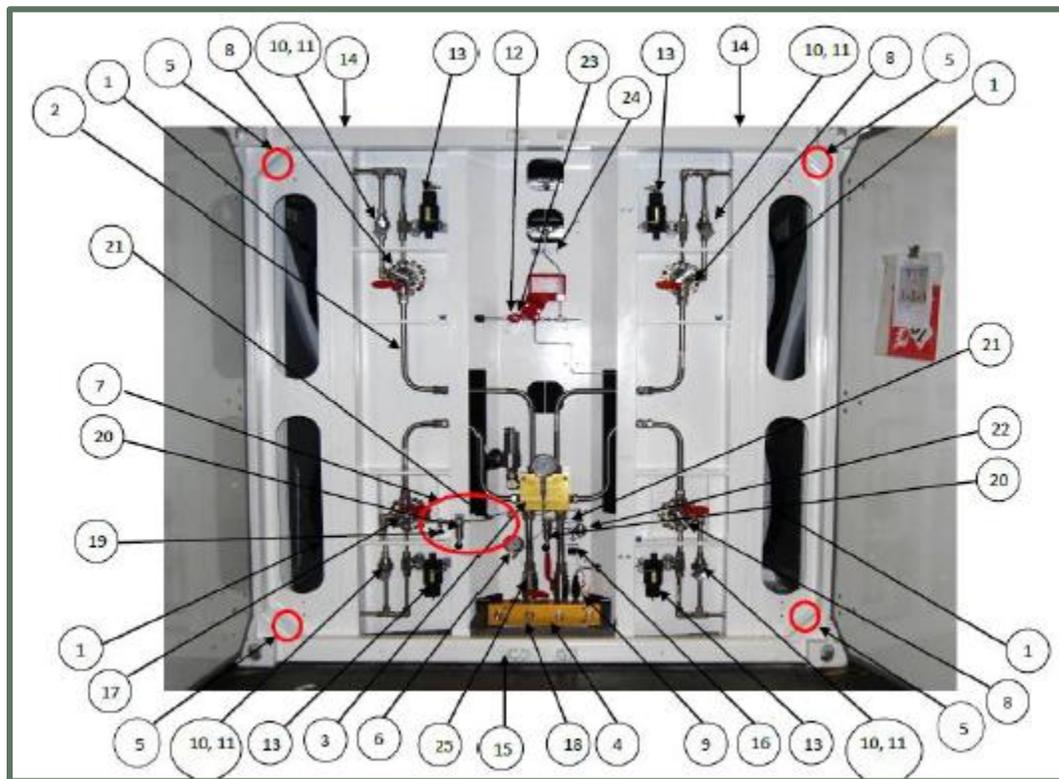
**B + F**

AMBIENTAL

- Dióxido de carbono 4.0% en volumen.
- Hidrógeno 0.1% en volumen.

La permeación del gas se considerará si el recipiente operado o almacenado en un espacio cerrado durante un periodo prolongado de tiempo. La tasa permitida de permeación de gas natural es de 0.25 centímetros cúbicos estándar por hora (SCCH) por litro de capacidad de agua a presión de trabajo (0.201 smc por día o 7.1 SPC por día para el módulo).

**Figura II.5.** Componentes básicos del contenedor.



| Item No. | Descripción  |
|----------|--|
| 1        | Cilindros de gas hexagon Lincoln (4 en total)          |
| 2        | Plomería del cilindro                                  |
| 3        | Colector de distribución de manómetros                 |
| 4        | Colector de llenado/vacío                              |
| 5        | Línea sensible a temperatura (4 en total) (no visible) |
| 6        | Manómetro del sistema contra incendios                 |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Item No. | Descripción   |
|----------|---|
| 7        | Alimentador constante del sistema contra incendios (óvalo rojo) |
| 8        | Válvula del cilindro (4 en total)                               |
| 9        | Desahogo / Válvula de purga                                     |
| 10       | Soporte de disco de ruptura (4 en total)                        |
| 11       | Disco de ruptura (4 en total)                                   |
| 12       | Relé del sistema contra incendios                               |
| 13       | Válvulas neumáticas del sistema contra incendios (4 en total)   |
| 14       | Líneas de ventilación (4) (no todas mostradas)                  |
| 15       | Estructura del contenedor                                       |
| 16       | Perno tierra  |
| 17       | Termómetro  |
| 18       | Desconectores rápidos   |
| 19       | Alimentador constante válvula de cierre                         |
| 20       | Filtro del alimentador constante (2 en total)                   |
| 21       | Válvula de retención (2 en total)                               |
| 22       | Regulador   |
| 23       | White Flipper Arm – Fire Protection startup                     |
| 24       | Etiqueta del número de serie del contenedor                     |
| 25       | Colector de válvulas (2 en total)                               |

La estación de llenado/descarga deberá cumplir los siguientes requisitos para el llenado y descarga de gas natural: protección contra incendios, requisitos de clasificación eléctricos, los requisitos de conexión a tierra, dispositivos de apagado seguro, protección de sobrepresión, sistema de desfogue, control de temperatura del gas, prevención de contraflujo y odorantes para **GNC**.

#### **B. Equipo integrado de descompresión de gas natural comprimido.**

En específico la estación de descompresión, regulación y medición de gas natural comprimido (**EDRMGNC**), se integra con los siguientes sistemas:

- Sistema de descarga
- Sistemas de Tuberías de Gas Natural en Alta Presión.
- Sistema de Reducción de Presión de GNC.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- Sistemas de Tuberías de Gas Natural en Baja Presión.
- Sistema de enfriamiento
- Sistema de Distribución Eléctrica (Fuerza y Control)
- Sistema de Tierras.
- Sistema de Pararrayos.
- Sistema de Seguridad y Señalética.

### **B.1. Sistema de tuberías de gas natural en alta presión y en baja presión.**

#### **Alta presión.**

La tubería por instalar en la descarga de los postes de descarga hacia el EDD será de acero al carbón, cédula XXS, API 5L, Grado B, la cual es fabricada bajo las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-B-10-1986 y NOM-B-177-1990**, sin costura laminada en caliente, superficie barnizada, con extremos biselados. En la descarga de cada poste se instalará un par de bridas en 1 1/2" de diámetro seguido de una válvula manual; en el diseño de la instalación se considera la interconexión de las tuberías de descarga de cada poste a través de una T (te) de 1 1/2" de diámetro. En la descarga del poste PD-20 se instalará una T (te) con válvula que será utilizada para la prueba de hermeticidad correspondiente. En la tubería de acometida al EDD se instalará una válvula break away y una tuerca unión. Por medio de la válvula break away se pretende evitar que ante un evento donde los postes de descarga fueran desprendidos de su base, este elemento selle el flujo del GNC en la tubería que va hacia el EDD.

#### **Baja presión.**

En el diseño de la instalación el volumen de gas consumido o suministrado por el Equipo de Descompresión de Gas Natural se deberá medir a través de un medidor tipo turbina que estará ubicado en la descarga del EDD, éste registrará el volumen total consumido y a facturar de acuerdo con la calidad del gas entregados por la empresa transportista; que es el poder calorífico promedio del mes, el cual es entregado en la cromatografía, además de que se contará con un electro corrector que corregirá este volumen de gas por presión y temperatura en línea permanente.

Las tuberías aparentes por instalar en el proyecto serán de acero al carbón, cédula 40, API 5L GRADO B, la cual es fabricada bajo las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-B-10-1986 y NOM-B-177-1990**, sin costura laminada en caliente, superficie barnizada, con extremos biselados.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p><b>ELABORADO POR</b><br/><b>B + F</b><br/><b>AMBIENTAL</b></p> |
|---|---|---|

En la descarga del EDD se instalará una reducción de 3" x 4" de diámetro y el tren de medición en 4", seguido del tren de medición se instalará una válvula manual que será de corte principal de la TDD y donde iniciará la transferencia de custodia con el usuario final. Antes del medidor de flujo se instalará un manómetro de presión.

[REDACTED]  
[REDACTED]

[REDACTED]

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

**Tabla II.7.** Características de tuberías de gas natural a baja presión.

| No | Servicio  | Etiqueta   | Cédula | Longitud (m) | Flujo máximo (Sm <sup>3</sup> /h) | Presión máxima de trabajo |                    | Velocidad de flujo (m <sup>3</sup> /s) | Diámetro nominal |     |
|----|---|--|--------|--------------|-----------------------------------|---------------------------|--------------------|--|------------------|-----|
|    |   |  |        |              |                                   | Psi                       | kg/cm <sup>2</sup> |  | Pulgada          | mm  |
| 1  | TUBERÍA DE ACOMETIDA DE 1 EQUIPO DE DESCOMPRESIÓN DE G.N. (ALTA & BAJA PRESIÓN)             | 1.5"-GNC-3626/600#-AC1-XXS-2,000 Sm <sup>3</sup> /hr | xxs    | 3.5          | 2,000                             | 3,627                     | 255.38             | 22.38                                  | 1.50             | 38  |
| 2  | Gasoducto de descarga de 2 equipos integrados de descompresión de <b>GNC</b> (baja presión) | 6"-GN-58#-AC2-CED40-4,000 Sm <sup>3</sup> /h         | 40     | 4.5          | 4,000                             | 61                        | 4.28               | 18.18                                  | 4.00             | 102 |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

## **B.2. Sistema de reducción de presión de gas natural comprimido.**

El sistema de reducción de presión (**PRS**) se encuentra compuesto de dos grandes elementos: módulo reductor de presión (**PRM**) y el módulo de control de calefacción (**HCM**). El **PRM** cuenta con un filtro de entrada, un intercambiador de calor (gas-agua), dispositivos de regulación, tubería y control eléctrico. La medición se puede proporcionar como una opción. El **HCM** consiste en una caldera (combustible: gas natural), un dispositivo de regulación de gas, un medidor de flujo de agua, un separador de aire, un colador y una bomba.

El gas del contenedor fluye hacia el **PRM** donde es filtrado, calentado (A través del intercambiador de calor de agua del **HCM**), regulado, medido y suministrado. El **HCM** distribuye y calienta el agua, utilizando para la transferencia de calor el gas del **PRM**. El gas a baja presión en la salida es entonces preparado y puede ser utilizado en calderas, contenedores, motores u otros dispositivos.

Los controles eléctricos para cada uno de los componentes principales estarán instalados en sus soportes o en cajas con las características adecuadas de acuerdo a la clasificación de la zona. Los controles eléctricos incluyen un dispositivo de parada de emergencia (**ESD** – Emergency shut-down).

El **PRM** se encuentra clasificado como sitio de clase 1, división 2 (Zona 2), grupo D. El **HCM** tiene un soporte (skid) que requiere de protección contra las condiciones ambientales adversas y un soporte de concreto. La caldera será instalada de modo que el sistema quemador de gas se encuentre protegido de agua, goteras, etc. durante su operación y servicio. El **HCM** está clasificado como un sitio de riesgo bajo y será ubicado a 14 pies (4.5 m) o más del **PRM**.

Todas las calderas con una entrada de 300.000 Btu/h o menor contarán con un dámper automático. El gas suministrado a la caldera es tomado desde la línea principal después del intercambiador de calor. Debe ser regulado a 80 psig a través de un regulador de presión o puede ser tomado del punto después de la medición del gas en la salida.

Todas las líneas, tuberías, filtros, intercambiadores de calor y reguladores se encuentran protegidos por dispositivos de alivio de presión (válvula de alivio/seguridad) o reguladores (monitoreo tipo dual). Todas las válvulas de alivio tienen salida a la atmósfera a través de una línea/cabecera de descarga de venteo común, la cual sirve como manifold para el gas proveniente de las válvulas de alivio/seguridad y las válvulas manuales de drenaje.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### **B.2.1. Módulo Reductor de Presión o PRM.**

El **PRM** IMW reduce de forma segura la presión del gas mediante la adición de la cantidad apropiada de calor para contrarrestar la reducción de la temperatura debido a la despresurización. La línea de entrada al **PRM** está conectada a un almacenamiento fijo o móvil o a una tubería. El gas que fluye hacia el **PRM** pasa a través de un mecanismo de seguridad, normalmente la válvula de entrada se encuentra cerrada. La válvula aísla el **PRM** del suministro de gas cada vez que éste se apaga o si se inicia una secuencia de apagado de emergencia.

Las partículas pequeñas se eliminan del gas de suministro por un filtro de entrada, situado antes del intercambiador de calor. El gas fluye a través de un intercambiador de calor de carcasa y tubos. Los tubos de gas se mantienen calentados por una corriente de fluido caliente (agua / glicol) que se bombea a través de la cáscara por el **HCM**, ya que el gas entra en la primera etapa de regulación de presión (despresurización). Otras etapas de regulación se pueden emplear para alcanzar la presión de salida final. Los manómetros se proporcionan en todo el sistema monitorear la presión en todo momento y para el establecimiento del regulador.

El suministro de gas de la caldera se toma de la línea principal después del intercambiador de calor. Puede ser regulado a 1,4 barg (20 psig) a través de un regulador independiente o puede ser tomado de un punto aguas debajo de la estación de regulación final aguas abajo, antes del medidor. Todas las tuberías de presión que incluyen filtros, intercambiador de calor, reguladores, etc., están protegidos de sobrepresión mediante válvulas de seguridad o principales reguladores duales / tipo de monitor con Slam-cierra. Todas las válvulas de seguridad se ventilan a la atmósfera a través de una tubería de descarga común a un lugar seguro.

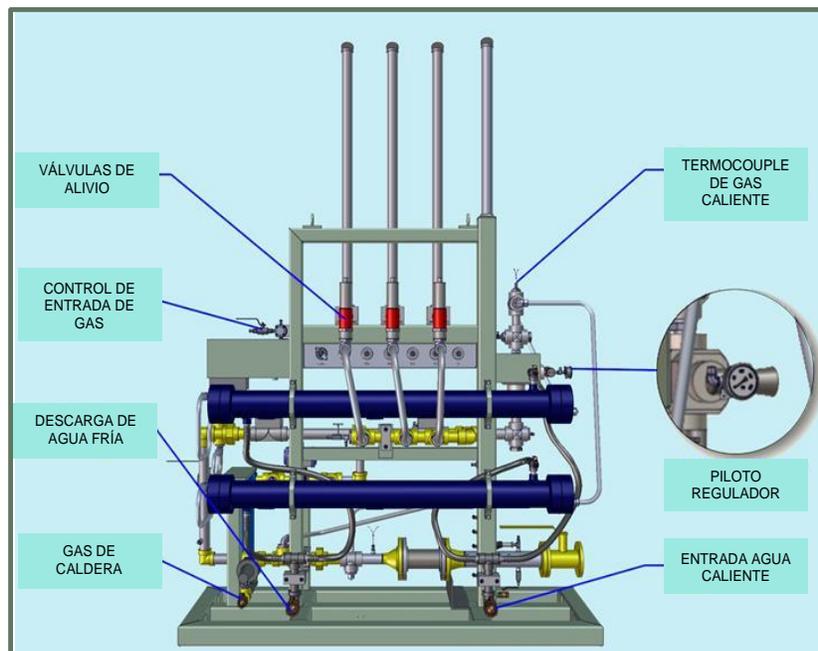
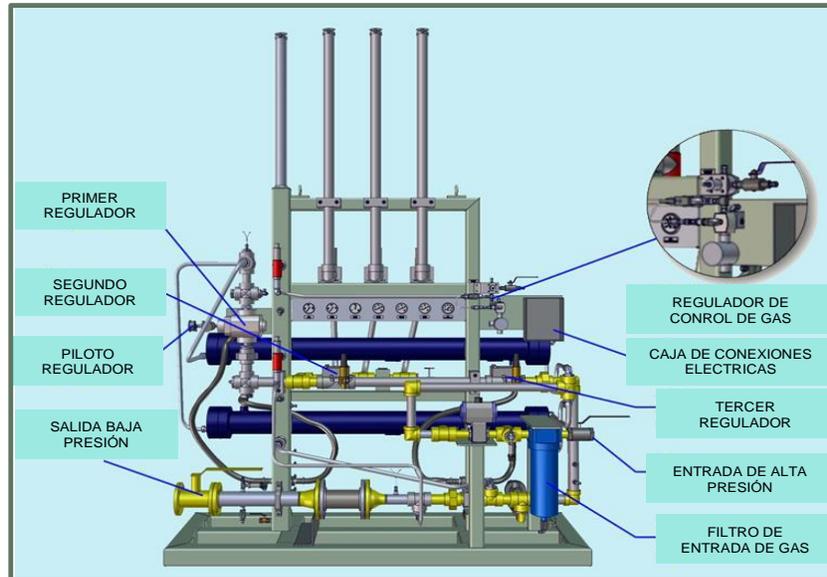
El tubo de descarga sirve como un colector para ventilar el gas procedente de descarga de la válvula de alivio, así como para las válvulas de drenaje manuales. Todas las tuberías y los tubos están bien fabricados y se unirán mediante conexiones roscadas y soldadas o el uso de accesorios de compresión de tubo. Están diseñados, fabricados y probados de acuerdo con los requisitos del código.

████████████████████  
████████████████

████████████████



Figura II.6. Componentes del módulo reductor de presión (PRM).



Identificación de reguladores.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

En múltiples etapas regulación de la primera etapa emplea típicamente accionada por muelle, de alta presión reguladores, para disminuir la presión a un nivel apropiado para la segunda etapa. Estos reguladores pueden ser operada por piloto, en paralelo o de forma individual.

**Figura II.7.** Identificación de reguladores.



En su caso, la segunda (y tercera) etapa emplea reguladores piloteados, que disminuyen la presión a la necesaria para tener la descarga deseada. Estos reguladores pueden estar instalados en una configuración de "en espera del monitor" o en una configuración de "monitor de trabajo".

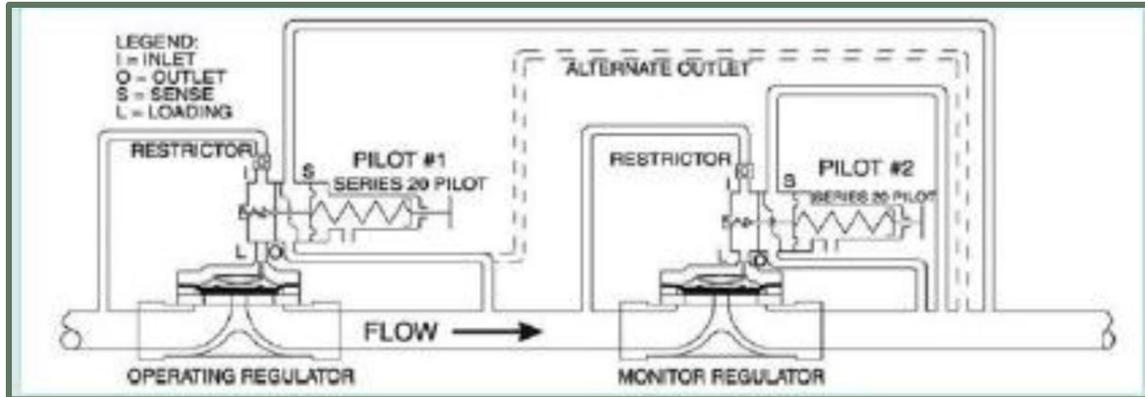
**Monitor de espera.**

En la instalación tipo "monitor en espera" (**Figura II.8**), el regulador es accionado por el piloto aguas abajo y se fija en una presión más alta. Solo funciona en el caso de un fallo del regulador accionado por el piloto ubicado aguas arriba. La puesta a punto de la espera monitor debe ser ligeramente mayor que el regulador de funcionamiento (es decir, 5%).





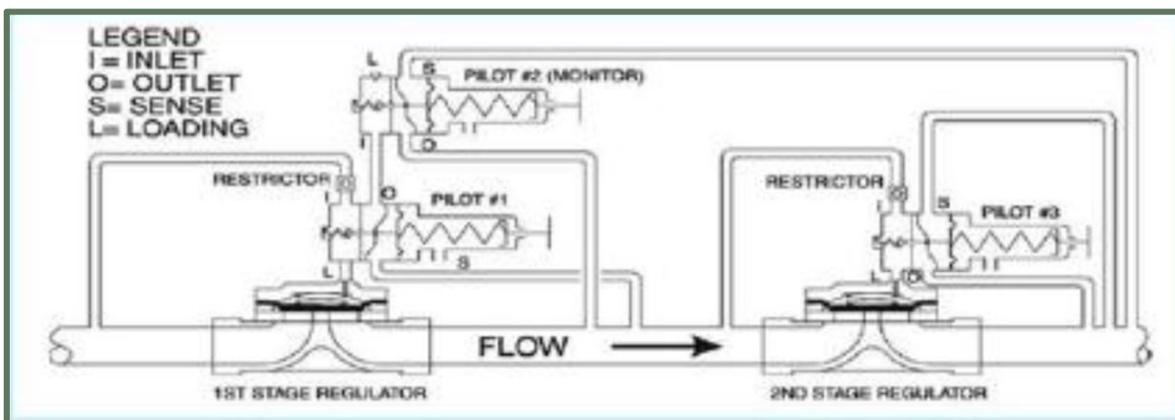
Figura II.8. Instalación tipo “monitor en espera”.



**Monitor de trabajo.**

En la instalación de tipo "monitor de trabajo" (Figura II.9), ambos reguladores piloteados están trabajando para reducir la presión en una secuencia de dos etapas. La primera etapa del regulador (aguas arriba) se ajustará significativamente más alta que la segunda etapa del regulador (aguas abajo) del regulador.

Figura II.9. Instalación de un “monitor de trabajo”.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Regulador de operación piloto y ajuste set-point.**

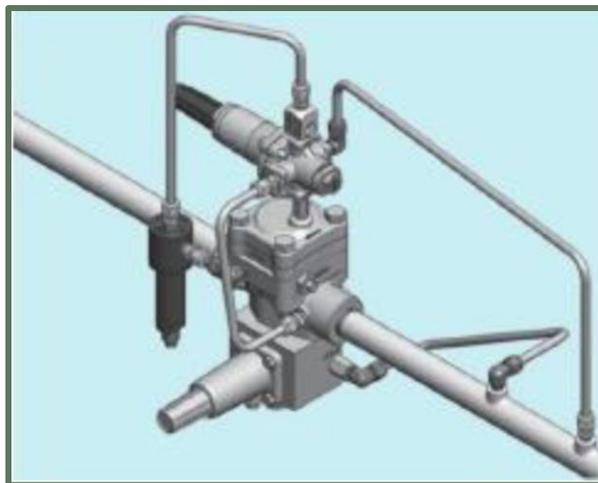
Los reguladores piloteados se instalan en serie, ya sea en un trabajo o configuración del modo de espera. El "monitor en modo" cuenta la presión diferencial para asegurar que la línea controlada se ha instalado correctamente.

Los reguladores piloteados se fijan girando el mando hexagonal en la parte superior del piloto en la tapa. Si la unidad tiene una válvula de cierre de golpe de sobrepresión, primero se debe configurar mediante el ajuste de la perilla en la parte frontal de la válvula de cierre slam. Se debe monitorear el indicador instalado en la línea de seguimiento de la presión de ajuste como se indica en el P&ID.

Para la configuración de "monitor en modo ahorro", primero se debe ajustar el regulador del monitor (aguas abajo y mayor presión de ajuste) ajustando la perilla en el piloto con el medidor instalado en la línea de seguimiento a la presión de ajuste que aparece en el P&ID. A continuación, se debe ajustar el regulador de explotación (upstream y presión de ajuste más baja) en la misma manera que la primera presión que aparece en el conjunto de P&ID.

Para la configuración de "monitor de trabajo", se debe establecer la primera etapa del regulador primero (presión de aguas arriba y superior) mediante el ajuste del botón negro en el piloto con el medidor instalado entre los reguladores de la presión de ajuste que aparece en el P&ID. A continuación, se debe establecer la segunda etapa del regulador (aguas abajo y la presión de ajuste menor) de la misma manera que el medidor instalado después de que el regulador de corriente abajo de la presión de ajuste aparece en el P&ID.

**Figura II.10.** Regulador de operación.

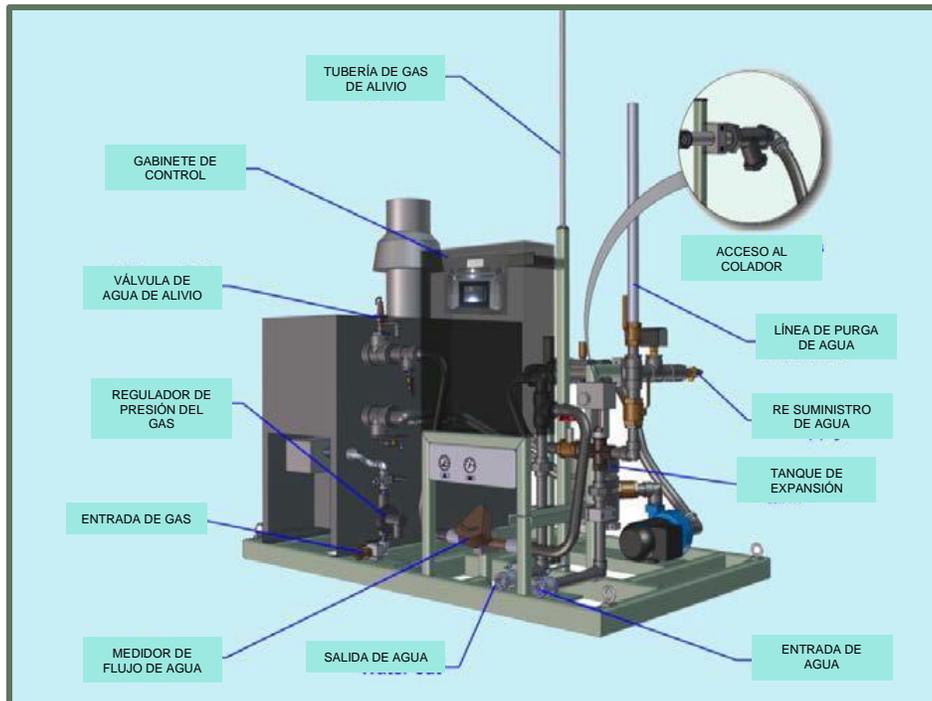


### B.2.2. Módulo de control de calentamiento o HCM.

La línea de gas de entrada al **HCM** proviene del **PRM**. El gas que fluye hacia el **HCM** puede pasar a través de las válvulas de admisión que se utilizan para aislar el **HCM**. Un regulador y un medidor de presión están instalados en la entrada de la caldera para asegurar la presión de alimentación correcta. Una línea de purga de gas se instala después del regulador. El agua fluye a través del **HCM**, mediante la entrada que se ubica más allá de un interruptor de flujo bajo. En este punto, la válvula de retención y el regulador proporcionan una entrada para agua adicional al sistema. El agua fluye hacia el tanque separador de aire, que incluye un orificio de ventilación en la parte superior para la eliminación de cualquier aire atrapado en el sistema.

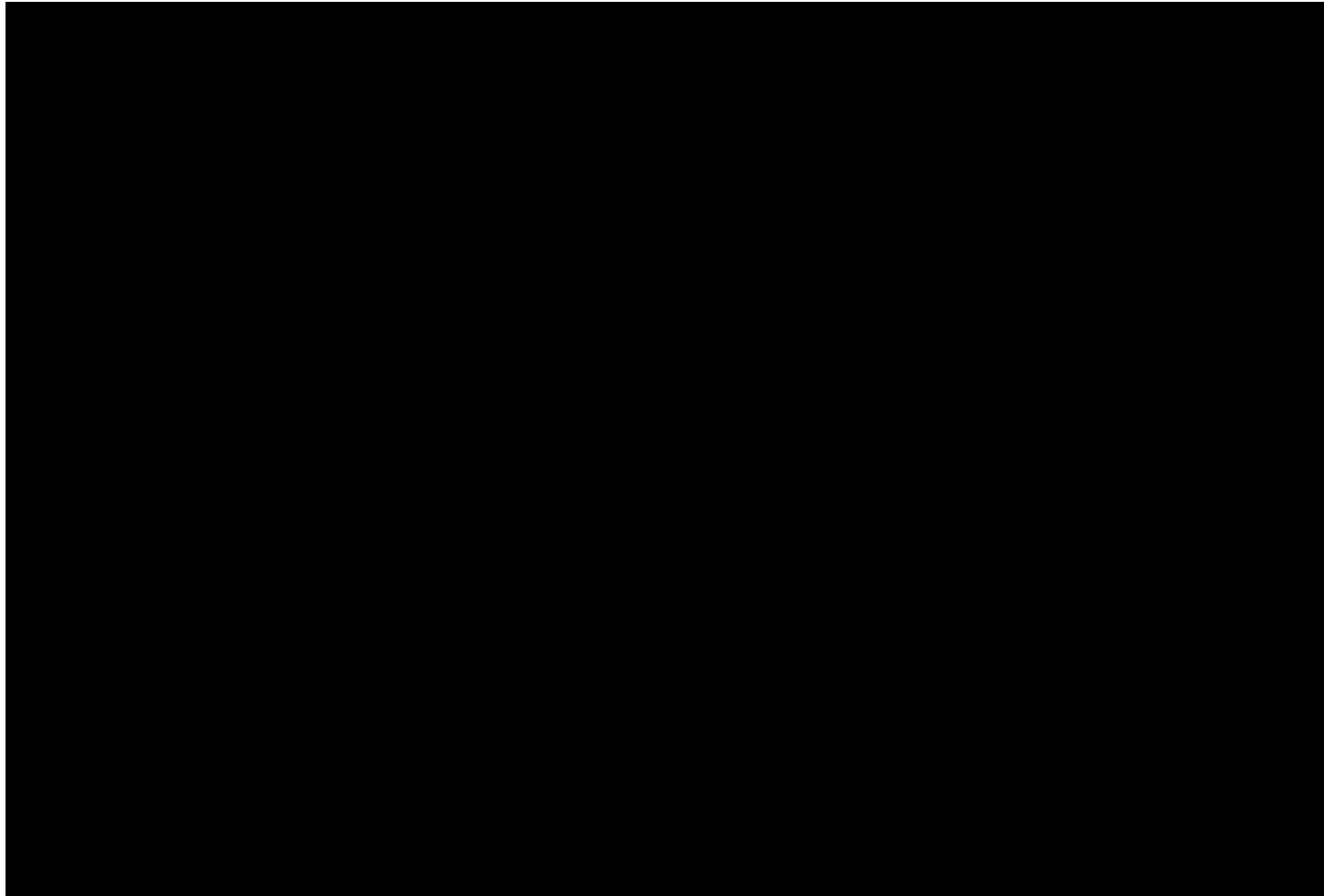
Desde el depósito el agua pasa a través de un colador para eliminar los residuos antes de llegar a la bomba. El agua es bombeada dentro de la caldera. Un medidor de flujo instalado en el lado de descarga de agua controla el flujo. Después del calentamiento, el agua se puede volver a circular (bucle) a través de la válvula de 3 vías o ser dirigido al **PRM**. El agua fluye a través de las tuberías y accesorios galvanizados o de la manguera de tipo marino. Todos los accesorios de tubería y mangueras son roscados. Los tubos para conducciones de gas usan accesorios de compresión y están diseñados, fabricados y probados de acuerdo con los requisitos del código.

**Figura II.11.** Componentes del módulo de control de calefacción.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

Figura II.12. Equipo integrado de descompresión.



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

[Redacted]

[Redacted]

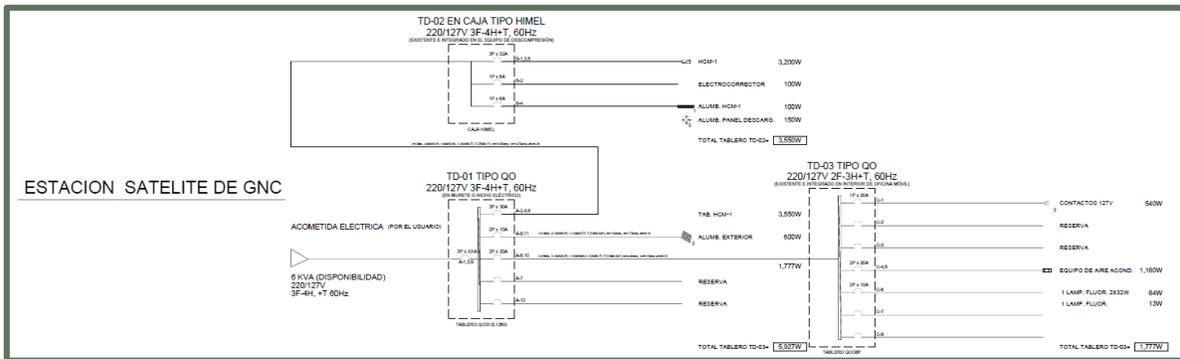
DOMICILIO Y TELEFONO DEL REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA, ART. 116 PRIMER PARRAFO DE LA LGTAIP Y ART. 113 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

### B.3. Sistema de distribución eléctrica (fuerza y control).

Los Invernaderos Solar Garden deberán dejar una alimentación eléctrica (220/127V 3F 4H + T) en un registro eléctrico tipo 1 (RBTB-1) ubicado a pie de tablero eléctrico tipo NEMA 1 instalación e interior para proteger la caída de suciedad, instalado en la descompresora para que, a partir de ahí, se inicie la distribución eléctrica de los diferentes destinos propios y cercanos a la descompresora (Ver Plano TDD-SOLAR GARDEN-IEDU-01-14052022-A, TDD-SOLAR GARDEN-IEFC-14052022-A, TDD-SOLAR GARDEN-IECA-14052022-A y TDD-SOLAR GARDEN-IEAP-14052022-A).

Se siguen los criterios de selección e instalación de equipos eléctricos de acuerdo a lo indicado en la **NOM-001-SEDE-2012**, con el fin de que la instalación se realice con los criterios de seguridad para los usuarios, la continuidad de su uso y la extensión del tiempo de vida.

**Figura II.13.** Diagrama unifilar del sistema eléctrico.



### B.4. Sistema de tierras.

El sistema de tierras que se instalará como parte del **Proyecto** se basa en los lineamientos establecidos en la **NOM-001-SEDE-2012**, Instalaciones Eléctricas (Utilización). Para lo cual se contará con un contratista especializado, el cual desarrollará el proyecto eléctrico de conformidad con dichos lineamientos normativos y de acuerdo a los planos que para tal efecto se realizan, considerando de manera muy especial las características de los equipos que deben aterrizarse, sus especificaciones, tipos y resistencia del suelo y todos los factores que, por la composición del gas que se manejará deben vigilarse y cumplirse, tales como: resistividad del medio ohm, sistema de tierras de malla cerrada, protección de sobretensión, etc., los cuales deben monitorearse periódicamente para garantizar su óptimo funcionamiento .



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

La tubería de suministro de gas enterrada debe tener protección catódica de acuerdo con los códigos de instalación locales. Esto requiere el uso de bridas aislantes en la entrada y salida de la tubería desde el suelo y ánodos de sacrificio enterrados a intervalos, como es requerido por los códigos locales.

#### **B.5. Sistema de pararrayos.**

El sistema de pararrayos Franklin France modelo active 1D está constituido por un electrodo de varilla tipo Copperweld de 5/8" (1.58 cm) de diámetro y 10 pies (304.8 cm) de longitud, marca Erico, de un conector mecánico de cobre para conectar cable calibre 2/0 AWG a la varilla cobrizada de 5/8", marca Burndy. El cable de cobre trenzado para pararrayos es de 28 hilos calibre 2/0 AWG, además consta de una luminaria LED tipo reflector 200 W C/U; un contador de descargas atmosféricas a 3 metros del Nivel de Piso de Terminado (NPT) con desconectador de prueba con cables de cobre para pararrayos de 28 hilos; tubo de PVC servicios pesado de 25 mm con penetración promedio de 1.70 metros del poste en el terreno.

#### **B.6. Sistema de seguridad y señalética.**

El **PRS** contará con los diferentes sistemas de seguridad con la intención de reducir al máximo los riesgos por alguna falla mecánica o eléctrica, considerando además el cumplimiento de las normas que aplican a este tipo de estaciones donde se manejan materiales combustibles de alta presión. Es importante mencionar que cada equipo de descompresión cuenta con un controlador lógico programable (**PLC**) dedicado a monitorear las condiciones de operación. El **PRS** cuenta con:

- Válvula de alivio de presión y tubería de descarga.
- Protección catódica.
- Válvulas de aislamiento.
- Panel de control eléctrico NEMA 12.4 o cerramientos de panel eléctrico 3R.
- Conexiones de cableado de campo eléctrico.
- Interruptores de seguridad.
- Intercambiador de calor de acero al carbón y tubería inoxidable.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- Filtros, tuberías y reguladores están diseñados para alta y baja presión.
- PLC montado en gabinete a prueba de explosión.
- Conexiones eléctricas y conexiones flexibles a prueba de explosión.

#### **Válvula de alivio de presión y tubería de descarga.**

En la PRS2000\_4000 hay cuatro válvulas de relevo de seguridad (SRV), Tres de éstas válvulas en el Módulo Reductor de Presión, una en cada poste de decantación-dos en total y otra en el módulo de control.

- Superior **SRV**.
- Media **SRV**.
- Inferior **SRV**.
- Disco de Ruptura.

Para llevar a cabo el proceso de las **SRV**, se debe buscar en la placa para verificar los rangos de presión. Si una **SRV** abre, lo hará con un ruido fuerte. Durante el decantado, la operación y el servicio de la **PRS**, es recomendable usar protección auditiva, así como el equipo de protección personal requerido.

Todas las válvulas de relevo de seguridad deberán de ser removidas y probadas cada año desde la fecha del comisionamiento por un taller certificado o con base en códigos de seguridad y estándares locales. Las válvulas de alivio proporcionan protección contra sobrepresión al resto de los componentes de la **PRS** (tubería, válvulas, filtros y sellos).

Aun y cuando el sistema está protegido por alarmas de alta presión en todas las etapas, en el evento poco probable de que un sensor o control electrónico falle, las válvulas de alivio liberarán el gas que se encuentra con sobrepresión. Cada válvula está conectada a través de tubería a la atmósfera y a una altura de seguridad suficiente.

#### **Equipo contra incendio y señales.**

- 3 extintores de 9 kg.
- Alarma visible y audible.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- 5 botones de paro de emergencia.
- Uso obligatorio del equipo de protección personal (ropa de algodón, casco de protección, botas, guantes y gafas).
- 2 salidas de emergencia.
- Advertencia de riesgo eléctrico.
- Solo personal autorizado.
- No fumar, no usar flama abierta, prohibido usar celular.
- Apague el motor, velocidad máxima y no estacionarse.
- Aviso de materiales peligrosos.
- No estacionarse.
- Ruta de evacuación.
- Letrero pararrayos.
- Punto de reunión.
- Advertencia de riesgo eléctrico.

### II.2.1. Programa general del proyecto.

A continuación, se presenta el cronograma del **Proyecto**, el cual tendrá una vida útil de 22 años, desglosados de la siguiente manera: 1 año para la etapa de preparación del sitio y construcción; 20 años para la operación y mantenimiento y 1 año para la etapa de cierre y abandono. Sin embargo, en la práctica se estima que la vida útil del **Proyecto** puede ser mayor, tomando en cuenta el mantenimiento periódico adecuado que se les dé a sus componentes y a la operación de las instalaciones, garantizando la seguridad de los trabajadores, infraestructura y ambiente. De igual forma, con el paso del tiempo pueden ser actualizados componentes de la estación, lo que permitiría el aumento de la vida útil. Otro factor que determina la vida útil del **Proyecto** es la calidad del gas natural suministrado.





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**  
AMBIENTAL

**Tabla II.8. Cronograma del Proyecto.**

| Obra o actividad                                  | Años |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| <b>Preparación del sitio</b>                      |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Nivelación  | █    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Cimentaciones                                     | █    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Construcción</b>                               |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Obra civil  | █    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Obra eléctrica                                    | █    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Obra mecánica                                     | █    |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| <b>Operación y mantenimiento</b>                  |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Recibo, descompresión y suministro de gas natural |      | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  |
| Mantenimiento de equipos                          |      | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  | █  |
| <b>Cierre y abandono</b>                          |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Desmantelamiento de equipos                       |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | █  |
| Limpieza del predio                               |      |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | █  |

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

## II.2.2. Preparación del sitio.

### II.2.2.1. Nivelación.

Los trabajos de este tipo solo son requeridos en el polígono en donde se instalará el **Proyecto**. Para ello se requiere lo siguiente:

- Replanteo general, con establecimiento de puntos y alturas de referencia, comprobación de coherencia entre lo visualizado y las condiciones de partida que se habían establecido, etc.

### II.2.2.2. Cimentaciones.

Se realizarán las cimentaciones y bancadas de concreto armado, en profundidad o superficiales según sea preciso, correspondientes a los distintos elementos a considerar, con el nivel de detalle, acabado, anclajes, planicidad y entre otros elementos identificados.

- Cimentaciones para equipos
- Zapatas para pilares de estructuras.

Posteriormente a las cimentaciones se realizará compactado de tierras según proceda.

## II.2.3. Construcción.

### II.2.3.1. Obra civil.

Las obras civiles constarán de las siguientes actividades:

1. Se construirá una base para los equipos integrados de descompresión de **GNC**. Éste se encontrará en un área destinada llamado recinto, delimitada por una malla metálica de 2 m de altura, con dos accesos principales. Esta base será protegida por cuatro protecciones tipo “U” de acero al carbón, para evitar daños por impacto de los contenedores.
2. Se construirá un nicho con estructura a base de metal para el interruptor principal de la acometida eléctrica y las diferentes necesidades eléctricas.

### II.2.3.2. Obra eléctrica.

**Invernaderos Solar Garden** deberá llegar con una alimentación eléctrica (220/127V 3F 4H +T) al tablero eléctrico principal para la Terminal de Descarga; dicho tablero estará localizado en un nicho



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

eléctrico cercano a la descompresora, y a partir de ahí, se iniciará la distribución eléctrica de los diferentes destinos propios y cercanos.

Se siguen los criterios de selección e instalación de equipos eléctricos de acuerdo a lo indicado en la NOM-001-SEDE-2012, con el fin de que la instalación se realice con los criterios de seguridad para los usuarios, la continuidad de su uso y la extensión del tiempo de vida.

### **II.2.3.3. Obra mecánica.**

#### **Alta presión.**

La tubería por instalar en la descarga de los postes de descarga hacia el EDD será de acero al carbón, cédula XXS, API 5L, Grado B, la cual es fabricada bajo las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-B-10-1986 y NOM-B-177-1990**, sin costura laminada en caliente, superficie barnizada, con extremos biselados. En la descarga de cada poste se instalará un par de bridas en 1 1/2" de diámetro seguido de una válvula manual; en el diseño de la instalación se considera la interconexión de las tuberías de descarga de cada poste a través de una T (te) de 1 1/2" de diámetro. En la descarga del poste PD-20 se instalará una te con válvula que será utilizada para la prueba de hermeticidad correspondiente. En la tubería de acometida al EDD se instalará una válvula break away y una tuerca unión. Por medio de la válvula break away se pretende evitar que ante un evento donde los postes de descarga fueran desprendidos de su base, este elemento selle el flujo del GNC en la tubería que va hacia el EDD.

#### **Baja presión.**

En el diseño de la instalación el volumen de gas consumido o suministrado por el Equipo de Descompresión de Gas Natural se deberá medir a través de un medidor tipo turbina que estará ubicado en la descarga del EDD, éste registrará el volumen total consumido y a facturar de acuerdo con la calidad del gas entregados por la empresa transportista; que es el poder calorífico promedio del mes, el cual es entregado en la cromatografía, además de que se contará con un electro corrector que corregirá este volumen de gas por presión y temperatura en línea permanente.

Las tuberías aparentes por instalar en el proyecto serán de acero al carbón, cédula 40, API 5L GRADO B, la cual es fabricada bajo las Normas Oficiales Mexicanas **NOM-B-10-1986 y NOM-B-177-1990**, sin costura laminada en caliente, superficie barnizada, con extremos biselados.

En la descarga del EDD se instalará una reducción de 3" x 4" de diámetro y el tren de medición en 4", seguido del tren de medición se instalará una válvula manual que será de corte principal de la



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

TDD y donde iniciará la transferencia de custodia con el usuario final. Antes del medidor de flujo se instalará un manómetro de presión.

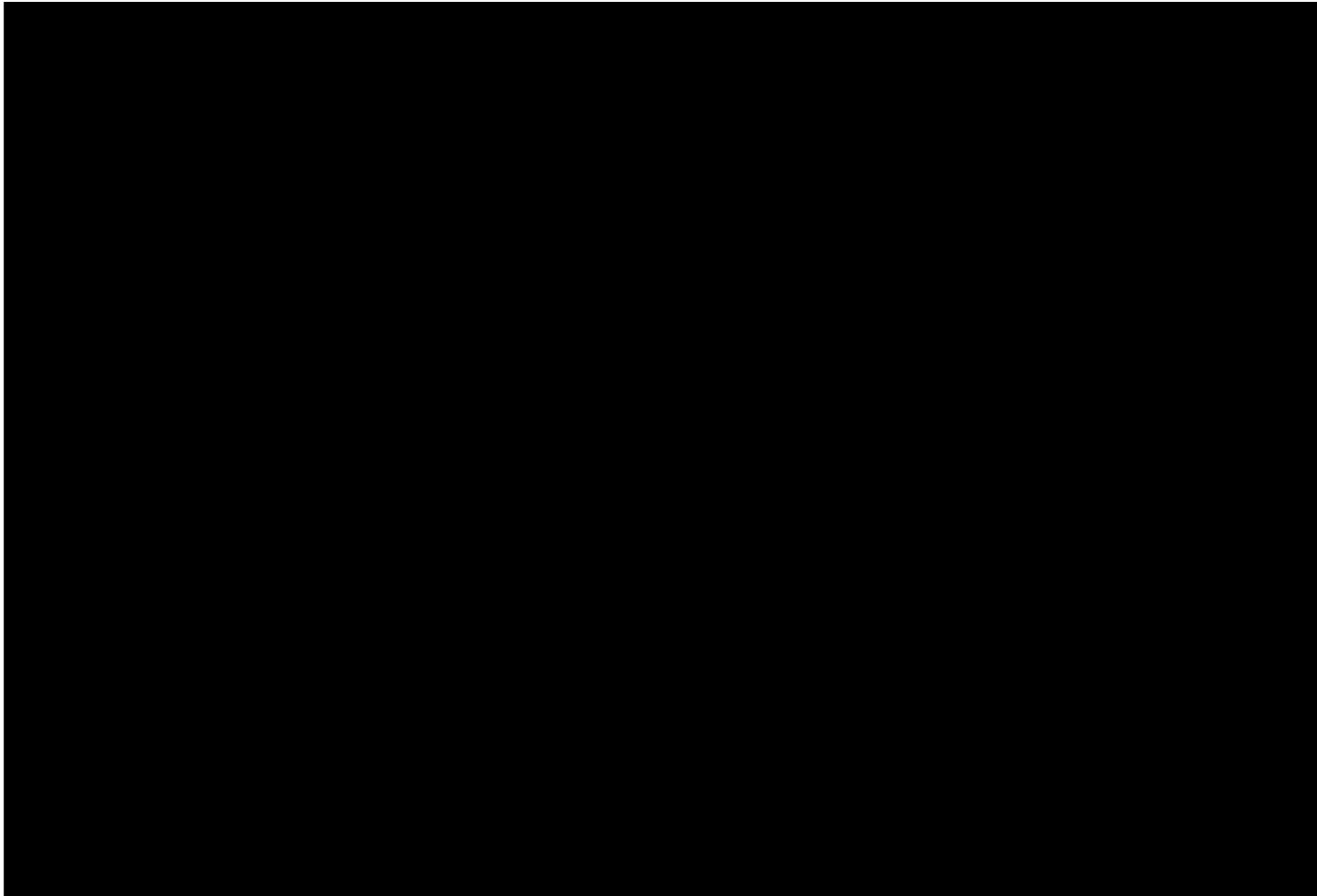
**Tabla II.9.** Consumos de los equipos.

| Cantidad                                 | Equipo  | Tiempo de operación | Consumos              |                       |                        |                                  |
|--|---|---------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------|
|  |   |                     | Por equipo            | Total por hora        | Total por día          | Anual                            |
| 1  | Caldera de gas natural Mod RKB 12.0                                 | 24 horas por día    | 2,000 Sm <sup>3</sup> | 2,000 Sm <sup>3</sup> | 48,000 Sm <sup>3</sup> | 17,520,000 Sm <sup>3</sup>       |
| 1  | Tubería de descarga de equipo de descompresión de GN (baja presión) | 24 horas por día    | 2,000 Sm <sup>3</sup> | 2,000 Sm <sup>3</sup> | 48,000 Sm <sup>3</sup> | 17,520,000 Sm <sup>3</sup>       |
| <b>Consumo máximo anual considerando</b> |   |                     |                       |                       |                        | <b>35,040,000 Sm<sup>3</sup></b> |



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.14.** Detalles de bases de equipos.  
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



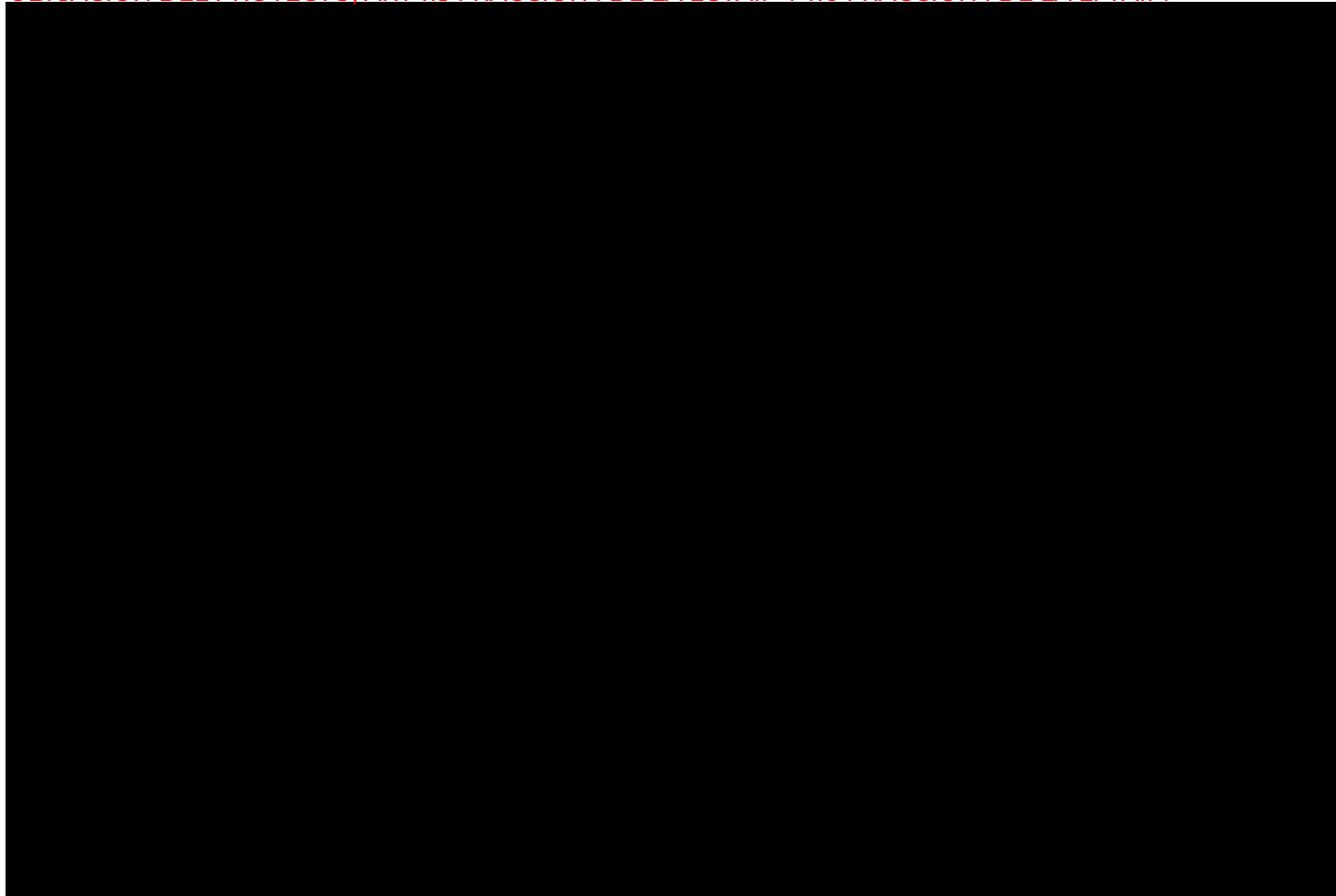
[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.15.** Instalación eléctrica del alumbrado perimetral.

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



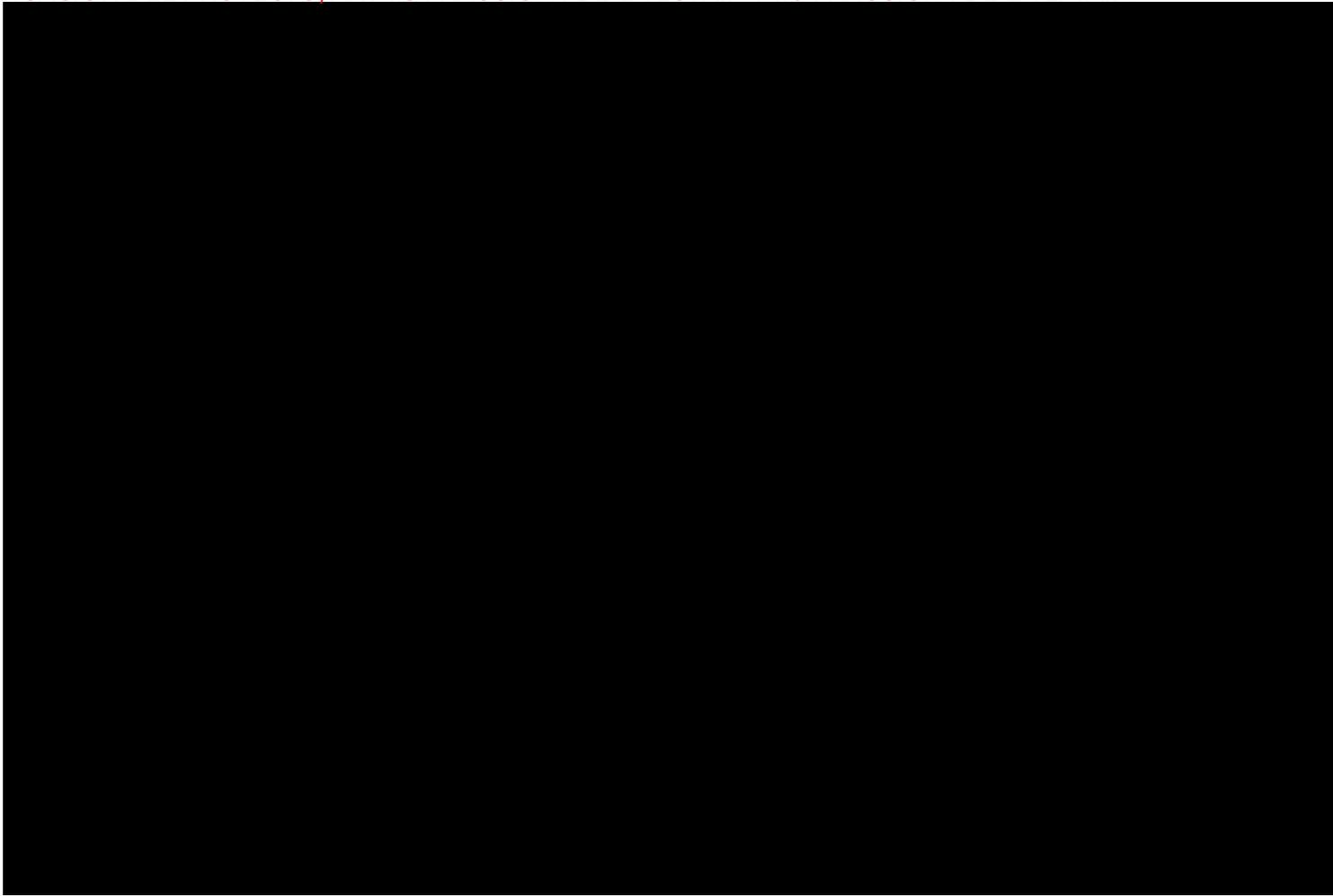
[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.16.** Instalación eléctrica, clasificación de áreas.

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



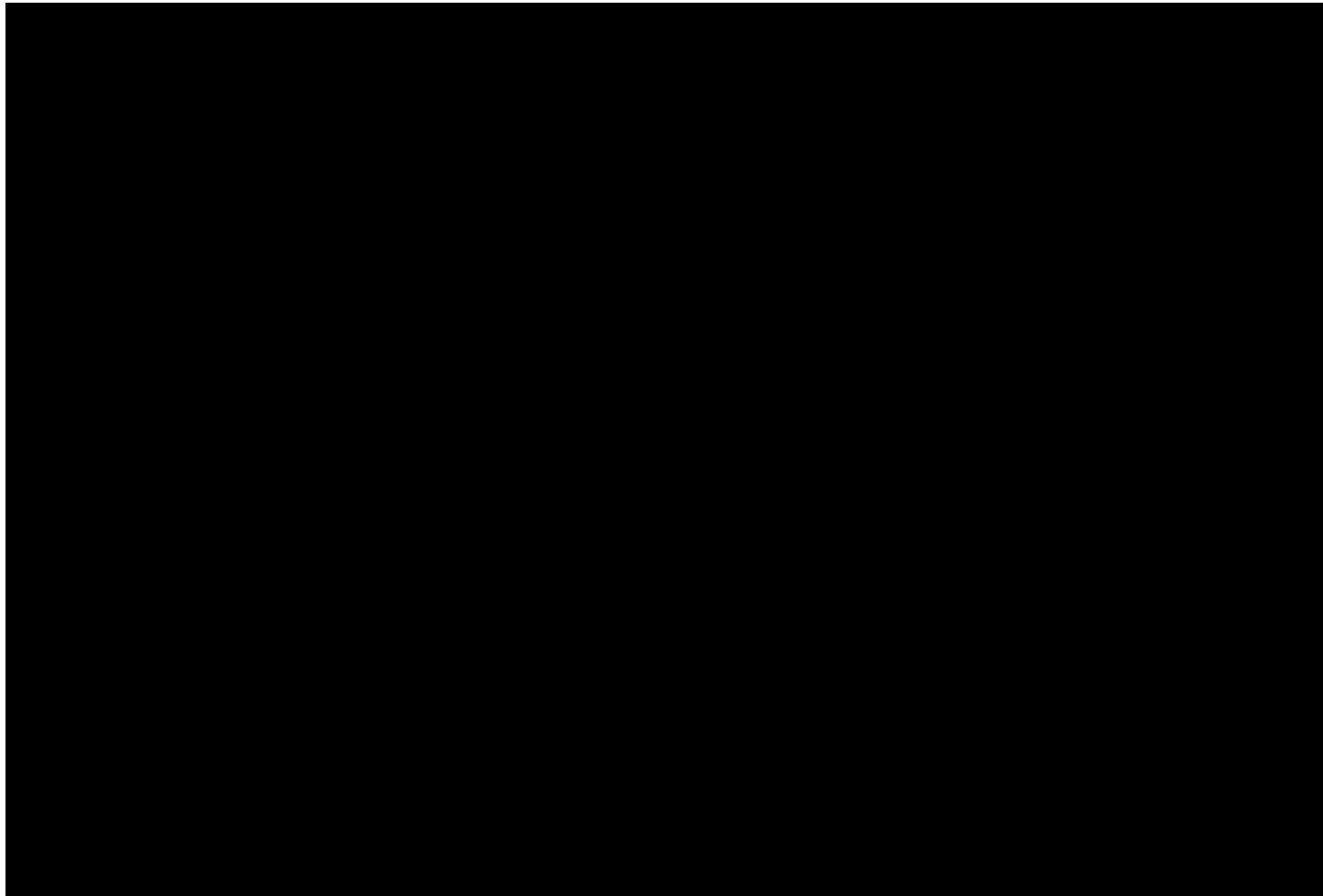
[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.17.** Diagrama unifilar.

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



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.18.** Instalación eléctrica (fuerza y control).

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



[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.19.** Sistema de tierras y pararrayos.

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



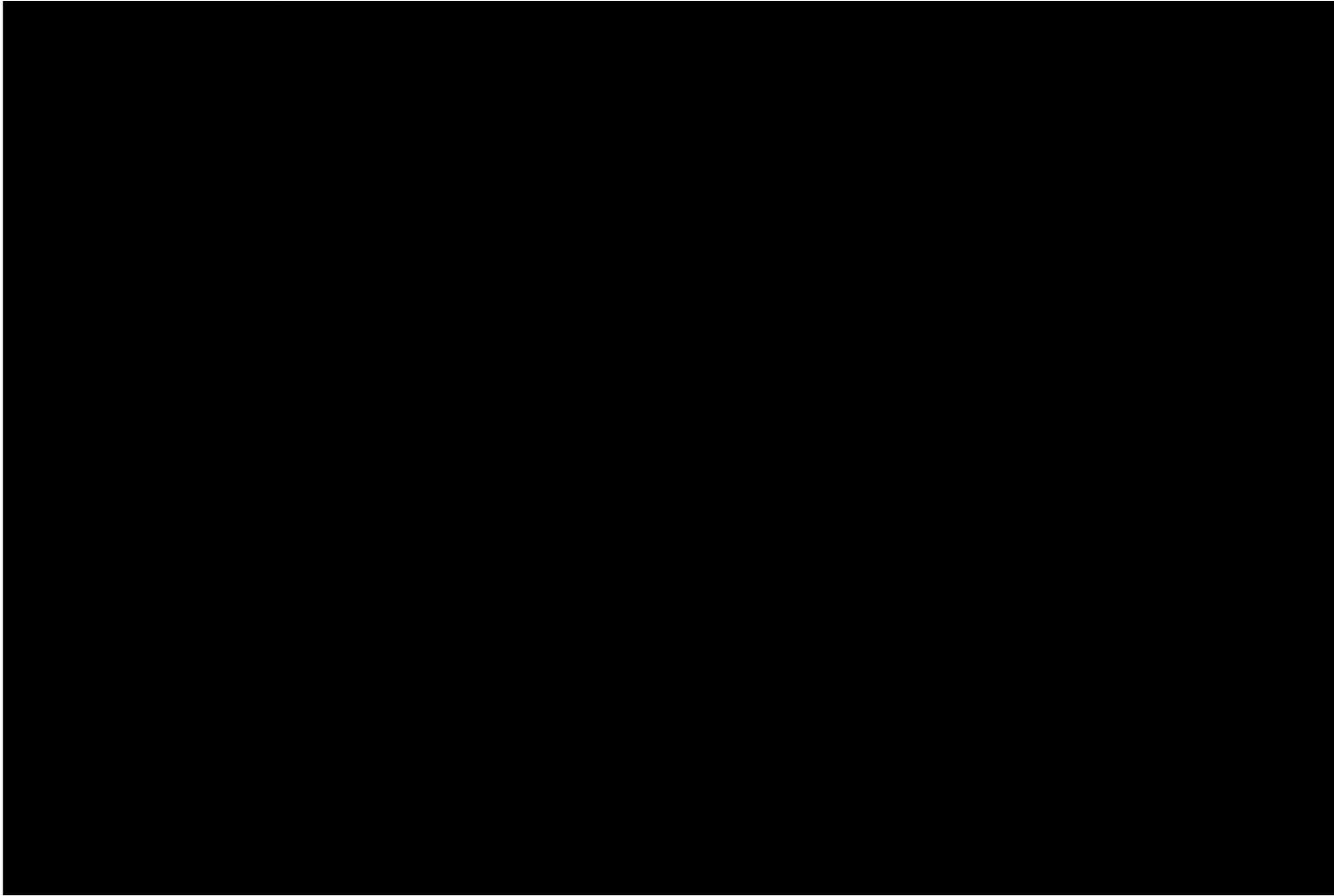
[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.20.** Plano mecánico del sistema de tuberías.

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

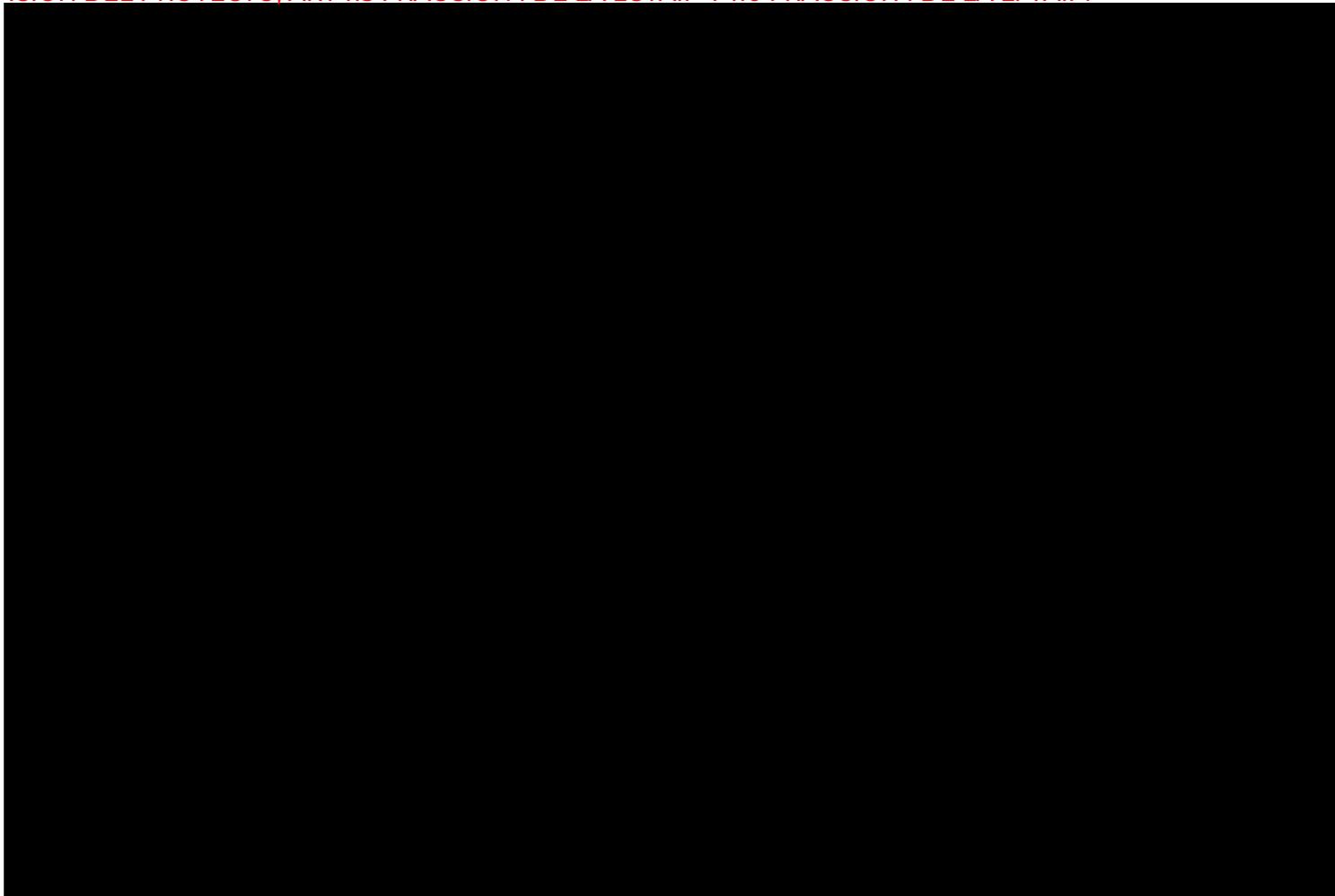


[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.21.** Isométrico baja presión. Descarga de un equipo de descompresión (TDD-SOLARGARDEN-ISO-02-20052022-A).  
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.

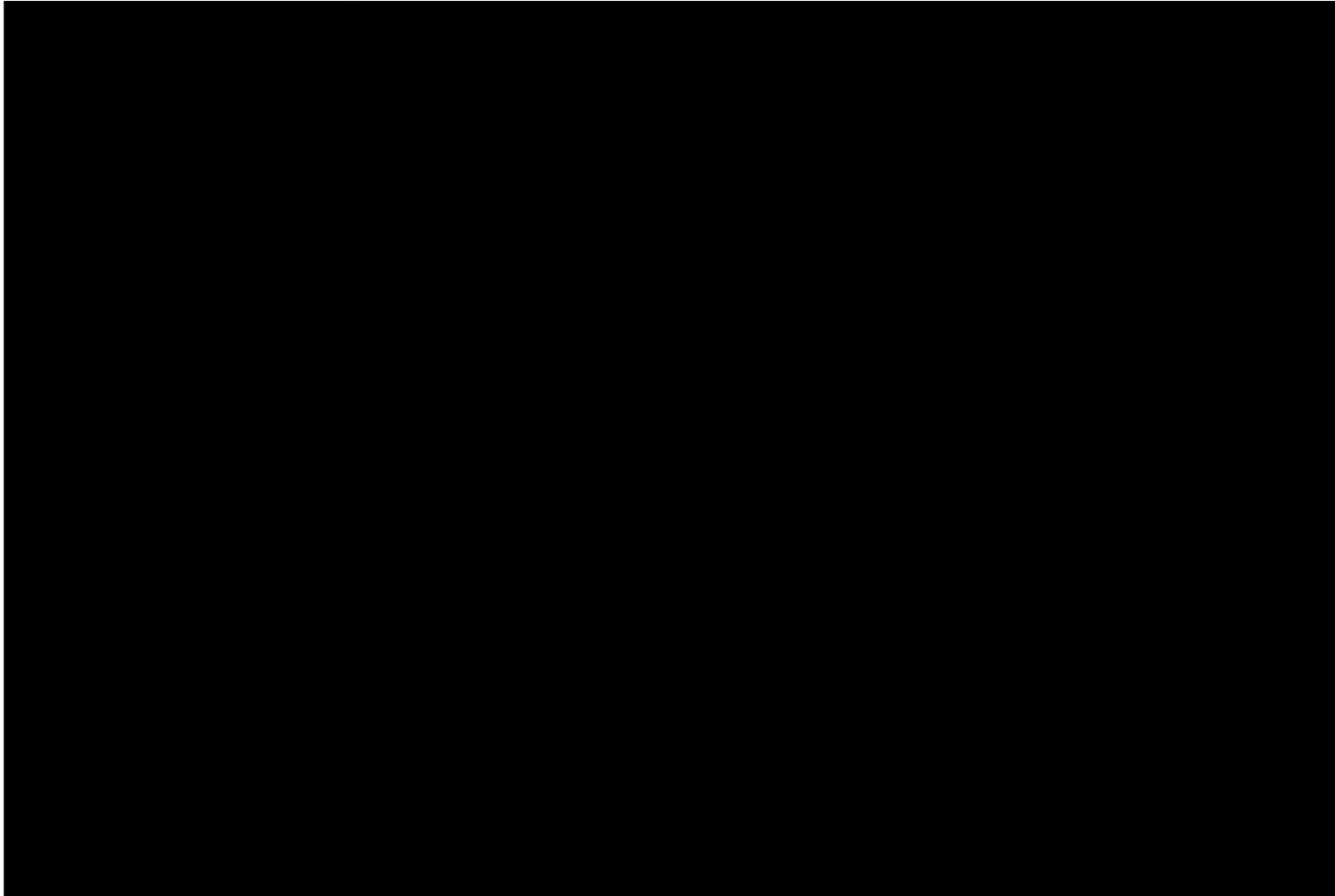


[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

Figura II.22. Isométrico alta presión. Descarga de un equipo de descompresión (TDD-SOLARGARDEN-ISO-01-20052022-A).  
UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.



[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.23.** Isométrico general (baja presión) (TDD-SOLARGARDEN-ISO-01-14052022-A).

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



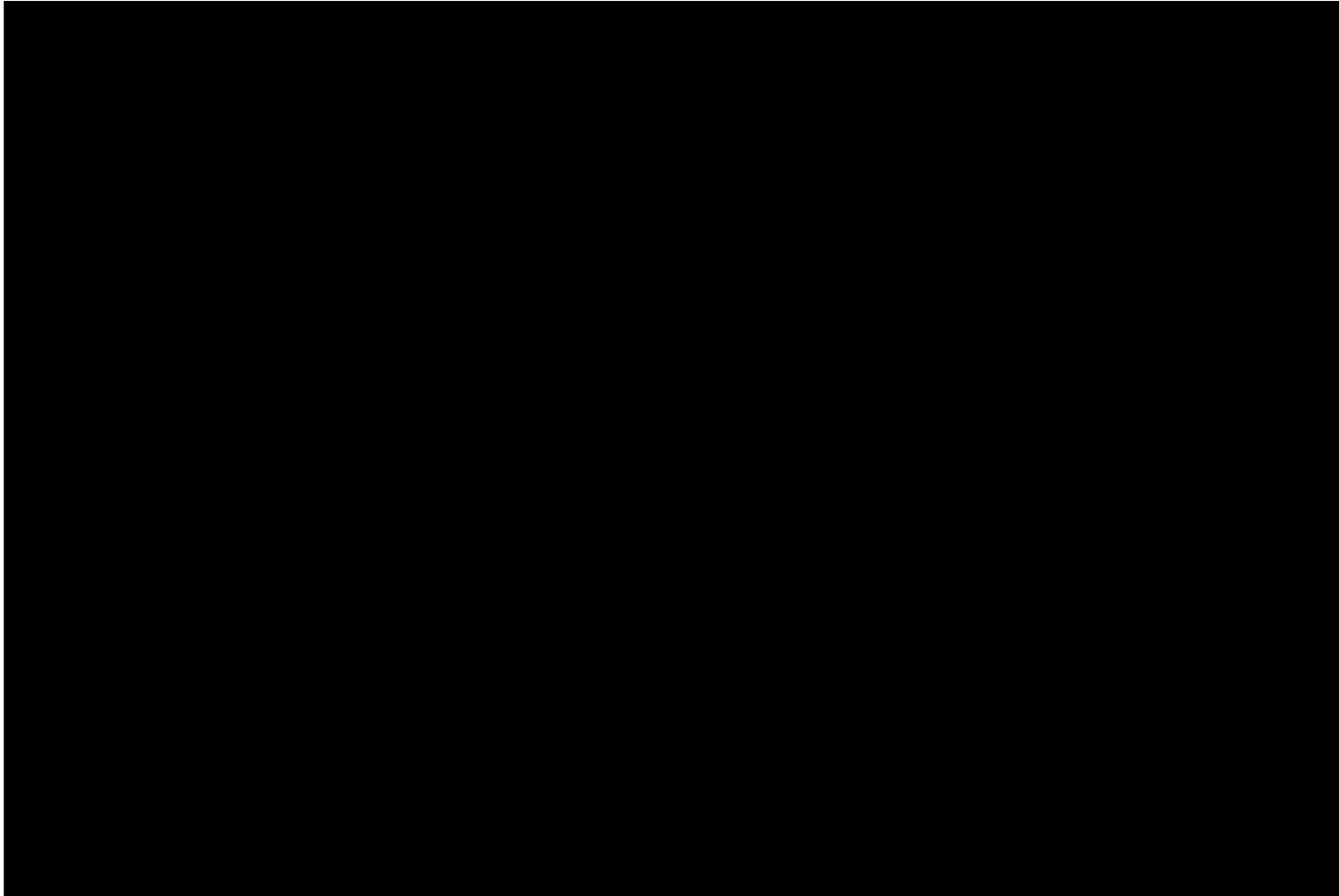
[Redacted text]

[Redacted text]

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.24.** Sistema de seguridad y señalética.

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



[Redacted text]

[Redacted text]

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

## II.2.4. Operación y mantenimiento.

### II.2.4.1. Filosofía de operación.

El proceso general de suministro de **GNC** inicia con la compresión del gas natural en una estación madre (“**Centro de Transferencia de GNC para transportes por medio de semirremolques**”) de servicio dedicada y/o exclusiva a la compresión de gas natural, la cual está conectada a un gasoducto. Esta estación madre surte mediante postes de carga, gas natural a una presión de 250 Bar a los módulos de almacenamiento (SKID) que transportarán el energético a las instalaciones del usuario final.

Una vez que la carga se efectúa correctamente, la unidad móvil que lleva los SKID se desplaza hasta las instalaciones de los Invernaderos Solar Garden, donde se conectarán al poste de descarga que está conectado directamente al **PRS**, dando inicio al proceso de despresurización.

El **PRS** se encuentra compuesto de dos grandes elementos, el **PRM** y el **HCM**. La estación reductora cuenta con un filtro en la entrada, un intercambiador de calor (gas-agua), dispositivos de regulación, tubería y control eléctrico. El módulo de calentamiento consiste en una caldera (combustible: gas natural), un dispositivo de regulación de gas, medidor de flujo de agua, separador de aire, filtro de agua, bomba y medidor de caudal.

El gas del contenedor fluye hacia el **PRM** donde es filtrado, calentado (a través del intercambiador de calor de agua del **HCM**), regulado, medido y suministrado. El **HMC** distribuye y calienta el agua, utilizando para la transferencia de calor el gas del **PRM**. El **PRM** reduce de forma segura la presión del gas mediante la adición de la cantidad apropiada de calor para contrarrestar la reducción de la temperatura debido a la despresurización. El gas a baja presión en la salida es preparado y puede ser utilizado en calderas, calentadores, motores u otros dispositivos.

La línea de entrada para el **PRM** está conectado a un almacenamiento fijo o móvil o a una tubería. El gas que fluye hacia el **PRM**, pasa a través de un mecanismo de seguridad y normalmente se encuentra cerrada la válvula de entrada.

La válvula aísla el **PRM** del suministro de gas cada vez que éste se apaga o si se inicia la secuencia de apagado de emergencia. Las partículas pequeñas se eliminan del gas de suministro por un filtro de entrada, situada antes de que el intercambiador de calor. El gas fluye a continuación por la tubería del intercambiador de calor que es calentada por una corriente de agua caliente por la bomba localizada en el **HCM**.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Los controles eléctricos para cada uno de los componentes se encuentran instalados en sus soportes o en cajas con las características adecuadas de acuerdo a la clasificación de la zona. Los controles eléctricos incluyen un dispositivo de parada de emergencia (ESD – Emergency shut- down).

El gas entra en la primera etapa de regulación y puede ser empleado en varias etapas antes de reducir la presión hasta el nivel requerido. Se instalan manómetros en el sistema para monitoreo local de la presión y ajuste de los reguladores.

### **Regulación de presión.**

Existen múltiples etapas de regulación, donde, en la primera etapa por lo general se emplean reguladores con sistema de resorte para reducir la presión hasta el nivel adecuado para la segunda etapa. Se utilizan varios reguladores para acondicionar el nivel de caudal en el sistema.

### **Módulo de control de calentamiento (HCM).**

La entrada de gas al **HCM** se encuentra conectada al **PRM**. El gas que va hacia el **HCM** pasa a través de válvulas que se utilizan para aislar el módulo. Un regulador y manómetros de presión son instalados antes de la entrada de la caldera para asegurar el nivel de presión adecuado. Una línea de purga es instalada después del regulador.

El agua se conduce hacia el **HCM** a través de la entrada y un interruptor de flujo indica si el nivel es muy bajo. Una válvula de chequeo en este punto se suministra con un regulador para agregar una entrada adicional de agua al sistema. El agua es conducida hacia un tanque separador de aire que incluye un “venteo” que remueve el aire del sistema, pasando después por un filtro que retiene/previene el ingreso de partículas extrañas hacia la bomba. A continuación de la bomba se encuentra un caudalímetro y entra a la caldera. Después del proceso de calentamiento el agua puede ser recirculada con la operación de la válvula de 3 vías o descarga del **PRM**.

### **Controles eléctricos.**

La lógica de operación del **PRS** es controlada por un **PLC** (dispositivo lógico programable). Éste se encarga de iniciar y parar el **PRS**, continuamente monitoreando las condiciones y el estado de las alarmas asociadas.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Las unidades del **PRS** tienen un sistema de parada de emergencia (ESD Emergency shut down) que incorpora pulsadores tipo “hongo” ubicados en sitios claves. El sistema se apagará automáticamente de forma segura, aislando el **PRS** de la entrada de gas. Un interruptor de “En línea/Fuera de línea” está ubicado en el panel del **HCM** y en el panel de control del **PRM**. Ambos interruptores deben estar en la posición “En línea” para que el **PRS** funcione automáticamente. Al colocar cualquiera de estos dos interruptores en posición “Fuera de línea” detendrá el sistema **PRS** y permanecerá en este estado hasta que sea reanudada la operación al colocar los interruptores en posición “En línea”.

### **Operación del PRS.**

#### **Estado de inicio:**

La caldera debe estar lista para calentar el agua. La interfaz operario – máquina es un panel táctil que permite monitorear y llevar a cabo diferentes funciones. Para iniciar se coloca el interruptor en posición “Fuera de línea” y se oprime el botón “Reset”. Si todas las alarmas son limpiadas, la barra de estado indicará “Fuera de línea”. Si existe una condición de falla, un mensaje anunciará la falla correspondiente. En este caso, se deberá corregir la causa de falla y presionar nuevamente “Reset” para remover la condición de alarma. Una vez que las alarmas han sido limpiadas, la barra de estado indicará “Fuera de línea” y el sistema estará listo para operar.

#### **Estado de operación:**

La caldera suministrará calor al sistema, siendo controlada por un termostato (zona 1). La caldera funcionará normalmente al recibir una señal de “petición de calentamiento” desde el **PLC**. Cuando el **PRS** se coloca “En línea” por primera vez, el sistema completará la etapa de “Calentamiento” que enviará la solicitud de “calentamiento” y colocará la válvula en posición de 85% (apertura). El tiempo que el sistema opera en modo “Calentamiento” se toma de un punto de ajuste del cliente, con un valor por defecto de 180s. Una vez que esta etapa se encuentra completa el sistema es declarado como “Listo”. Automáticamente el control variará la temperatura del gas de salida mediante la modificación de la posición de la válvula de agua y el termostato (on/off). La válvula de control/distribución (diverter valve) da paso a la cantidad de agua caliente requerida en el intercambiador de calor y a cierta porción de agua hacia la bomba. Esta cantidad se encuentra determinada por un lazo de control tipo PID que asegura que la temperatura de gas se mantendrá en el rango de 10 a 40°C. En algunos modelos las válvulas duales de control/distribución se utilizan



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

para redundancia. En estos modelos las válvulas son seleccionadas manualmente utilizando los interruptores de selección en el panel de control y colocando las válvulas manuales de bola en la posición correcta para el dispositivo seleccionado.

### Parada.

Para detener el **PRS**, simplemente se debe colocar “Fuera de línea” cualquiera de los interruptores. La caldera se apagará y la válvula de entrada se cerrará inmediatamente cuando esto ocurra. La bomba operará por cierto tiempo (ajustado) y después se detendrá.

Una alarma detendrá también el **PRS**, de forma similar a lo anteriormente descrito; la diferencia es que la bomba se detendrá al mismo tiempo que la alarma ocurre.

### Alarmas del PRS.

Si alguno de los sensores del **PRS** presenta falla, el **PLC** lee este estado y el **PRS** se apagará. El **PLC** indicará el estado de alarma mediante un bombillo piloto (color rojo, si aplica).

Cuando el **PLC** registra una alarma, el **PRS** no operará hasta que la condición de falla no haya sido corregida y el botón “Reset” oprimido. Para limpiar las alarmas asegúrese que las condiciones de falla hayan sido corregidas. Después se procede a oprimir el botón “Reset”. El **PRS** retornará a operación normal. Si las alarmas no han sido apropiadamente corregidas, el panel presentará nuevamente el estado de alarma.

Las advertencias no son como las alarmas; éstas se anunciarán en la pantalla y en ciertos casos detendrán el equipo, sin embargo, no detendrán totalmente el **PRS**.

**Tabla II.10.** Condiciones de operación del **PRS**.

| Característica  | Descripción             |
|---|-------------------------|
| Modelo  | PRS-2000-250-4          |
| Flujo nominal   | 2000 Sm <sup>3</sup> /h |
| Presión máxima  | 276 Bar                 |
| Rango de presión de descarga                          | 6 Bar                   |
| Mínima presión de succión a la PR a 4 Bar de descarga | 15Bar                   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Característica                  | Descripción   |
|---------------------------------|---|
| Tipo de Medidor                 | Elemento Primario-Medidor tipo turbina, compensación de presión y temperatura electrónica |
| Precisión                       | Certificado para Transferencia de Custodia (AGA7)   |
| Temperatura de descarga         | 10-30 °C  |
| Máximo calor del gas de entrada | 500,000 Btu/h   |



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**Figura II.25.** Diagrama de tubería e instrumentación del Proyecto.

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



[Redacted text]

[Redacted text]

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### II.2.4.2. Mantenimiento.

##### Filtro de entrada.

La recomendación para el filtro sobre la instalación de tuberías es que se asuma que el suministro de **GN** es dulce, seco y limpio. La baja calidad del gas natural contaminado puede dañar rápidamente los elementos del filtro y otros componentes. Un filtro de separación de entrada adicional puede ser necesario.

El filtro de entrada proporciona la eliminación de partículas del gas de entrada y también funciona como una trampa de condensado. Requiere drenaje cada 2 semanas.

Para drenar el filtro de entrada se debe realizar lo siguiente:

1. Apagar el sistema;
2. Abrir la válvula de drenaje del filtro de entrada en la parte inferior de la carcasa del filtro o respiradero para permitir que los condensados recolectados se puedan drenar en la cabecera de ventilación;
3. Cerrar la válvula de drenaje del filtro de entrada y reiniciar el compresor. Después de la puesta en marcha, el filtro se debe cambiar de acuerdo con el siguiente calendario:
  - Primera fase: 25 horas después de la puesta en marcha y la comisión de la estación de compresión;
  - Segunda fase: cada 50 horas de funcionamiento hasta 475 horas después de la puesta en marcha;
  - Tercera fase: cada 1000 horas como parte de un programa de mantenimiento y servicio programado.

##### Transmisores de presión.

Los transmisores de presión están instalados en la entrada y descarga del **PRM**. Ambos transmiten señales al **PLC**, que compara la señal de un transmisor de presión tanto con un punto de alta presión y un punto de ajuste de baja presión. El cierre del **PRS** ocurre cuando se exceden los valores de consigna. Se recomienda que se lleve a cabo la prueba de apagado del **PRS** periódicamente, de acuerdo con Programa de Mantenimiento Preventivo.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### **Intercambiador de calor de carcasa y tubos.**

Estos intercambiadores están relacionados con las transferencias de buques de calor de un fluido a otro. Esto se logra mediante el aumento del área de contacto eficaz entre el gas natural y el refrigerante. El resultado es un fluido que se calienta (gas), mientras que el otro fluido (mezcla de agua / glicol) se enfría. La cáscara de los intercambiadores de calor se debe lavar con agua dulce y dotado de un nuevo 50/50 mezcla de agua / glicol anualmente para prevenir la corrosión y proporcionar lubricación a los componentes de los buques.

### **Caldera.**

La caldera calienta una mezcla 50/50 de agua / glicol, corriendo en un circuito bucle cerrado al intercambiador(es) de carcasa y tubo de calor.

La caldera también tiene una entrada de suministro de agua externa para reponer automáticamente desde el sistema de distribución de agua / glicol las pérdidas debidas a la evaporación y pequeñas fugas. La presión del agua en este punto siempre debe estar entre 12 y 15 PSI. El agua también se puede añadir en este punto usando una bomba de mano y el tambor.

### **Válvulas de alivio.**

Las válvulas de alivio proporcionan protección contra exceso de presión a los componentes presurizados del **PRS**, tales como tuberías, válvulas, filtros y accesorios. A pesar de que el sistema está protegido por interruptores de presión en todas sus etapas, en el improbable caso de que un sensor de bloqueo o de control eléctrico falle, las válvulas de alivio permitirán de ventilación para evitar que ocurra una sobrepresión del gas. Cada orificio de descarga de la válvula de alivio se canaliza ya sea, directamente o por medio de una cabecera de ventilación, a la atmosfera ventilando el gas en una elevación segura.

Las válvulas de alivio se ajustan y se prueban para ventilar el gas en un ajuste preciso de la presión según lo determinado por las presiones máximas de trabajo de los componentes que está protegiendo.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### **Cabecera de ventilación.**

Una cabecera de ventilación puede realizar algunas descargas de las válvulas de alivio para el venteo de seguridad en la atmósfera. La parte inferior de la cabecera de ventilación es también un colector común para todos los condensados drenados de los filtros. La cabecera de ventilación debe ser drenada cada 2 semanas mediante la apertura de la válvula de bola de drenaje situada en la base de la cabecera.

### **Caudal bajo interruptor de corte.**

El interruptor de corte de bajo caudal de agua se monta en el **HCM**, antes de la bomba y controla el flujo de agua. En el caso de un fallo del sistema de calentamiento que cause que el flujo de agua sea insuficiente, la caldera será apagada a través de una condición de alarma generada por el **PLC**.

El interruptor de corte de bajo caudal de agua se debe revisar para la operación correcta de apagado de la caldera cada 1,000 horas de funcionamiento. En algunos lugares un interruptor adicional de bajo nivel de agua se añade al sistema para cumplir con las normas locales.

### **Colador.**

El filtro asegura que no haya sólidos en la entrada de la bomba. El filtro debe abrirse y limpiarse cada 2 semanas.

### **Bomba.**

La bomba hace circular una mezcla de agua / glicol (a una proporción de 50 / 50) en un circuito bucle cerrado al intercambiador(es) de carcasa y tubo de calor. El sentido de giro debe ser verificado al primer reemplazo de partida o la bomba, asegurándose de que gira en la misma dirección que indica la flecha en su cuerpo.

Se requiere que el motor de la bomba tenga sus rodamientos lubricados como parte de un programa de mantenimiento y servicio programado. Los intervalos de lubricación varían según las condiciones de funcionamiento al que el motor está sujeto. Las condiciones ideales de funcionamiento son: medio ambiente limpio (no de polvo), la temperatura ambiente a menos de 40°C y un máximo de 8 horas



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

de funcionamiento por día. Si las condiciones de funcionamiento existentes son más graves, la frecuencia de lubricación se debe aumentar de acuerdo la tabla siguiente.

**Tabla II.11.** Frecuencia de lubricación.

| Severidad | Horas/día | Temperatura ambiente | Contaminación atmosférica                  |
|-----------|-----------|----------------------|--|
| Estándar  | 8         | 40 °C                | Limpio, poca corrosión                     |
| Grave     | 16 +      | 50 °C                | Suciedad moderada, corrosión               |
| Extremo   | 16 +      | > 50 °C              | Suciedad severa, polvo abrasivo, corrosión |

**Tabla II.12.** Cronograma de mantenimiento preventivo.

| Elementos de mantenimiento recomendados          | Quincenal | Mensual | 500 horas o 6 meses | 1,500 horas o 1 año | 2,000 horas o 1 año |
|--|-----------|---------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Recorrido alrededor del sistema                  |           |         |                     |                     |                     |
| Revisión del tanque indicador de nivel de glicol |           |         |                     |                     |                     |
| Drenado de filtros                               |           |         |                     |                     |                     |
| Drenar cabecera de ventilación                   |           |         |                     |                     |                     |
| Bomba de agua                                    |           |         |                     |                     |                     |
| Válvula de corte de salida de agua               |           |         |                     |                     |                     |
| Cambio de filtros                                |           |         |                     |                     |                     |
| Limpie/remplace refrigerante                     |           |         |                     |                     |                     |
| Retire válvulas de alivio y realice pruebas      |           |         |                     |                     |                     |

### II.2.5. Etapa de cierre y abandono.

Aunque se estima una vida útil en la etapa operativa del **Proyecto** de 20 años (sin considerar las etapas de preparación del sitio y construcción y cierre y abandono), eso no significa que al término de este periodo se tenga planeado desmantelar la instalación.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

El concepto de vida útil se toma de especificaciones del fabricante de los equipos mayores, que en este caso lo determinan las calderas de recuperación de calor. Si se siguen los lineamientos del fabricante en materia de mantenimiento, se entenderá que cada equipo mayor se mantendrá en condiciones óptimas de operación. Si al término de la vida útil se ha identificado que es necesario el reemplazo de componentes, accesorios o piezas mayores de cada unidad, esto se realizará con el objetivo de mantener en buenas condiciones al equipo.

Lo anterior significa que, al término de la vida útil del **Proyecto**, el promovente a través de la sustitución de equipos o componentes mayores del proyecto, así como de la renovación de las autorizaciones, permisos y licencias correspondientes, extenderá la mencionada vida útil del **Proyecto** para efecto de continuar entregando el suministro de gas natural a los invernaderos.

En el caso de que se requiera tomar la decisión del desmantelamiento del **Proyecto**, se procederá a la elaboración del Plan de Cierre, el cual define las directrices que se tomarán para el abandono y clausura de las instalaciones, referentes a los siguientes aspectos:

- Desmantelamiento de las instalaciones.
- Destino de los equipos y accesorios.
- Disposición de los residuos generados en el proceso de abandono y clausura.

#### **II.2.5.1. Desmantelamiento de las instalaciones.**

Se realizará el desmantelamiento de las siguientes instalaciones:

- Demolición de las estructuras de hormigón.
- Maquinaria y equipos de suministro de gas natural.

La maquinaria y equipos desmantelados tendrán como destino, dependiendo de su estado y posibilidad de reutilización, la venta como maquinaria usada o su envío a reciclaje a una empresa autorizada.

#### **II.2.5.2. Destino de los equipos y accesorios.**

Los equipos y accesorios que estén en la instalación en el momento de su cierre tendrán dos destinos dependiendo de su estado de uso y conservación.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- Venta en el mercado de equipo usado, si está en buen estado de uso y conservación.
- Envío a una empresa autorizada para su reciclaje, si su estado de uso y conservación no permite su venta en el mercado de maquinaria usada.

### **II.2.5.3. Disposición de los residuos generados en el proceso de abandono y clausura.**

Los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en esta etapa del **Proyecto**, serán manejados de acuerdo a su clasificación y tipo por empresas autorizadas para su reciclaje, tratamiento o disposición final.

### **II.2.6. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

#### **II.2.6.1. Emisiones a la atmósfera.**

Las emisiones a la atmósfera se tendrán en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación. En las etapas de preparación del sitio y construcción, las emisiones serán producto de la combustión del diésel de la maquinaria y camiones empleados para el acarreo de materiales, para nivelación, construcción de vialidades y planchas de concreto. Se tendrán emisiones de baja consideración y de partículas por el tránsito de la maquinaria pesada y peatones.

En lo que respecta a medidas de mitigación para estas dos etapas, se recomiendan las siguientes:

- Uso y mantenimiento del equipo de trabajo en buenas condiciones.
- Condiciones e instalaciones de trabajo adecuadas para evitar la dispersión de contaminantes.
- Disposición adecuada de residuos y aguas residuales.
- Aislamiento de las áreas de trabajo mediante cortinas plásticas o lámina metálica.
- Transporte adecuado de materiales de construcción con mantas húmedas para evitar su dispersión.
- Reciclado de materiales residuales de construcción e instalación, así como minimización en su generación.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### II.2.6.2. Descarga de aguas residuales.

El agua sanitaria generada será almacenada temporalmente en tanques sépticos que serán suministrados y mantenidos a través de una empresa prestadora de servicios dedicada al manejo y gestión de efluentes sanitarios conforme a la normatividad vigente.

### II.2.6.3. Residuos.

#### II.2.6.3.1. Residuos de la etapa de preparación del sitio y construcción.

Se generarán los residuos habituales en este tipo de proyectos. Siempre que proceda, los residuos se segregarán de acuerdo con sus características, peligrosidad, etc. y conforme está legislado. Se almacenarán temporalmente en áreas diferenciadas y se transportarán a vertederos o puntos de reciclado o tratamiento autorizado.

**Tabla II.13.** Residuos generados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

| Residuo                                | Tipo                                   | Cantidad estimada  |
|--|--|--------------------|
| Suelo de despalme                      | Manejo especial a tercero autorizado   | 5 m <sup>3</sup>   |
| Residuos de material pétreo            | Manejo especial a tercero autorizado   | 50 m <sup>3</sup>  |
| Sólidos impregnados con hidrocarburos  | Peligroso, manejo a tercero autorizado | 0.1 toneladas      |
| Residuos metálicos y de soldadura      | Manejo especial a tercero autorizado   | 0.5 toneladas      |
| Residuos sanitarios                    | Vertedero municipal                    | 1 m <sup>3</sup>   |
| Residuos domésticos y orgánicos        | Vertedero municipal                    | 1 toneladas        |
| Restos de material eléctrico           | Manejo especial a tercero autorizado   | 0.1 toneladas      |
| Residuos de aceites y solventes usados | Peligroso, manejo a tercero autorizado | 0.1 m <sup>3</sup> |

Los residuos serán identificados, segregados y manejados de acuerdo con sus características y conforme con los requerimientos legales aplicables. Se designarán y acondicionarán áreas específicas de almacenamiento de los residuos, que luego serán transportados mediante proveedores autorizados.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

Los residuos que sean de carácter reciclable como el papel, el cartón y el plástico serán dispuestos a prestadores de servicios autorizados para su posterior reciclaje.

Los residuos peligrosos como aceites, pinturas y solventes usados serán manejados según la normatividad vigente para su posterior disposición.

Para la recolección y almacenamiento interno de residuos sólidos se dispondrán tambos de 200 litros de boca ancha, con tapa y anillo, los cuales se identifican con el nombre del residuo a guardar, en los que se deberá segregar cada uno de los residuos clasificándolos adecuadamente, nunca se combinarán.

La recolección del aceite y solventes usados se hará mediante recipientes o contenedores con tapa que sellará para evitar derrames.

Para el control y almacenaje temporal de los residuos peligrosos se debe contar con un área aislada, techada y de acceso controlado donde se mantendrán en todo momento los tambos bien identificados y tapados. Este almacén temporal de residuos peligrosos deberá contar con un medio de contención para derrames, canaletas, equipo para atención de derrames, ventilación adecuada, señalamiento de los materiales que contiene y señalamiento externo de restricción de acceso, así como un extintor como equipo contra incendios.

### II.2.6.3.2. Residuos de la etapa de operación y mantenimiento.

Se generarán los residuos habituales en este tipo de proyectos, siempre que proceda, se segregarán de acuerdo con sus características, peligrosidad, etc. y conforme está legislado. Se almacenarán en áreas diferenciadas y se transportarán a vertederos o puntos de reciclado o tratamiento autorizado.

**Tabla II.14.** Residuos generados en la etapa de operación y mantenimiento.

| Residuo                         | Tipo                                 | Cantidad estimada |
|---------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| Residuos metálicos              | Manejo especial a tercero autorizado | 0.1 ton/año       |
| Residuos domésticos y orgánicos | Vertedero municipal                  | 1.0 ton /año      |
| Residuos de papel y cartón      | Manejo especial a tercero autorizado | 0.1 ton /año      |
| Residuos de plástico            | Manejo especial a tercero autorizado | 0.1 ton /año      |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Residuo  | Tipo                                   | Cantidad estimada        |
|--|--|--------------------------|
| Restos de material eléctrico                           | Manejo especial a tercero autorizado   | 0.1 ton /año             |
| Residuos de aceite usado                               | Peligroso, manejo a tercero autorizado | 10 m <sup>3</sup> /año   |
| Residuos de solventes usados                           | Peligroso, manejo a tercero autorizado | 0.05 m <sup>3</sup> /año |
| Residuos de trapos impregnados con aceites y solventes | Peligroso, manejo a tercero autorizado | 0.1 ton /año             |

Los residuos serán identificados, segregados y manejados de acuerdo con sus características y conforme con los requerimientos legales aplicables. Se designarán y acondicionarán áreas específicas de almacenamiento de los residuos, que luego serán transportados fuera de la planta mediante proveedores autorizados.

Los residuos que sean de carácter reciclable como el papel, el cartón y el plástico serán dispuestos a prestadores de servicios autorizados para su posterior reciclaje.

Los residuos peligrosos como aceites, pinturas y solventes usados serán manejados según la normatividad vigente para su posterior disposición mediante un tercero autorizado.

Para la recolección y almacenamiento interno de residuos sólidos se dispondrán tambos de 200 litros de boca ancha, con tapa y anillo, los cuales se identifican con el nombre del residuo a contener, en los que se deberá segregar cada uno de los residuos clasificándolos adecuadamente. Nunca se deberán combinar los residuos.

La recolección del aceite y solventes usados se hará mediante recipientes o contenedores del mismo formato de presentación del producto.

Para el control y almacenaje de los residuos peligrosos se debe contar con un área aislada, techada y controlada específica para este fin, donde se mantendrán en todo momento los tambos bien identificados y tapados. Este almacén de residuos peligrosos deberá contar con un medio de contención para derrames, canaletas, equipo para atención de derrames, ventilación adecuada, señalamiento de los materiales que contiene y señalamiento externo de restricción de acceso, así como un extintor y equipo contra incendios.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### II.2.6.4. Emisiones de ruido.

Durante la etapa de preparación del sitio y construcción la maquinaria utilizada alterará los niveles de ruido.

Se contemplan los siguientes niveles de ruido (dB) a 3 metros de distancia de la fuente:

- Máquinas soldadoras (70 dB).
- Planta diésel para la generación de energía eléctrica (75 dB).
- Camión grúa (80 dB).
- Excavadoras (80 dB).
- Taladros (90 dB).
- Compresora (80 dB).

Durante la operación del **Proyecto**, éste se apegará a la **NOM-081-SEMARNAT-1994**, de 68 dB (A) para horario diurno de 6:00 a 22:00 horas y de 65 dB (A) para horario nocturno de 22:00 a 6:00 horas.

#### II.2.7. Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de residuos.

Durante las diferentes etapas del **Proyecto** se contratará a empresas autorizadas a las cuales les corresponderá el transporte y manejo adecuado de la disposición de los residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos que se generen. Los residuos serán colocados en contenedores adecuados para almacenar los residuos de manejo especial, sólidos urbanos y peligrosos para a su vez dar cumplimiento a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su respectivo reglamento en sitios autorizados por las autoridades competentes.



|   |   |  |
|---|---|--|
|  | <p align="center">ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|--|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE  
VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPÍTULO III:**

**VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y  
ORDENAMIENTO JURÍDICOS APLICABLES**

**PREPARADO PARA:**

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



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

## Índice

|  |     |
|--|-----|
| III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.....  | 5   |
| III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....  | 5   |
| III.2. Tratados Internacionales.....   | 8   |
| III.2.1. Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional.....  | 8   |
| III.2.2. Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre los Pueblos Indígenas y<br>Tribales en Países Independientes..... | 9   |
| III.3. Leyes Federales.....  | 14  |
| III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).....  | 14  |
| III.3.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).....   | 16  |
| III.3.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).....   | 17  |
| III.3.4. Ley de Aguas Nacionales (LAN).....  | 20  |
| III.3.5. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (LFMZAH) ..   | 21  |
| III.3.6. Ley de Hidrocarburos (LH).....  | 22  |
| III.4. Reglamentos de las Leyes Federales.....   | 24  |
| III.4.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPA).....  | 24  |
| III.4.2. Reglamento de la LGDFS (RLGDFS).....  | 25  |
| III.4.3. Reglamento de la LGPGIR (RLGPGIR).....  | 27  |
| III.4.4. Reglamento de la Ley de Hidrocarburos (RLH).....  | 28  |
| III.4.5. Reglamento del Título Tercero Ley de Hidrocarburos (RTTLH).....   | 28  |
| III.5. Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.....  | 29  |
| III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).....  | 29  |
| III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ).....   | 40  |
| III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio el Marqués, Querétaro...  | 54  |
| III.5.4. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Norte (Zona 04), del Municipio de El Marqués<br>(PPDUZN).....                               | 88  |
| III.6. Decretos y Programas de Conservación, así como Áreas Naturales Protegidas.....  | 91  |
| III.6.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP).....   | 91  |
| III.6.2. Instrumentos de Planeación para la Conservación.....  | 92  |
| III.6.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).....   | 93  |
| III.6.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....   | 94  |
| III.6.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA).....   | 95  |
| III.6.2.4. Sitios Prioritarios (SP).....   | 96  |
| III.6.2.4.1. Sitios Prioritarios Terrestres (SPT).....   | 96  |
| III.6.2.4.2. Sitios Prioritarios Marinos (SPM).....  | 98  |
| III.6.2.4.3. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPA).....   | 98  |
| III.6.2.4.4. Sitios Prioritarios Primates (SPP).....   | 100 |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

|  |     |
|--|-----|
| III.7. Normas Oficiales Mexicana (NOM).....  | 101 |
| III.7.1. Normas Oficiales Mexicana (NOM) en materia de aire.....                               | 101 |
| III.7.2. Normas Oficiales Mexicana (NOM) en materia de ruido.....                              | 102 |
| III.7.3. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de residuos.....                          | 103 |
| III.7.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de flora y fauna silvestre.....           | 104 |
| III.7.5. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de aguas residuales.....                  | 104 |
| III.7.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de seguridad e higiene en el trabajo..... | 105 |
| III.7.7. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de descompresión.....                     | 106 |
| III.7.8. Disposiciones administrativas de carácter general en materia de seguros.....          | 106 |
| III.8. Otros Instrumentos.....   | 107 |
| III.8.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND).....  | 107 |
| III.8.2. Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021 (PEDQ).....                            | 108 |
| III.9. Conclusiones.....   | 110 |

### Índice de figuras

|  |     |
|--|-----|
| <b>Figura III.1.</b> Sitios RAMSAR con respecto al <b>Proyecto</b> .....                                       | 9   |
| <b>Figura III.2.</b> Comunidades Indígenas de acuerdo con la clasificación <b>INPI</b> , 2020.....             | 13  |
| <b>Figura III. 3.</b> Sitios arqueológicos respecto del <b>Proyecto</b> .....                                  | 22  |
| <b>Figura III.4.</b> Ubicación del proyecto con el <b>POEGT</b> .....  | 33  |
| <b>Figura III. 5.</b> Ubicación del <b>Proyecto</b> en el <b>POEREQ</b> .....                                  | 42  |
| <b>Figura III.6.</b> Ubicación del <b>Proyecto</b> con el <b>POEL</b> del Municipio el Marqués, Querétaro..... | 55  |
| <b>Figura III.7.</b> Ubicación del <b>Proyecto</b> respecto de la zonificación del <b>PPDUZN</b> .....         | 90  |
| <b>Figura III.8.</b> Vinculación del <b>Proyecto</b> con las <b>ANP</b> .....                                  | 91  |
| <b>Figura III.9.</b> Ubicación del proyecto con las <b>RTP</b> .....   | 93  |
| <b>Figura III.10.</b> Ubicación del <b>Proyecto</b> con las <b>RHP</b> .....                                   | 94  |
| <b>Figura III.11.</b> Ubicación del <b>Proyecto</b> con relación a las <b>AICA</b> .....                       | 95  |
| <b>Figura III.12.</b> Ubicación del proyecto con relación a <b>SPT</b> .....                                   | 97  |
| <b>Figura III.13.</b> Ubicación del proyecto con relación a <b>SPAE</b> .....                                  | 100 |
| <b>Figura III.14.</b> Ubicación del proyecto con relación a <b>SPP</b> .....                                   | 101 |

### Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla III.1.</b> Vinculación del proyecto con la <b>LGEEPA</b> .....        | 14 |
| <b>Tabla III.2.</b> Vinculación del proyecto con la <b>LGDFS</b> .....         | 16 |
| <b>Tabla III.3.</b> Vinculación del <b>Proyecto</b> con la <b>LGPGIR</b> ..... | 18 |
| <b>Tabla III.4.</b> Vinculación del <b>Proyecto</b> con la <b>LAN</b> .....    | 21 |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla III.5.</b> Vinculación del proyecto con la <b>LH</b> .....  | 23  |
| <b>Tabla III.6.</b> Vinculación del proyecto con el <b>RLGEEPA</b> en materia de Evaluación de Impacto Ambiental. ....                 | 24  |
| <b>Tabla III.7.</b> Vinculación del proyecto con el <b>RLGDFS</b> .....  | 26  |
| <b>Tabla III.8.</b> Vinculación del proyecto con el <b>RLGPGIR</b> .....   | 27  |
| <b>Tabla III.9.</b> Vinculación del proyecto con el <b>RLH</b> .....   | 28  |
| <b>Tabla III.10.</b> Vinculación del Proyecto con el <b>RTTLH</b> .....  | 29  |
| <b>Tabla III.11.</b> Características del <b>POEGT</b> para la <b>UAB 52</b> .....  | 33  |
| <b>Tabla III.12.</b> Vinculación del <b>Proyecto</b> con estrategias del <b>POGET</b> .....  | 34  |
| <b>Tabla III.13.</b> Ficha Técnica de la <b>UGA</b> en la que se ubica el Proyecto.....  | 42  |
| <b>Tabla III.14.</b> Vinculación del <b>Proyecto</b> con los criterios del <b>POEREQ</b> .....   | 43  |
| <b>Tabla III.15.</b> Vinculación con los lineamientos aplicables al Proyecto.....  | 56  |
| <b>Tabla III.16.</b> Vinculación con las estrategias aplicables a la <b>UGA 8</b> .....  | 58  |
| <b>Tabla III.17.</b> Vinculación del Proyecto con los criterios aplicables del <b>POEL</b> del Municipio el Marqués,<br>Querétaro..... | 69  |
| <b>Tabla III.18. NOM</b> en materia de aire.....   | 101 |
| <b>Tabla III.19. NOM</b> en materia de ruido.....  | 102 |
| <b>Tabla III.20.</b> NOM en materia de residuos.....   | 103 |
| <b>Tabla III.21. NOM</b> en materia de flora y fauna.....  | 104 |
| <b>Tabla III.22. NOM</b> en materia de aguas residuales.....   | 104 |
| <b>Tabla III.23. NOM</b> en materia de seguridad e higiene en el trabajo.....  | 105 |
| <b>Tabla III.24. NOM</b> en materia de descompresión de gas natural comprimido.....  | 106 |
| <b>Tabla III.25.</b> Disposiciones administrativas.....  | 106 |
| <b>Tabla III.26.</b> Vinculación con los objetivos, estrategia y líneas de acción del PEDQ.....  | 109 |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables.

En este apartado, se presentarán y analizarán en su parte conducente, los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables al **Proyecto**. De este modo, fueron identificados aquellos instrumentos y ordenamientos jurídicos con el objetivo de determinar la vinculación del **Proyecto** con cada uno de ellos.

Lo anterior, partiendo del análisis del marco jurídico nacional vigente conformado por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; los Tratados Internacionales de los cuales México es parte; las Leyes Federales, Estatales y Municipales y sus respectivos Reglamentos. Asimismo, se analizaron los instrumentos de planeación aplicables en este caso, haciendo especial énfasis en los Programas de Ordenamiento Ecológico y Planes de Desarrollo Urbano, así como las Disposiciones Administrativas de Carácter General decretados; para posteriormente realizar el análisis de aquellos que resulten aplicables a las actividades a desarrollar.

Con base en lo anterior, fue posible determinar que el **Proyecto** es congruente con el marco jurídico en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico en el territorio nacional y con los instrumentos de planeación que ordenan la zona donde éste se llevará a cabo.

A continuación, se describe el marco normativo federal, estatal, municipal y las disposiciones reglamentarias en comento.

#### III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (**CPEUM**) es la norma suprema de la nación. Este ordenamiento constituye el pilar jurídico nacional, el cual trasciende a todo el sistema jurídico mexicano y, por ello, todas las leyes, ya sean federales, estatales o municipales deben estar sujetas a los derechos, obligaciones y demás disposiciones que la propia Constitución reconoce.

En este sentido, es la misma Carta Magna la que consagra en su **Título Primero, Capítulo I “De los Derechos Humanos y sus Garantías”**, una serie de preceptos que constituyen los derechos fundamentales reconocidos por el Estado a todo individuo, que no pueden restringirse sino en los casos y con las condiciones que la propia Constitución establece.

En el marco de los derechos y garantías constitucionales, se encuentran las que dan fundamento a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

A continuación, se analizan los preceptos que inciden con el desarrollo del **Proyecto**, así como su vinculación con el mismo, a fin de destacar que éste no contraviene los preceptos constitucionales.

**“Artículo 4°.**

[...]

*Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la Ley.”*

**Vinculación:** el **Proyecto** se vincula con el precepto legal que antecede en el sentido que respeta y atiende la normatividad aplicable en materia de protección al ambiente, sometiéndose a la evaluación que nos ocupa. De esta forma garantiza ese derecho, al plantear en su parte conducente medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales que pudiera ocasionar, con lo que se concluye que con el mismo se respeta el precepto constitucional referido, al sujetarse a la legislación y regulación que el Estado ha impuesto para la protección del medio ambiente.

**“Artículo 25.** *Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante la competitividad, el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. La competitividad se entenderá como el conjunto de condiciones necesarias para generar un mayor crecimiento económico, promoviendo la inversión y la generación de empleo.*

*El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará al cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución.*

*Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.*

[...]

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

*Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.*

El artículo 25 establece las bases de participación de los sectores social, público y privado en la economía y desarrollo nacional. Al Estado le corresponde, entre otros aspectos, la planeación, regulación y fomento de las actividades económicas.

Por otro lado, el sector privado puede participar en la economía haciendo uso de los recursos productivos, en la medida que procuren su conservación y protejan el medio ambiente.

El artículo anterior reafirma el papel del Estado dentro de la economía para su fomento y regulación, así como el principio de sustentabilidad y cuidado del medio ambiente para el desarrollo. De esta manera, es el Estado quien dirige y sienta las reglas de participación de los entes privados y los sujeta a esos principios.

**Vinculación.** El **Proyecto** es compatible con el precepto invocado en el sentido que cumple con la regulación ambiental y con la participación económica impuesta por el Estado, contribuyendo con ello al desarrollo económico del país.

En tal sentido, el tratadista Raúl Brañes refiere que la idea de conservación de los recursos naturales, tal y como está establecida en la **CPEUM**, no se opone a su aprovechamiento; al contrario, está encaminada a dejar en claro que la Nación tendrá en todo tiempo el derecho de regular en beneficio social el aprovechamiento de los recursos naturales susceptibles de apropiación. Lo anterior, entre otros fines, para cuidar de su conservación.

En este sentido, aprovechamiento y conservación son por tanto ideas vinculadas entre sí, ya que el aprovechamiento de los recursos naturales se encuentra subordinado, entre otras modalidades, a su conservación (Brañes, 1994).

Con base en las consideraciones anteriores, se desprende que el **Proyecto** es congruente con nuestra Carta Magna pues en cumplimiento de la regulación ambiental y de participación económica impuesta por el Estado se somete a la presente evaluación y con su realización contribuirá al desarrollo económico del país.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### III.2. Tratados Internacionales.

Los tratados internacionales se definen como aquellos acuerdos celebrados entre dos o más países como entidades soberanas entre sí. Estos acuerdos pueden abordar asuntos diplomáticos, económico, culturales, ambientales o, en general, cualquier disposición que resulte de interés de los Estados contratantes.

En México, éstos encuentran su fundamento en el artículo 76 fracción I y el artículo 133 de nuestra Constitución, donde se dispone que los tratados internacionales celebrados por el presidente, que estén de acuerdo con la Constitución y que hayan sido aprobados por el Senado de la República, son Ley Suprema para efectos de aplicación dentro del territorio mexicano.

En este sentido, en el presente apartado, se analizaron aquellos que tienen mayor relevancia en materia ambiental.

#### III.2.1. Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (**RAMSAR**) fue ratificada por el Estado Mexicano en el año de 1986 y se publicó en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) para su debida observancia en el territorio nacional el 29 de agosto del mismo año.

Entre las razones por las cuales las partes contratantes convinieron suscribirlo se encuentra: el impedir ahora y en el futuro las progresivas intrusiones y pérdida de humedales; así como que los humedales constituyen un recurso de gran valor económico, cultural, científico y recreativo cuya pérdida sería irreparable. Entendiendo por humedal en términos de su artículo 1:

*“(...) las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros”.*

Asimismo, de conformidad con el artículo 2.1, cada Parte Contratante designará humedales idóneos de su territorio para ser incluidos en la Lista de Humedales de Importancia Internacional. Con lo que, de conformidad con la información obtenida del portal web dedicado de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (**CONANP**), en nuestro país existen 142 humedales que cumplen los requisitos que señala la Convención, sumando un total de 8,643,581.516 hectáreas.

████████████████████  
████████████████

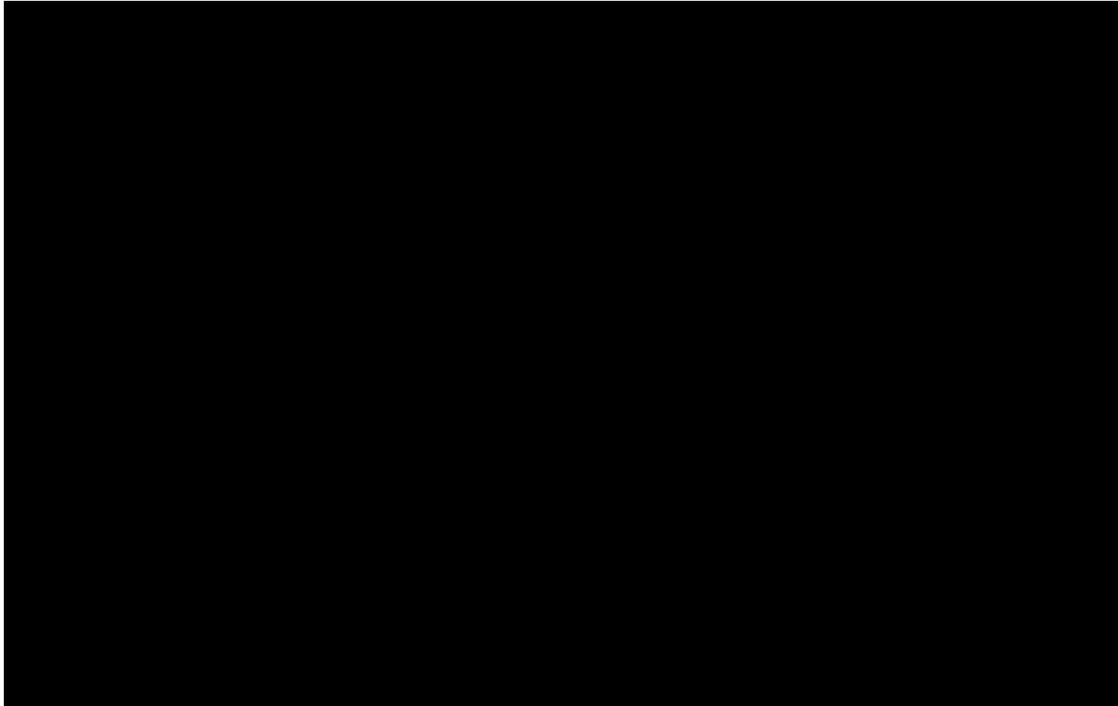
████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Vinculación:** de la revisión que se hizo del área del **Proyecto**, se identificó que el sitio **Ramsar** más cercano (Presa Jalpan), se encuentra a más de 95.13 km, por lo que las obras y actividades del **Proyecto no** tendrán impacto sobre este, tal y como se puede apreciar en la siguiente figura.

**Figura III.1.** Sitios RAMSAR con respecto al **Proyecto**.

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



En virtud de que el Proyecto, no se ubica dentro de algún sitio **RAMSAR**, es que no resulta aplicable realizar una vinculación con las directrices que emanan para los sitios referidos. Aunado al hecho que, con el desarrollo de este, **no** se afectarán los componentes ambientales que dentro de ellos se enclavan.

**III.2.2. Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre los Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes.**

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo, el 7 junio 1989, adoptó el Convenio sobre Pueblos Indígenas y Tribales en Países Independientes (Convenio 169), el cual fue ratificado por México el 24 de enero de 1991.

El Convenio 169 es un instrumento jurídico internacional vinculante que trata específicamente los derechos de los pueblos indígenas y tribales. El mismo, no define quiénes son los pueblos indígenas

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

o tribales, sino que adopta un enfoque práctico proporcionando solamente criterios para describir los pueblos que pretende proteger.

Es así que el Convenio 169 establece que el término "pueblos indígenas" utiliza un sentido genérico para referirse a un grupo social y cultural distinto que posee las siguientes características en diversos grados:

- La autodeterminación como miembros de un grupo de cultura indígena y el reconocimiento de su identidad por otros;
- Apego colectivo geográficamente a distintos hábitats o territorios ancestrales en la zona del **Proyecto** y a los recursos naturales de estos hábitats y territorios;
- Instituciones culturales, económicas, sociales o políticas consuetudinarias que son independientes de los de la sociedad en general o la cultura; o
- Una lengua o dialecto distinto, a menudo diferente del idioma o idiomas oficiales del país o región en el que residen.

En ese sentido, existe un elemento poblacional perteneciente a un pueblo indígena, un territorio sobre el que se asienta, un determinado modo de organización o estructura social en el que se identifican autoridades y un orden normativo de carácter consuetudinario. Asimismo, el Convenio 169 establece como obligación de los Estados firmantes de garantizar la participación de los pueblos indígenas y el respeto a sus derechos, tal y como lo señala el Artículo 2° del Convenio, mismo que se transcribe para mayor referencia:

*“Artículo 2*

*[...]*

**1. Los gobiernos deberán asumir la responsabilidad de desarrollar, con la participación de los pueblos interesados, una acción coordinada y sistemática con miras a proteger los derechos de esos pueblos y a garantizar el respeto de su integridad.**

*2. Esta acción deberá incluir medidas:*

*a) Que aseguren a los miembros de dichos pueblos gozar, en pie de igualdad, de los derechos y oportunidades que la legislación nacional otorga a los demás miembros de la población;*



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

b) Que promuevan la plena efectividad de los derechos sociales, económicos y culturales de esos pueblos, respetando su identidad social y cultural, sus costumbres y tradiciones, y sus instituciones;

c) Que ayuden a los miembros de los pueblos interesados a eliminar las diferencias socioeconómicas que puedan existir entre los miembros indígenas y los demás miembros de la comunidad nacional, de una manera compatible con sus aspiraciones y formas de vida.”

Otro referente, es la jurisprudencia de la Corte Interamericana de Derechos Humanos (**CIDH**), en la que se han establecido requisitos fundamentales para estimar que se trata de un sujeto de derecho a que se refiere el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo, que son los siguientes:

1. Que exista un órgano de gobierno tradicional en donde se resuelvan las decisiones de especial trascendencia para el pueblo, organizado de acuerdo a sus prácticas milenarias.
2. La estrecha relación que hay entre grupo o pueblo indígena, de forma tal que esa vinculación ha permitido la generación del bien inmaterial llamado cultura dentro del cual se desarrolla la cosmovisión que tienen dichos grupos y que les define su identidad.

En palabras de la propia **CIDH**:

“212. En relación con lo anterior, la Corte ha reconocido que **“al desconocerse el derecho ancestral de las comunidades indígenas sobre sus territorios, se podría[n] estar afectando otros derechos básicos, como el derecho a la identidad cultural y la supervivencia misma de las comunidades indígenas y sus miembros”**. Puesto que el goce y ejercicio efectivos del derecho a la propiedad comunal sobre “la tierra garantiza que los miembros de las comunidades indígenas conserven su patrimonio”, los Estados deben respetar esa especial relación para garantizar su supervivencia social, cultural y económica. **Asimismo, se ha reconocido la estrecha vinculación del territorio con las tradiciones, costumbres, lenguas, artes, rituales, conocimientos y otros aspectos de la identidad de los pueblos indígenas, señalando que “en función de su entorno, su integración con la naturaleza y su historia, los miembros de las comunidades indígenas transmiten de generación en generación este patrimonio cultural inmaterial, que es recreado constantemente por los miembros de las comunidades y grupos indígenas”**.”



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Dichos elementos refieren al uso y la práctica de métodos propios para la elección de autoridades, la búsqueda de consensos de beneficio común y un sistema propio de impartición de justicia, en resumen, la presencia de un sistema de usos y costumbres.

Por otra parte, en el ámbito nacional, la Constitución define a la nación mexicana como multicultural en función de la existencia de pueblos indígenas, a quienes se les reconoce como sujetos de derechos específicos.

El gobierno mexicano además del reconocimiento de estos derechos específicos ha implementado instrumentos para garantizar la participación y el desarrollo de los pueblos indígenas, entre los cuales destaca la consulta a los pueblos indígenas.

El artículo 2° de la **CPEUM**, señala que:

*“Un pueblo indígena es aquel que descende de poblaciones que habitaban en el territorio actual del país al iniciar la colonización y que conservan sus propias instituciones sociales, económicas, culturales y políticas o parte de ellas”.*

De igual forma, el mismo artículo constitucional señala que las comunidades integrantes de un pueblo son:

*“(…) aquellas que formen una unidad social, económica y cultural, asentada en un territorio y que reconocen autoridades propias de acuerdo a sus usos y costumbres”.*

Del análisis de dichos preceptos constitucionales se advierte que los elementos que caracterizan a los pueblos indígenas son los siguientes:

- Forman una unidad social, económica y cultural;
- Están asentadas en un territorio específico, y
- Reconocen autoridades propias de acuerdo con sus usos y costumbres.

En ese orden de ideas, el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (**INEGI**) y la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (**CDI**) elaboraron el Catálogo de Localidades Indígenas, mediante el cual se identifica y cuantifica la población indígena en el país considerando como factor determinante la lengua o dialecto.

Las localidades indígenas se encuentran clasificadas de acuerdo a criterios de concentración de población indígena en cada una de ellas, agrupándose de la siguiente manera:

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- Localidades con población indígena mayor o igual a 40% de su población total.
- Localidades con población indígena menor a 40% y más de 150 indígenas.
- Localidades con menos de 150 indígenas de la población total.

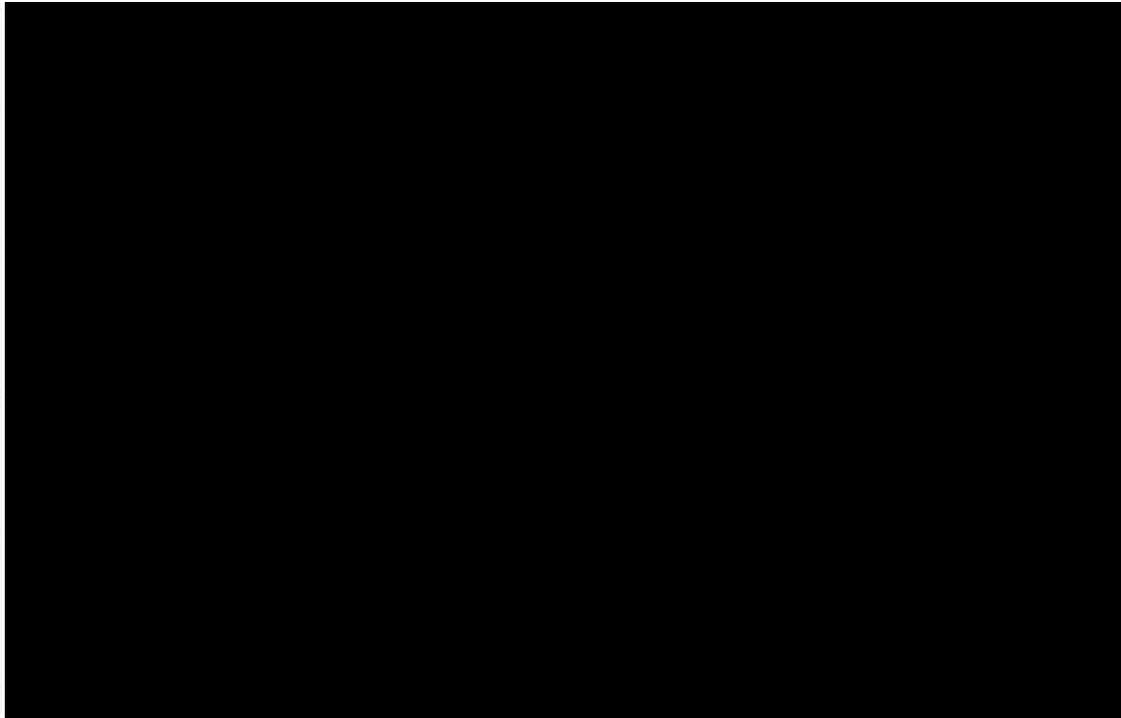
Asimismo, la **CDI** ha dividido al territorio mexicano en regiones indígenas, agrupando a los pueblos por sus características de cosmovisión.

**Vinculación:** del análisis del mapa de Atlas de los Pueblos Indígenas de la **CDI**, se aprecia que en la zona donde se desarrolla el **Proyecto**, no existen asentamientos humanos que, por sus características lingüísticas o culturales conformen una región indígena. Tal y como se muestra en la siguiente figura.

Asimismo, es importante señalar que, con el objeto de reafirmar el compromiso del Promovente de estar en cumplimiento con el marco legal vigente, se realizará y presentará a la Secretaría de Energía (**SENER**) la Evaluación de Impacto Social (**EVIS**) correspondiente.

**Figura III.2.** Comunidades Indígenas de acuerdo con la clasificación **INPI**, 2020.

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



████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

De tal forma, y en virtud de que el Proyecto no se ubica dentro o cercano a algún asentamiento humano clasificado como comunidad indígena, es que su desarrollo no representa una amenaza o afectación al desarrollo de dichas comunidades. Aunado a lo anterior, se someterá la **EvIS** a evaluación de la autoridad, en términos de la legislación aplicable.

### III.3. Leyes Federales.

#### III.3.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

La **LGEEPA** se publicó en el **DOF** el 28 de enero de 1988 y es reglamentaria de las disposiciones de la **CPEUM** que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Tiene por objeto, entre otros, propiciar el desarrollo sustentable y sentar las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; así como definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.

El **Proyecto** se vincula con al artículo 28 fracción II de dicho ordenamiento, ya que éste pertenece a la industria del petróleo, por lo que, para el cumplimiento de este precepto, se está presentado la **MIA-P**, cumpliendo con las formalidades señaladas en la Ley de manera previa para que sea autorizada por parte de esa Autoridad.

**Tabla III.1.** Vinculación del proyecto con la **LGEEPA**.

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
| <p><b>ARTÍCULO 28.</b> La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes</p> | <p>El <b>Proyecto</b> se pretende desarrollar para abastecer de Gas Natural a un invernadero dedicado al cultivo de verduras dentro de un predio de la empresa <b>Solar Garden S.A. de C.V.</b>, en el Estado de Querétaro. Siendo el caso que estas instalaciones requieren de gas natural para su operación.</p> <p>En este sentido, la presentación de esta <b>MIA-P</b> y el <b>ERA</b> representa el cumplimiento del <b>Proyecto</b> con lo dispuesto por la fracción II, artículo 28 de la <b>LGEEPA</b>.</p> |

████████████████████  
████████████████

████████████████████



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Disposición Legal   | Vinculación con el Proyecto  |
|---|--|
| <p>obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>[...]</p> <p>II.- Industria del petróleo, petroquímica, química, siderúrgica, papelera, azucarera, del cemento y eléctrica;</p>   |  |
| <p><b>ARTÍCULO 30.</b> 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 necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p> <p>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>Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que esta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.</p> <p>Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios</p> | <p>Para la elaboración de este documento se siguieron los lineamientos en cuanto a contenido y alcances establecidos por este precepto, satisfaciendo así los requisitos formales y de fondo contemplados en el mismo.</p> <p>De igual forma, se observó lo establecido en la Guía para la elaboración de <b>MIA-P</b> y el <b>ERA</b> de la industria del petróleo, elaborada por esa H. Dependencia.</p> <p>De este modo, la <b>MIA-P</b> y el <b>ERA</b> que se exhiben, cuentan con la descripción de los impactos ambientales, así como las medidas de mitigación y compensación a adoptar.</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto |
|--|-----------------------------|
| de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley. |                             |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **LGEEPA**. Lo anterior es así, ya que las diversas medidas y acciones de mitigación y compensación propuestas encuadran con lo previsto en la legislación vigente.

### III.3.2. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS).

Esta ley se publicó en el **DOF** el 25 de febrero de 2003 y es reglamentaria del Artículo 27 de la **CPEUM**. Las disposiciones que la componen son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional. Tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos. Asimismo, prevé el cómo distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, la Ciudad de México y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el *Artículo 73 Fracción XXIX inciso G de la CPEUM*. Esto, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

**Tabla III.2.** Vinculación del proyecto con la **LGDFS**.

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
| <p><b>ARTÍCULO 93.</b> La secretaria autorizará el cambio de uso de suelo en terrenos forestales por excepción, previa opinión técnica de los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate y con base en los estudios técnicos justificativos cuyo contenido se establecerá en el Reglamento, los cuales demuestren que la biodiversidad de los ecosistemas que se verán afectados se mantenga, y que la erosión de los suelos, el deterioro de la calidad del agua o la disminución en su captación se mitiguen en las áreas afectadas por la remoción de la vegetación forestal.</p> <p>En las autorizaciones de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, la secretaría deberá dar respuesta debidamente fundada y motivada a las</p> | <p>En caso concreto del <b>Proyecto</b>, éste <b>no</b> se vincula debido a que, como se ha manifestado anteriormente, el <b>Proyecto</b> se ubicará dentro de un predio de la empresa <b>Solar Garden S.A. de C.V.</b>, donde el uso de suelo es Agrícola, por lo que no se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Disposición Legal   | Vinculación con el Proyecto |
|---|-----------------------------|
| <p>opiniones técnicas emitidas por los miembros del Consejo Estatal Forestal de que se trate.</p> <p>Las autorizaciones que se emitan deberán integrar un programa de rescate y reubicación de especies de la flora y fauna afectadas y su adaptación al nuevo hábitat conforme se establezca en el Reglamento. Dichas autorizaciones deberán sujetarse a lo que, en su caso, dispongan los programas de ordenamientos ecológicos correspondientes, las Normas Oficiales Mexicanas y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.</p> |                             |

En virtud de que dentro del sitio del Proyecto es considerado agrícola y no existe vegetación forestal, es que no resulta aplicable las disposiciones que emanan de la **LGDFS** y por lo tanto resulta viable y congruente en virtud de que no se realizará ninguna afectación a la vegetación dentro de la zona.

### III.3.3. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR).

Publicada en el **DOF** el 08 de octubre del año 2003, es reglamentaria de las disposiciones de la **CPEUM** que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; así como establecer las bases para determinar, entre otros aspectos, los criterios que deberán de ser considerados en la generación y gestión integral de los residuos, para prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente y la protección de la salud humana y establecer los mecanismos de coordinación que, en materia de prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de residuos, corresponden a la Federación, las entidades federativas y los municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX-G de la **CPEUM**. A continuación, se realiza la vinculación del Proyecto con los preceptos aplicables de esta Ley.

**Vinculación:** el **Proyecto**, con la finalidad de garantizar un manejo ambiental adecuado y conforme lo señala la propia Ley, instrumentará acciones de manejo de residuos para identificar, clasificar, segregar y almacenar temporalmente los residuos que en su caso se generen, para su posterior



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

envío a disposición final por empresas autorizadas por la **ASEA**. La vinculación con este ordenamiento se presenta a continuación:

**Tabla III.3. Vinculación del Proyecto con la LGPGIR.**

| Disposición Legal   | Vinculación con el Proyecto   |
|---|---|
| <p><b>ARTÍCULO 2.</b> En la formulación y conducción de la política en materia de gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:</p> <p>I. El derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar;</p> <p>III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas; y</p> <p>IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños.</p> | <p>El <b>Proyecto</b> considera la aplicación de los principios establecidos en este artículo.</p>  |
| <p><b>ARTÍCULO 16.</b> La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.</p>  | <p>Es importante mencionar que, durante la etapa de operación, se generarán de manera indirecta residuos peligrosos como consecuencia del mantenimiento de la maquinaria (ej. estopas con aceites y lubricantes). En este sentido, el <b>Proyecto</b> contará con un área específica en donde se realizarán las actividades de mantenimiento.</p> |
| <p><b>ARTÍCULO 18.</b> Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.</p>  | <p>Los residuos sólidos urbanos que se generen durante las etapas del <b>Proyecto</b> recibirán el tratamiento aquí indicado. Para ello, se realizarán actividades de manejo integral de residuos.</p>  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Disposición Legal   | Vinculación con el Proyecto   |
|---|---|
| <p><b>ARTÍCULO 19.</b> Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:</p> <p>Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin;</p> <p>VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; y</p> <p>VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que, al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico.</p> <p>XI. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral.</p> | <p>Los residuos de manejo especial que se generen con motivo del desarrollo del <b>Proyecto</b> serán manejados conforme a la normatividad vigente y dispuestos a través de prestadores de servicio que cuenten con las autorizaciones locales conforme a lo establecido en las actividades para el manejo integral de residuos.</p> <p>Es importante señalar que el <b>Promoviente</b> solicitará el Registro como Generador de Residuos de Manejo Especial de conformidad con las disposiciones administrativas de carácter general que establecen los lineamientos aplicables.</p> |
| <p><b>ARTÍCULO 41.</b> Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.</p>   | <p>Es importante mencionar que, durante la etapa de operación, se generarán de manera indirecta residuos peligrosos como consecuencia del mantenimiento de la maquinaria (ej. estopas con aceites y lubricantes). En este sentido, el <b>Proyecto</b>, contará con un área específica en donde se realizarán las actividades de mantenimiento.</p> <p>Así también, se contará con actividades para el manejo integral de residuos y con actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de equipo y accesorios.</p>  |
| <p><b>ARTÍCULO 42.</b> Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos, podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien</p>   | <p>Respecto a este precepto es importante mencionar que el <b>Promoviente</b> presentará su Registro como Generador de Residuos Peligrosos ante la <b>ASEA</b>, una vez autorizado el <b>Proyecto</b>.</p>  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
| <p>transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.</p> <p>La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por 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 tiene el generador.</p> <p>Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.</p> |  |
| <p><b>ARTÍCULO 54.</b> Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos, para no contaminarlos y no provocar reacciones que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.</p>  | <p>En el <b>Proyecto</b> se generarán residuos peligrosos, los cuales serán manejados con base en lo que establece este artículo, buscando no mezclarlos para evitar la contaminación de otros residuos.</p> |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **LGPGIR**. Lo anterior es así, ya que las diversas medidas y acciones de mitigación y compensación propuestas encuadran con lo previsto en la legislación vigente.

#### **III.3.4. Ley de Aguas Nacionales (LAN).**

Publicada el 1° de diciembre de 1992, la **LAN** tiene por objeto regular la explotación, uso o aprovechamiento de dichas aguas, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable. La vinculación con dicho ordenamiento se presenta a continuación:

**Tabla III.4.** Vinculación del **Proyecto** con la LAN.

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto   |
|--|---|
| <p><b>ARTÍCULO 20.</b> De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal [...].</p> | <p>El <b>Proyecto</b> no prevé la utilización de aguas nacionales para llevar a cabo el suministro de gas natural a la empresa <b>Solar Garden S.A. de C.V.</b></p> |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **LAN**. Lo anterior es así, ya que este no realizará la explotación de recursos hídricos provenientes de bienes nacionales y por lo tanto no generará una afectación en dicho componente.

**III.3.5. Ley Federal sobre Monumentos y Zonas Arqueológicas, Artísticas e Históricas (LFMZAH).**

Publicada el 6 de mayo de 1972 y su última reforma del 16 de febrero de 2018, esta Ley tiene por objeto regular la investigación, protección, conservación, restauración y recuperación de los monumentos arqueológicos, artísticos e históricos y de las zonas de monumentos.

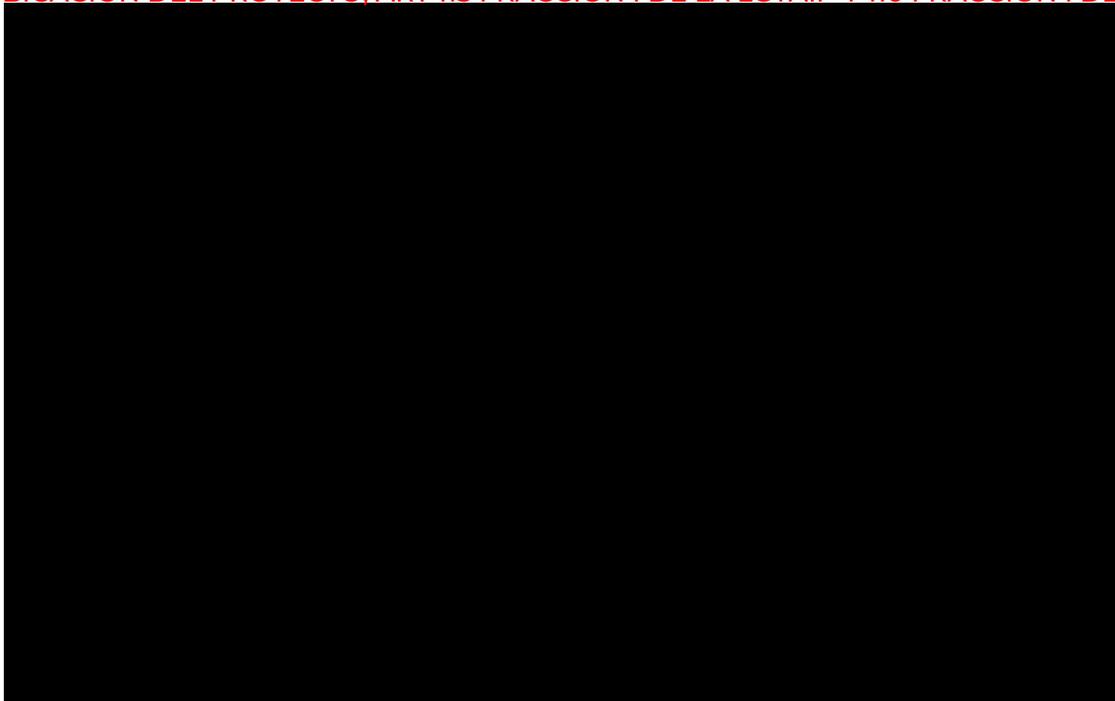
**Vinculación:** De este modo, entre las acciones formuladas para la atención de estos temas, se formuló en primera instancia una revisión en el Registro Público de Monumentos y Zonas Arqueológicas del Instituto Nacional de Antropología e Historia (**INAH**), descartándose la existencia de éstas en el área del proyecto.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura III.3.** Sitios arqueológicos respecto del Proyecto.

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



En virtud de que el Proyecto, no se ubica dentro de algún monumento arqueológico es que no resulta aplicable realizar una vinculación con las directrices que emanan para los sitios referidos.

**III.3.6. Ley de Hidrocarburos (LH).**

La Ley de Hidrocarburos se publicó en el **DOF** el 11 de agosto de 2014. En ella se reconoce que corresponde a la Nación la propiedad directa, inalienable e imprescriptible de todos los Hidrocarburos que se encuentren en el subsuelo del territorio nacional, incluyendo la plataforma continental y la zona económica exclusiva situada fuera del mar territorial y adyacente a éste, en mantos o yacimientos, cualquiera que sea su estado físico. Aunque no es un ordenamiento jurídico propiamente ambiental, cuenta con disposiciones jurídicas que inciden en esta materia, vinculándose con el presente **Proyecto** los siguientes preceptos.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

**Tabla III.5.** Vinculación del proyecto con la LH.

| Disposición Legal   | Vinculación con el Proyecto  |
|---|--|
| <p><b>ARTÍCULO 48.</b> La realización de las actividades siguientes requerirá de permiso conforme a lo siguiente:</p> <p>[...]</p> <p>II. Para el Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión, licuefacción, <b>descompresión</b>, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como la gestión de Sistemas Integrados, que serán expedidos por la Comisión Reguladora de Energía.</p>  | <p>En cumplimiento al precepto antes señalado, la Promovente cuenta con su título habilitante expedido por la Comisión Reguladora de Energía (CRE) para el desarrollo de las actividades de descompresión y en su caso se incluirá el Proyecto como parte del permiso para tales efectos.</p>                              |
| <p><b>ARTÍCULO 95.</b> La industria de Hidrocarburos es de exclusiva jurisdicción federal. En consecuencia, únicamente el Gobierno Federal puede dictar las disposiciones técnicas, reglamentarias y de regulación en la materia, incluyendo aquéllas relacionadas con el desarrollo sustentable, el equilibrio ecológico y la protección al medio ambiente en el desarrollo de esta industria.</p> <p>Con el fin de promover el desarrollo sustentable de las actividades que se realizan en los términos de esta Ley, en todo momento deberán seguirse criterios que fomenten la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas, además de cumplir estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normativa aplicable en materia de medio ambiente, recursos naturales, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, así como de pesca." [...].</p> | <p>En relación con dicho precepto, el presente <b>Proyecto</b> sigue criterios que fomentan la protección, la restauración y la conservación de los ecosistemas en los que incide, cumpliendo para tal efecto estrictamente con las leyes, reglamentos y demás normas aplicables al territorio en el que se realizará.</p> |
| <p><b>ARTÍCULO 121.</b> 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</p>   | <p>Con la finalidad de dar cumplimiento a esta disposición y con el objeto de reafirmar el compromiso del <b>Promovente</b> de estar en cumplimiento con el marco legal vigente,</p>   |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Disposición Legal   | Vinculación con el Proyecto   |
|---|---|
| <p>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>La Secretaría de Energía emitirá la resolución y las recomendaciones que correspondan, en el plazo y los términos que señale el Reglamento de esta Ley.</p> <p>La resolución señalada en el párrafo anterior deberá ser presentada por los Asignatarios, Contratistas, Permisarios o Autorizados para efectos de la autorización de impacto ambiental</p> | <p>presentará la evaluación de impacto social correspondiente ante la <b>SENER</b>.</p> |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **LH**. Lo anterior es así, ya que cumple con las obligaciones que se le imponen para el desarrollo del Proyecto.

#### III.4. Reglamentos de las Leyes Federales.

##### III.4.1. Reglamento de la LGEEPA en materia de Evaluación de Impacto Ambiental (RLGEEPA).

Publicado en **DOF** el 30 de mayo del 2000, tiene por objeto reglamentar la **LGEEPA** en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal y establece las obras o actividades que requieren autorización en materia de Impacto Ambiental. En este sentido, el **Proyecto** se vincula con los artículos que se citan a continuación:

**Tabla III.6.** Vinculación del proyecto con el **RLGEEPA** en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

| Disposición Legal   | Vinculación con el Proyecto  |
|---|--|
| <p><b>Artículo 5o.-</b> 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>[...]</p> <p>D)      ACTIVIDADES      DEL      SECTOR<br/>HIDROCARBUROS</p> | <p>La presentación de este documento representa el compromiso del <b>Proyecto</b> para cumplir con lo dispuesto en esta disposición.</p> |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto   |
|--|---|
| 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; y; [...].   |   |
| Artículo 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:<br>I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;<br>II. Descripción del proyecto;<br>III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;<br>IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;<br>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;<br>VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;<br>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y<br>VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. | <p>El <b>Promovente</b> elaboró la <b>MIA-P</b> y <b>ERA</b> acatando lo establecido en este precepto, observando las formalidades de información solicitada en los nueve capítulos que lo integran.</p> <p>En este sentido, el estudio que se somete a evaluación cumple con todos y cada uno de los apartados que indica esta norma jurídica.</p> |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **RLGEEPA**. Lo anterior es así, ya que las diversas medidas y acciones de mitigación y compensación propuestas encuadran con lo previsto en la legislación vigente.

#### III.4.2. Reglamento de la LGDFS (RLGDFS).

Publicado el 09 de diciembre de 2020, este ordenamiento tiene por objeto reglamentar la **LGDFS** en el ámbito de competencia federal, en materia de instrumentos de política forestal, manejo y



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

aprovechamiento sustentable de los ecosistemas forestales del país y de sus recursos, así como su conservación, protección y restauración. De este modo, los artículos del **RLGDFS** que se relacionan con el **Proyecto** se presentan a continuación:

**Tabla III.7.** Vinculación del proyecto con el **RLGDFS**.

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
| <p><b>ARTÍCULO 140.</b> La <b>ASEA</b> es la autoridad competente para autorizar por excepción, el Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales que se solicite para la construcción de instalaciones o la realización de actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos, así como para modificar o autorizar la ampliación del plazo de ejecución o declarar la caducidad de las autorizaciones otorgadas para tales fines.</p> <p>Tratándose de las instalaciones, actividades y proyectos del Sector Hidrocarburos para las que se requiera realizar Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales, la ASEA podrá, mediante disposiciones administrativas de carácter general, integrar en un solo trámite, la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales con otras autorizaciones que le corresponda expedir en términos de las disposiciones jurídicas en materia de hidrocarburos.</p> <p>En el caso previsto en el párrafo anterior, la resolución positiva de otras autorizaciones que corresponda expedir a la ASEA, no implicará la autorización de Cambio de uso de suelo en Terrenos forestales.</p> | <p>En caso concreto del <b>Proyecto</b>, no se vincula debido a que como se ha manifestado, éste se ubicará dentro de un predio la empresa <b>Solar Garden S.A. de C.V.</b>, donde el uso de suelo es Agrícola, por lo que no se requiere cambio de uso de suelo en terrenos forestales.</p> |

Como se mencionó, el sitio del Proyecto es considerado como terreno agrícola y no existe vegetación forestal, por lo tanto, no resulta aplicable las disposiciones que emanan de la **LGDFS** y aunado al hecho que resulta viable y congruente en virtud de que no se realizará ninguna afectación a la vegetación dentro de la zona.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### III.4.3. Reglamento de la LGPGIR (RLGPGIR).

Publicado en el **DOF** el 30 de noviembre de 2006. Tiene por objeto reglamentar la **LGPGIR** y rige en todo el territorio nacional y las zonas donde la Nación ejerce soberanía y jurisdicción. Su aplicación le corresponde al Ejecutivo Federal por conducto de la **ASEA**. A continuación, se realiza la vinculación del **Proyecto** con los preceptos aplicables del **RLGPGIR**.

**Tabla III.8.** Vinculación del proyecto con el **RLGPGIR**.

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
| <p><b>ARTÍCULO 16.</b> Los planes de manejo para residuos se podrán establecer en una o más de las siguientes modalidades:</p> <p>I. Atendiendo a los sujetos que intervienen en ellos, podrán ser:</p> <p>a) Privados, los instrumentados por los particulares que conforme a la Ley se encuentran obligados a la elaboración, formulación en implementación de un plan de manejo de residuos;</p> <p>[...]</p> <p>Considerando la posibilidad de asociación de los sujetos obligados a su formulación y ejecución podrán ser:</p> <p>a) Individuales, aquellos en los cuales sólo un sujeto obligado establece en un único plan, el manejo integral que dará a uno, varios o todos los residuos que genere [...]</p> | <p>Para la gestión integral de los residuos peligrosos, de manejo especial y sólidos urbanos, el <b>Promoviente</b> elaborará los Planes y Programas de Manejo correspondientes y los presentará ante las autoridades competentes de los Estados y a la <b>ASEA</b>.</p> |
| <p><b>ARTÍCULO 24.</b> Las personas que conforme a lo dispuesto en la Ley deban registrar ante la Secretaría los planes de manejo de residuos peligrosos se sujetarán al procedimiento descrito en este artículo.</p>  | <p>El <b>Proyecto</b> elaborará y registrará el plan de manejo para los residuos que genere conforme a esta disposición ante la <b>ASEA</b>.</p>   |
| <p><b>ARTÍCULO 91.</b> La disposición final de residuos peligrosos puede realizarse en:</p> <p>I. Confinamiento controlado, y</p> <p>II. Confinamiento en formaciones geológicamente estables.</p>   | <p>El <b>Promoviente</b> se asegurará de que el tercero que contrate para realizar la disposición final de los residuos esté autorizado por la <b>ASEA</b> y se haga responsable de su parte en el proceso.</p>  |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **RLGPGIR**. Lo anterior es así, ya que las diversas medidas y acciones de mitigación y compensación propuestas encuadran con lo previsto en la legislación vigente.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

#### III.4.4. Reglamento de la Ley de Hidrocarburos (RLH).

Publicado en el **DOF** el 31 de octubre de 2014, tiene por objeto establecer las disposiciones que regulan a la industria de los hidrocarburos. A continuación, se realiza la vinculación del **Proyecto** con los preceptos aplicables del **RLH**.

**Tabla III.9.** Vinculación del proyecto con el RLH.

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto   |
|--|---|
| <p><b>ARTÍCULO 79.</b> Los Asignatarios o Contratistas, así como los interesados en obtener un permiso o una autorización para desarrollar Proyectos en la Industria de Hidrocarburos deberán presentar a la Secretaría, la Evaluación de Impacto Social a que se refiere el artículo 121 de la Ley.</p> <p>La Evaluación de Impacto Social tendrá validez durante la vigencia del Proyecto, siempre y cuando este último no sufra modificaciones sustanciales.</p> <p>Las autorizaciones que soliciten los Asignatarios y Contratistas para realizar actividades dentro del Área de Asignación o el Área Contractual, no estarán sujetas a lo previsto en el presente artículo.</p> <p>Los interesados en obtener un permiso para realizar las actividades de comercialización de Hidrocarburos, Petrolíferos y Petroquímicos, no estarán sujetos a lo previsto en el presente artículo, siempre que no realicen obras o desarrollo de infraestructura.</p> | <p>Tal y como se refirió anteriormente, con la finalidad de dar cumplimiento a esta disposición y con el objeto de reafirmar el compromiso del <b>Promoviente</b> de estar en cumplimiento con el marco legal vigente, presentará la Evaluación de Impacto Social correspondiente ante la <b>SENER</b>.</p> |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **RLH**. Lo anterior es así, ya que cumple con las obligaciones que se le imponen para el desarrollo del Proyecto.

#### III.4.5. Reglamento del Título Tercero Ley de Hidrocarburos (RTTLH).

Publicado en el **DOF** el 31 de octubre de 2014, tiene por objeto regular los permisos para realizar las actividades de Tratamiento y refinación de Petróleo; Procesamiento de Gas Natural; exportación e importación de Hidrocarburos y Petrolíferos; Transporte, Almacenamiento, Distribución, compresión,



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

descompresión, licuefacción, regasificación, comercialización y Expendio al Público de Hidrocarburos, Petrolíferos o Petroquímicos, según corresponda, así como para la gestión de Sistemas Integrados. A continuación, se presenta una vinculación con las disposiciones aplicables al Proyecto.

**Tabla III.10.** Vinculación del Proyecto con el **RTTLH**.

| Disposición Legal  | Vinculación con el Proyecto   |
|--|---|
| <p><b>ARTÍCULO 5.</b> Corresponde a la Comisión regular y supervisar, así como otorgar, modificar y revocar los permisos para las actividades siguientes:</p> <p>[...]</p> <p>IV. Regasificación, licuefacción, compresión y descompresión de Gas Natural;</p> | <p>En cumplimiento al precepto antes señalado, se establece que la Promovente cuenta con su título habilitante expedido por la <b>CRE</b> para el desarrollo de las actividades de descompresión y en su caso, se incluirá el Proyecto como parte del permiso para tales efectos.</p> |

A la luz de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que el Proyecto es compatible y congruente con las disposiciones de la **RLH**. Lo anterior es así, ya que cumple con las obligaciones que se le imponen para el desarrollo del Proyecto.

### **III.5. Planes y Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio.**

#### **III.5.1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).**

Expedido mediante el Acuerdo Secretarial publicado en el **DOF** el 7 de septiembre de 2012, este programa tiene por objeto, en términos de lo establecido en el Artículo 20 de **LGEEPA**, determinar la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce soberanía y jurisdicción, a partir del diagnóstico de las características, disponibilidad y demanda de los recursos naturales, así como de las actividades productivas que en ellas se desarrollen y, de la ubicación y situación de los asentamientos humanos existentes, determinando los lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, así como para la localización de actividades productivas y de los asentamientos humanos.

En este sentido, el **POEGT** promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (**APF**), que es a quienes está dirigido, lo que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

identificadas en el territorio nacional. Por su escala y alcance, el **POEGT** no tiene como objeto autorizar o prohibir el uso del suelo para el desarrollo de las actividades sectoriales.

Por lo que dicho instrumento, en términos de los artículos segundo y tercero de su Acuerdo de expedición, es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación Democrática.

Con lo que las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal deberán observar el **POEGT** en sus programas operativos anuales, en sus proyectos de presupuestos de egresos y en sus programas de obra pública.

El **POEGT** se encuentra estructurado por IV apartados principales y 5 anexos. En el apartado II se encuentra la propuesta de **POEGT**. Este contiene la regionalización ecológica, los lineamientos ecológicos a cumplir y la definición y grupos de estrategias ecológicas establecidas.

Encontrando en el apartado III las estrategias ecológicas a seguir por cada grupo definido, así como las acciones a realizar por cada una de ellas, quedando contenido en el apartado IV la tabla del **POEGT**.

En tal sentido, el **POEGT** está integrado por:

1. Regionalización ecológica, que identifica las áreas de atención prioritaria y las áreas de aptitud sectorial;
2. Lineamientos ecológicos, y
3. Estrategias ecológicas.

Estos dos últimos componentes son aplicables a la regionalización ecológica y están enfocados a la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

- **Regionalización ecológica.**

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**), representadas a escala 1: 2,000,000 y



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

empleadas como base para el análisis de las etapas de diagnóstico y pronóstico, así como para construir la propuesta del **POEGT**.

Cada región ecológica se integra por un conjunto de **UAB** que comparten la misma prioridad de atención, de aptitud sectorial y de política ambiental. Con base en ello, a cada **UAB** le fueron asignados lineamientos y estrategias ecológicas específicas.

En este sentido, se consideran áreas de atención prioritaria aquellas donde se presentan o se puedan potencialmente presentar, conflictos ambientales o que por sus características ambientales requieren de atención inmediata para su preservación, conservación, protección, restauración o la mitigación de impactos ambientales adversos.

Encontrando 5 niveles de prioridad: Muy alta, Alta, Media, Baja y Muy baja.

El muy alto se aplicó a las **UAB** que requieren atención urgente porque su estado ambiental es crítico y al igual que presentan muy alto o alto nivel de conflicto ambiental. Muy bajo se aplicó a las **UAB** que presentan un estado del medio ambiente estable a medianamente estable y conflictos ambientales de medio a muy bajo.

Por su parte, las áreas de aptitud sectorial se identificaron de manera integral en el territorio a través de las **UAB** en las que concurren atributos ambientales similares que favorecen el desarrollo de los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal.

En función de ello, se propuso el nivel de intervención sectorial en el territorio nacional, que refleja el grado de compromiso que cada sector adquiere en la conducción del desarrollo sustentable de cada **UAB**, por lo que serán promotores del desarrollo sustentable en la **UAB** y en la región a la que pertenecen, de conformidad con la clasificación que tengan en términos de aptitud sectorial y en concordancia con sus respectivas competencias.

El grado de participación que los promotores del desarrollo adquieren para cada **UAB**, puede clasificar a los sectores como Rectores, Coadyuvantes, Asociados o Interesados.

La política ambiental (aprovechamiento, restauración, protección y preservación) establece 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.

Así, tomando como base la política ambiental asignada para cada una de las 145 **UAB**, los sectores rectores del desarrollo que resultaron de la definición de los niveles de corresponsabilidad sectorial

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

y la prioridad de atención que los diferentes sectores deberán considerar para el desarrollo sustentable del territorio nacional, se obtuvieron 80 regiones ecológicas.

- **Lineamientos ecológicos.**

El **POEGT** cuenta con 10 lineamientos ecológicos que reflejan el estado deseable de una región ecológica o **UAB**. Se instrumentan a través de las directrices generales (ambiental, social y económico) y se deberán promover para alcanzar el estado deseable del territorio nacional.

- **Estrategias ecológicas.**

Se definen como los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigidas al logro de los lineamientos ecológicos aplicables al territorio nacional. Se implementan a través de una serie de acciones que cada uno de los sectores en coordinación con otros sectores deberán llevar a cabo, con base en lo establecido en sus programas sectoriales o el compromiso que asuman dentro del Grupo de Trabajo Intersectorial para dar cumplimiento a los objetivos del **POEGT**.

En este sentido se definieron tres grandes grupos de estrategias:

- 1) Las dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio;
- 2) Las dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana, y
- 3) Las dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional.

Cabe señalar que por la escala en que se encuentra el **POEGT**, no es factible que su aplicación se concrete en el **Proyecto** que nos ocupa, dado las dimensiones de éste. No obstante, con el ánimo de contribuir a los alcances de los objetivos de este programa, se ofrece un análisis de las coincidencias de los objetivos del **Proyecto** con las estrategias asignadas a la región en que incide.

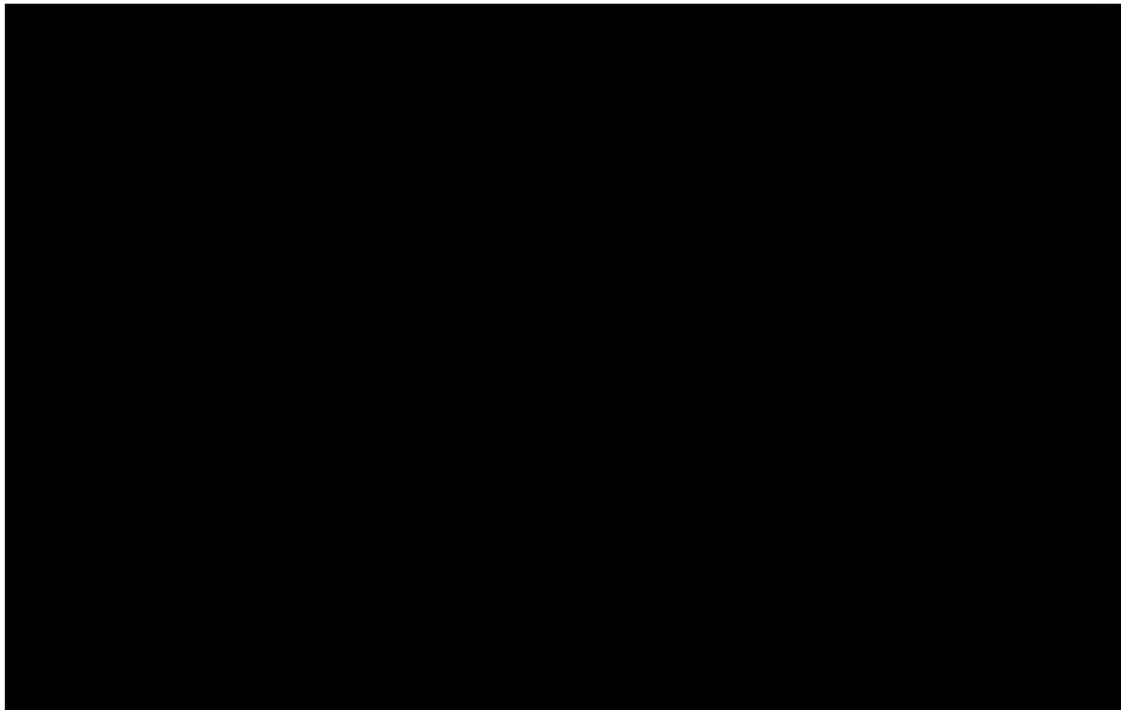
**Vinculación:** de acuerdo con la regionalización ecológica del **POEGT**, el **Proyecto** se ubica dentro de la **Región Ecológica número 18.20** y en la Unidad Biofísica Ambiental **UAB 52**, denominada “**Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo**”, tal y como se muestra en la siguiente figura.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura III.4.** Ubicación del proyecto con el **POEGT**.

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



Las características de la **UAB** en comento se describen en la siguiente tabla:

**Tabla III.11.** Características del **POEGT** para la **UAB 52**.

| Clave Región | UAB    | Nombre de la UAB                          | Rectores del desarrollo                 | Coadyuvantes del desarrollo                         | Asociados del desarrollo | Otros Sectores de Interés | Política ambiental                         | Nivel de atención prioritaria | Estrategias   |
|--------------|--------|---|---|---|--------------------------|---------------------------|--|-------------------------------|---|
| 18.20        | UAB 52 | Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo | Forestal, Preservación de flora y fauna | Agricultura, Desarrollo Social, Ganadería y Minería | -                        | Pemex, Pueblos Indígenas  | Restauración y Aprovechamiento Sustentable | Media                         | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 15 BIS, 18, 24, 25, 26, 27, 28, 29, |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 31, 32, 35,<br>36, 37, 38,<br>39, 40, 41,<br>42, 43, 44. |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Ahora bien, por lo que corresponde a las estrategias aplicables, se presenta el siguiente ejercicio de vinculación, de naturaleza indicativa, a la luz de las características jurídicas y técnicas del **POEGT** que se han señalado antes:

**Tabla III.12.** Vinculación del **Proyecto** con estrategias del **POGET**.

| Estrategia   | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
| <b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio</b> |  |
| <b>A) Preservación</b>   |  |
| 1. Conservación in situ de los ecosistemas y su biodiversidad                  | El <b>Proyecto</b> no afecta la conservación de los ecosistemas, así como tampoco a su biodiversidad, asimismo como se ha mencionado el citado <b>Proyecto</b> no se requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.   |
| 2. Recuperación de especies en riesgo  | El <b>Proyecto</b> es congruente con el criterio antes plasmado en el sentido que dentro del predio en el cual se desarrollará el Proyecto no existen especies con alguna calidad especial o en riesgo, aunado a lo anterior, la promovente implementará acciones y medidas encaminadas a garantizar la continuidad de los servicios ambientales presentes en el ecosistema que se enclava.  |
| 3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.   | El <b>Proyecto</b> apoya esta acción debido a que no afecta al conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas, así como su biodiversidad, ya que no requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, ni se relaciona con acciones que afecten a la vida silvestre que pudiera existir. Además, con la presente <b>MIA-P</b> y <b>ERA</b> se realiza la valoración correspondiente del análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad existentes en el área del <b>Proyecto</b> y del cual se concluye que no se generará ninguna afectación a la continuidad y los |





ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Estrategia  | Vinculación con el Proyecto  |
|---|--|
|   | ecosistemas y biodiversidad que estos proveen a la zona.   |
| <b>B) Aprovechamiento Sustentable</b>   |  |
| 4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.    | <p>El <b>Proyecto</b> no incide con la acción que se propone, puesto que no se hará aprovechamiento de ecosistemas, especies, genes o recursos naturales, en el sentido que para la operación y funcionamiento del <b>Proyecto</b> no se requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.</p> <p>Así también, los posibles impactos que pueda generar la construcción y desarrollo de la infraestructura a implementar, será prevenido y mitigado mediante acciones y medidas específicas en materias de emisiones, residuos, ruido, entre otras.</p> |
| 5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.                     | No es aplicable al <b>Proyecto</b> , ya que su objetivo no considera realizar el aprovechamiento de los suelos en materia agrícola o pecuaria, sino que se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> .  |
| 6. Modernizar la infraestructura hidro-agrícola y tecnificar las superficies agrícolas. | No es aplicable al <b>Proyecto</b> , ya que el objetivo de éste no considera realizar el aprovechamiento de los suelos en materia agrícola o pecuaria, por tanto, no se requiere infraestructura hidroagrícola o tecnificación en materia agrícola.  |
| 7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales                               | No es aplicable al Proyecto, ya que el objetivo de éste no considera realizar el aprovechamiento de los recursos forestales. Por otra parte, para el desarrollo del <b>Proyecto</b> no requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.   |
| 8. Valoración de los servicios ambientales  | El <b>Proyecto</b> apoya esta acción debido a que no afecta los servicios ambientales existentes, ya que no requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, ni se relaciona con acciones que afecten a la vida silvestre que pudiera existir. Además, con la presente <b>MIA-P</b> y <b>ERA</b> se realiza la  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Estrategia   | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
|  | valoración correspondiente de los componentes ambientales existentes en el área del <b>Proyecto</b> y del cual se concluye que no se generará ninguna afectación a la continuidad y los servicios ambientales que estos proveen a la zona.   |
| <b>C) Protección de los recursos naturales</b>   |  |
| 12. Protección de los ecosistemas  | El <b>Proyecto</b> no contraviene esta estrategia debido a que, al someterlo a evaluación de impacto ambiental, se identifican los impactos ambientales adversos para establecer las medidas de prevención y mitigación para reducir o eliminarlos. Es bajo esta perspectiva que se realiza la protección al medio ambiente.<br><br>Asimismo, mediante dichas medidas se garantiza la calidad y continuidad de los servicios ambientales presentes e incluso mejorarlos, resultando la compatibilidad del <b>Proyecto</b> dentro de su zona. |
| 13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes  | No es aplicable al <b>Proyecto</b> , ya que éste se trata de la descompresión de <b>GNC</b> .  |
| <b>D) Restauración</b>   |  |
| 14. Restauración de ecosistemas forestales y suelos agrícolas.   | No es aplicable al <b>Proyecto</b> , ya que éste se trata de la descompresión de <b>GNC</b> como una actividad del sector hidrocarburos. Asimismo, se reitera que no realizará actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y no se relaciona con actividades agrícolas.   |
| <b>E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios</b>   |  |
| 15. Aplicación de los productos de investigación en el sector minero al desarrollo económico y social y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales no renovables | Se estima que la presente estrategia se encuentra encaminada al quehacer de la Administración Pública Federal y que no es aplicable al <b>Proyecto</b> en virtud de que se trata de un proyecto para la descompresión de <b>GNC</b>  |
| 15BIS. Coordinación entre los sectores minero y ambiental  | No es aplicable al <b>Proyecto</b> , ya que éste se trata de la descompresión de <b>GNC</b> .  |





ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Estrategia  | Vinculación con el Proyecto   |
|---|---|
| 18. Establecer mecanismos de supervisión e inspección que permitan el cumplimiento de metas y niveles de seguridad adecuados en el sector de hidrocarburos. | El <b>Proyecto</b> es compatible con esta estrategia, debido a que presenta un <b>ERA</b> mediante el cual se identifican los riesgos, los jerarquiza, modela para establecer los radios de afectación y se establecen las medidas de seguridad, dispositivos y accesorios para responder a un evento de riesgo no deseado, garantizando los niveles de seguridad que den tranquilidad al desarrollo del <b>Proyecto</b> .  |
| <b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>  |   |
| <b>A) Suelo Urbano y Vivienda.</b>  |   |
| 24. Mejorar las condiciones de vivienda y entorno de los hogares en condiciones de pobreza para fortalecer su patrimonio                                    | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública.  |
| <b>B) Zonas de Riesgo y prevención de contingencias</b>   |   |
| 25. Prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil.   | En relación con la estrategia antes planteada, se establece que en la etapa correspondiente al <b>Proyecto</b> , la promovente cumplirá con todas las obligaciones que emanen de las disposiciones en materia de protección civil, como el visto bueno y el programa interno en dicha materia.  |
| 26. Promover la reducción de la vulnerabilidad física.  | En cumplimiento con mediante el criterio antes planteado se establece que para el desarrollo del Proyecto se ha realizado su respectivo <b>ERA</b> , mismo que se somete a evaluación, y en el cual se identifican los posibles escenarios no deseados con la finalidad de prevenirlos mediante acciones específicas y garantizar la seguridad operacional del Proyecto, siendo que mediante dichas acciones se realiza una reducción de la vulnerabilidad física en el área donde se pretende desarrollar el <b>Proyecto</b> . |
| <b>C) Agua y Saneamiento</b>  |   |
| 27. Incrementar el acceso y calidad de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de la región.  | Al <b>Proyecto</b> no le aplican estas estrategias, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública en materia de servicios básicos a la población como agua potable, alcantarillado y saneamiento de agua.  |
| 28. Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico.  |   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Estrategia   | Vinculación con el Proyecto  |
|--|--|
| 29. Posicionar el tema del agua como un recurso estratégico y de seguridad nacional.   |  |
| <b>D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional</b>   |  |
| 31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.  | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública, sin embargo, se expondrá que el <b>Proyecto</b> es compatible con los ordenamientos en materia de desarrollo urbano que le resultan aplicables. |
| 32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.   |  |
| <b>E) Desarrollo Social</b>  |  |
| 35. Inducir acciones de mejora de la seguridad social en la población rural para apoyar la producción rural ante impactos climatológicos adversos.   | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública.   |
| 36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza. | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública.   |
| 37. Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.  | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública en materia de equidad e igualdad de género en comunidades rurales.   |
| 38. Promover la asistencia y permanencia escolar entre la población más pobre. Fomentar el desarrollo de capacidades para el acceso a mejores fuentes de ingreso.  | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública en materia de desarrollo social y combate a la pobreza.  |
| 39. Incentivar el uso de servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.  | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública en materia de desarrollo social, servicios de salud y combate a la pobreza.  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Estrategia  | Vinculación con el Proyecto   |
|---|---|
| 40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación. | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública en materia de desarrollo social, servicios de salud y combate a la pobreza.   |
| 41. Procurar el acceso a instancias de protección social a personas en situación de vulnerabilidad.   | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública en materia de desarrollo social, servicios de salud y combate a la pobreza.   |
| <b>Grupo III. Dirigidas al fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>  |   |
| <b>A) Marco Jurídico</b>  |   |
| 42. Asegurará la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.   | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública.  |
| <b>B) Planeación del Ordenamiento Territorial</b>   |   |
| 43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.  | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública en materia de información agraria   |
| 44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.   | Al <b>Proyecto</b> no le aplica esta estrategia, por la acción a que se refiere, puesto que ésta va enfocada al quehacer de la administración pública, sin embargo, mediante el presente capítulo se demuestra la compatibilidad del <b>Proyecto</b> con los ordenamientos en materia dentro de los tres órdenes de gobierno. |

En tal sentido, se prevé para la región **18.20 (UAB 52)** el grupo de estrategias dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio, en la que se prevé el aprovechamiento sustentable de los recursos valorizando que los servicios ambientales que se encuentran presentes son congruentes con el Proyecto debido a que las actividades catalogadas industriales se consideran coadyuvantes al desarrollo sustentable de la zona, es en este sentido que se presenta la **MIA-P**. Además, entre otros aspectos, para su desarrollo y ejecución se implementarán las medidas de prevención y



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

mitigación necesarias y, se cumplirá con lo establecido en otros ordenamientos jurídicos enfocados a regular los usos del suelo en la región. Por lo anterior, el Proyecto si bien es de aplicación de la **APF**, presenta congruencia con lo ordenado en el **POEGT**.

### III.5.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Querétaro (POEREQ).

El **POEREQ**, publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Querétaro, “La Sombra de Arteaga”, Número 24, Tomo CXLII, tiene por objetivo impulsar el mejor arreglo espacial para favorecer el desarrollo sustentable de la entidad, conteniendo el crecimiento de las ciudades a través de una densificación cualitativa de los espacios urbanos y ambientales.

En este sentido el **POEREQ** establece las siguientes políticas generales:

- La consolidación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población;
- La protección al ambiente, la preservación y restauración del equilibrio ecológico y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;
- La realización de actividades productivas;
- La formulación, ejecución y evaluación de proyectos, medidas y acciones en materia de ordenamiento y administración sustentable del territorio, y
- La operación y mejoramiento de los sistemas urbanos en materia de educación y cultura, salud y asistencia social, comercio y abasto, comunicaciones y transporte, recreación y deporte, administración pública y seguridad.

De esta forma, el **POEREQ** está compuesto por 4 capítulos que se desglosan a continuación:

1. Caracterización
  - A. Marco Legal
  - B. Medio Físico y Biodiversidad
  - C. Actividades Económicas
  - D. Población
  - E. Sectores
2. Diagnostico;



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

- A. Marco Legal
  - B. Medio Físico y Biodiversidad
  - C. Actividades Económicas y Población
  - D. Sectores
3. Pronostico
- A. Tendencias de Degradación y Escenarios
  - B. Sectores
4. Ordenamiento Ecológico;
- 1. Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico.

De esta forma, dentro del Capítulo 4, apartado 1 “Programa Estatal de Ordenamiento Ecológico”, se establecen las Unidades de Gestión Ambiental (**UGA**), las cuales constituyen la unidad mínima para la gestión del territorio del estado de Querétaro. Cada una representa una porción del territorio estatal a la que se le vincula una política ambiental y territorial, un lineamiento ecológico y territorial, una serie de estrategias resultado de la identificación de problemáticas y conflictos ambiental-territoriales y diagnóstico particular del territorio comprendido por cada **UGA**, los usos susceptibles desarrollarse en su territorio de acuerdo al análisis de aptitud territorial e imagen objetivo, así como los criterios de regulación y directrices urbanas y territoriales a los que deberá sujetarse cada actividad para llevarse a cabo de manera adecuada, bajo un esquema de sustentabilidad y para un adecuado ordenamiento de las actividades sobre el territorio de Querétaro.

El resultado final de la propuesta de delimitación de **UGA** consiste en 412 unidades.

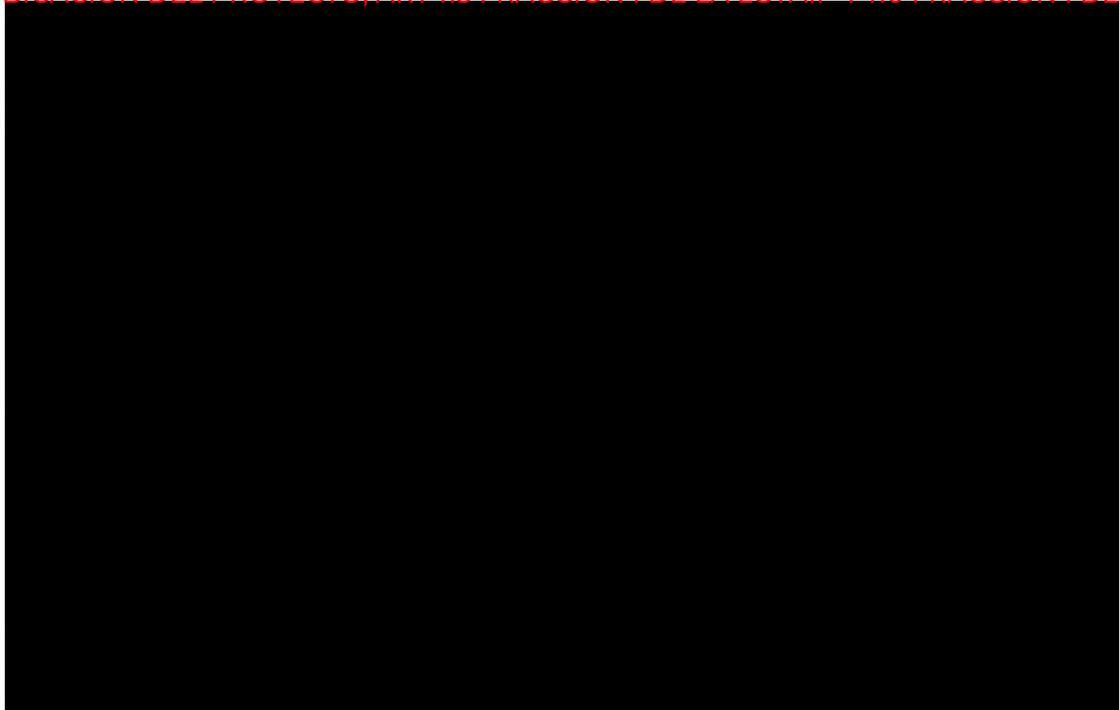
**Vinculación:** El predio donde se pretende desarrollar el **Proyecto** se ubica dentro de la **UGA 239** del **POEREQ**. Tal y como se puede apreciar en la siguiente Figura.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

**Figura III.5.** Ubicación del Proyecto en el POEREQ.

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



En tal sentido, a continuación, se plasman los lineamientos y acciones a la presente UGA en la que se enclava el Proyecto, así como una vinculación detallada con cada uno de ellos.

**Tabla III.13.** Ficha Técnica de la UGA en la que se ubica el Proyecto.

| No. UGA | Nombre de la UGA | Lineamientos aplicables   | Acciones aplicables  |
|---------|------------------|---|--|
| 239     | San Rafael       | L01,L02, L03, L09, L10, L12, L14, L15, L16, L19, L20, L22, L23. | A001, A002, A003, A004, A005, A006, A026, A027, A028, A046, A047, A050, A055, A067, A070, A072, A073, A074, A076, A083, A085, A086, A087, A088, A089, A090, A104, A105, A106, A107, A111, A113 |

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla III.14.** Vinculación del **Proyecto** con los criterios del **POEREQ**.

| No. Lineamiento | Lineamiento  | Criterio | Descripción   | Vinculación  |
|-----------------|--|----------|---|--|
| L01             | Disminuir en al menos un 50%, el abatimiento anual del acuífero. | A001     | Se aplicará un programa para la captación de agua de lluvia, en un lapso no mayor de cuatro años. Con especial atención a nuevos fraccionamientos habitacionales e industriales. Así como en bordos urbanos y desazolve de vasos reguladores. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no se relaciona con ninguna actividad de aprovechamiento de agua.   |
|                 |  | A002     | Se regularizará el uso y destino del recurso agua entre concesionarios, en un plazo máximo de tres años.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , y no se relaciona con ninguna actividad de aprovechamiento de agua. |
|                 |  | A003     | Se aplicarán programas para la tecnificación del riego agrícola, incrementando la eficiencia física en al menos un 80 % en un plazo máximo de 5 años.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no se relaciona con ninguna actividad de aprovechamiento de agua.   |
| L02             | Emplear aguas residuales tratadas en riego agrícola.             | A004     | Se sustituirá en un 70 % el uso de aguas residuales crudas en la agricultura de acuerdo al tipo de cultivo,   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento   | Criterio | Descripción   | Vinculación   |
|-----------------|---|----------|---|---|
|                 |   |          | reemplazándolas por aguas residuales tratadas, en un plazo máximo de 4 años. Con especial atención al corredor de Querétaro a San Juan del Río y de Querétaro a Ezequiel Montes   | no implica ningún tipo de cultivo por el cual se tengan que reemplazar las aguas residuales crudas a tratadas.<br><br>Siendo que las aguas residuales y rellenos sanitarios se dispondrán a terceros autorizados. |
| L03             | Controlar el flujo de aguas residuales descargadas en aguas, bienes nacionales y en los sistemas de alcantarillado para que no rebasen los límites permisibles de contaminantes de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas | A005     | Se aumentará al 90% la cobertura de alcantarillado en zonas urbanas, y en 75% en zonas suburbanas y rurales, en un lapso no mayor de cinco años. Con especial atención aquellas que contemplen localidades con una población mayor a 2,500 habitantes | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contempla el crecimiento de asentamientos humanos.  |
|                 |   | A006     | Se construirán, rehabilitarán y operarán plantas de tratamiento de agua para tratar al menos un 70 % de las aguas residuales, en un lapso no mayor de cuatro años.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no implica actividades con la construcción o rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales.         |
| L09             | Regular la explotación,   | A026     | Únicamente se autorizarán las actividades de  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una  |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento   | Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|-----------------|---|----------|--|---|
|                 | rehabilitación y restauración de la superficie de los bancos de material. |          | extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor a cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos.   | estación de descompresión de <b>GNC</b> y no implica actividades de extracción de minerales.  |
|                 |   | A027     | Únicamente se autorizarán las actividades de extracción de minerales no reservados a la federación a través de la expedición de la licencia de explotación. Deberá efectuarse inmediatamente para bancos de material nuevos, y en un período no mayor de cinco años por lo menos en un 80 % de los bancos ya abiertos. Con especial atención en San Juan del Río, Corregidora, Pedro Escobedo, Querétaro y El Marqués. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no implica actividades de extracción de minerales. |
|                 |   | A028     | Se rehabilitarán los bancos de material abandonados, autorizándolos como bancos de tiro, para su posterior reforestación con   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no implica la rehabilitación                       |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento  | Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|-----------------|--|----------|--|---|
|                 |  |          | vegetación nativa, en un lapso no mayor de tres años.  | de bancos de materiales abandonados a banco de tiro.  |
| L10             | Apegar el tratamiento y disposición de residuos sólidos peligrosos y no peligrosos generados en el Estado, a lo establecido en la Ley de Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Querétaro y en las Normas Oficiales Mexicanas | A046     | Se aplicará un programa para lograr el control y clausura de la totalidad de tiraderos a cielo abierto y se prohíbe la apertura de nuevos tiraderos. Con especial atención a aquellas zonas con aptitud para la conservación. En un lapso no mayor de tres años. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica actividades de tiraderos a cielo abierto.  |
|                 |  | A047     | Se construirá y operará un centro de acopio por municipio para el manejo integral de envases desechados de agroquímicos en un lapso no mayor de dos años. Con especial atención a UGAs con agricultura de riego y temporal.                                      | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica el uso de agroquímicos.  |
| L12             | Reglamentar que las reforestaciones, se hagan con especies nativas de los ecosistemas presentes en cada UGA.   | A050     | Se generará un programa estatal de reforestación con especies nativas producto de viveros regionales, definiendo las zonas prioritarias para esta, estableciendo su ubicación cartográficamente. Este programa incluirá las                                      | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , en la cual no se realizarán actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ni se realizarán |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento  | Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|-----------------|--|----------|--|--|
|                 |  |          | medidas necesarias para que la sobrevivencia sea de al menos el 50 %. El programa se elaborará en un lapso no mayor a un año, y se iniciará su implementación en no más de dos años. | afectaciones a especies de flora dentro del sitio.   |
|                 |  | A055     | Se reforestará con especies nativas las áreas prioritarias para la conservación con especial atención a barrancas y márgenes de arroyo, en un lapso no mayor de cinco años.          | Como se mencionó el Proyecto no realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales, ni afectara especies de flora en el sitio, por lo que no resultan aplicables las actividades de reforestación.  |
| L14             | Mantener de forma permanente en los ecosistemas: a) La estructura (tipos de vegetación, heterogeneidad espacial, distribución y conectividad). b) La composición (riqueza y abundancia de especies) y; c) La función (procesos | A067     | Se prohíbe la extracción de flora y fauna silvestre, en especial aquellas que se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de riesgo.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , y por lo tanto no se realizarán actividades de extracción de ningún tipo a las especies de flora y fauna, así como no se realizará ninguna afectación |
|                 |  | A070     | Se aplicará un programa de regularización de las actividades ecoturísticas y de los prestadores de   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento                     | Criterio | Descripción   | Vinculación  |
|-----------------|---------------------------------|----------|---|--|
|                 | hidrológicos y geomorfológicos) |          | servicios a nivel estatal y municipal, con la finalidad de controlar los impactos generados al ambiente, en un lapso no mayor de dos años.  | descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan actividades turísticas.   |
|                 |                                 | A072     | La instalación de infraestructura, caminos, líneas de conducción o extracción (energía eléctrica, telefonía, telegrafía, hidrocarburos), termoeléctricas y depósitos de la industria petroquímica, estarán sujetas a previa manifestación de impacto ambiental, dependiendo de la zona y el proyecto. | Se cumple con este criterio toda vez que para el presente proyecto la promovente somete a evaluación la manifestación de impacto ambiental ( <b>MIA</b> ) y el Estudio de Riesgo Ambiental ( <b>ERA</b> ) para el desarrollo del Proyecto.               |
|                 |                                 | A073     | Se regulará cualquier tipo de instalación o infraestructura (incluidos los caminos) en zonas que presenten una o más especies bajo alguna categoría de riesgo, según la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando su trazo divida ecosistemas conservados.  | En relación con lo anterior se establece que el Proyecto no divide ecosistemas conservados, así como que no existen especies contempladas dentro de la NOM-059, por lo que la implementación de la Estación es congruente con las acciones del Programa. |
|                 |                                 | A074     | Se restringe la disposición de materiales derivados de  | En virtud de que el <b>Proyecto</b> se ubica en una  |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento   | Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|-----------------|---|----------|--|--|
|                 |   |          | obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa; la eliminación y daño a la vegetación, así como la quema en orillas de caminos, propiedades o parcelas agrícolas. El municipio deberá establecer sanciones para quien la elimine, la deteriore o la quemare, en un lapso no mayor de un año.          | zona agrícola ya impactada previamente, no se realizará ninguna afectación a la vegetación, así como tampoco se realizara cambio de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que este es congruente con lo que se busca con el presente lineamiento y acción específica |
| L15             | Mantener la superficie y conectividad de los parches remanentes de vegetación presentes en la UGA | A076     | Se aplicará un programa de manejo del pastizal para incrementar su productividad, evitando su deterioro y pérdida del suelo, en un lapso no mayor de dos años.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , y no se relaciona con actividades agrícolas.  |
|                 |   | A083     | Se restringe la apertura de nuevos bancos para la extracción de materiales pétreos reservados o no a la federación a una distancia inferior a 1 Km de cualquier zona urbana y áreas con aptitud para la conservación. Deberán ajustarse a lo establecido en los Programas Parciales de Desarrollo Urbano (PPDU). | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no se relaciona con actividades de extracción.   |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento  | Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|-----------------|--|----------|--|---|
| L16             | Proteger la biodiversidad y los recursos naturales, manteniendo la integridad de las especies y los ecosistemas. | A085     | Se ofrecerán becas de forma anual para la investigación científica dirigida al conocimiento de la biodiversidad en el área y métodos para su conservación. | Se estima que la presente acción se encuentra encaminada al quehacer de la administración pública estatal. De igual forma se establece que el Proyecto no realizará ningún tipo de afectación a la biodiversidad presente en la zona, por lo que este es congruente con lo que busca el lineamiento y acción. |
|                 |  | A086     | Se prohíbe la introducción y liberación de ejemplares exóticos de flora y fauna, al medio silvestre.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> no realizará actividades de introducción y liberación de especies de flora y fauna en la zona.   |
|                 |  | A087     | Se implementará un programa de regularización de especies ferales y mascotas no convencionales.  | Se estima que la presente acción se encuentra encaminada al quehacer de la administración pública estatal y no resulta aplicable al Proyecto.   |
|                 |  | A088     | La autoridad municipal elaborará y aplicará un reglamento en materia de regulación ecológica, en un lapso no mayor de un año.                              | Se estima que la presente acción se encuentra encaminada al quehacer de la administración pública municipal y no  |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento  | Criterio | Descripción   | Vinculación   |
|-----------------|--|----------|---|---|
|                 |  |          |   | resulta aplicable al Proyecto.  |
|                 |  | A089     | Los municipios aplicarán su programa de educación ambiental, en un lapso no mayor de un año.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no resulta de su competencia, ya que es un tema municipal.  |
|                 |  | A090     | Se aplicarán las normatividades correspondientes al uso y construcción de fosas sépticas en un lapso no mayor de dos años.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , y no se relaciona con el uso y construcción de fosas sépticas.   |
| L19             | Propiciar la retención de los suelos en las zonas más susceptibles a la erosión. | A104     | Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuarán acciones como construcción de terrazas, presas de gaviones, tinas ciegas, o cualquier otra que permita retener el suelo en aquellas zonas más susceptibles a la erosión hídrica y eólica, siempre combinando estas técnicas con prácticas vegetativas en un plazo no mayor de tres años. | Se estima que la presente acción se encuentra encaminada al quehacer de la administración pública estatal.<br><br>Sin embargo es fundamental establecer que el Proyecto no se encuentra o incide dentro de ningún cuerpo de agua, así mismo, tampoco realizará la explotación del recurso hídrico, por lo que este es congruente con el |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| No. Lineamiento | Lineamiento  | Criterio | Descripción   | Vinculación   |
|-----------------|--|----------|---|---|
|                 |  |          |   | presente lineamiento y acción.  |
|                 |  | A105     | Considerando la dinámica del agua superficial en las microcuencas, se efectuará la reforestación inmediata aguas arriba sumado a obras de conservación del suelo, para evitar la continua erosión hídrica y eólica.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no se afectara la dinámica de agua superficial en las microcuencas. |
|                 |  | A106     | Se aplicarán programas enfocados a la reincorporación de esquilmos a la tierra, el uso de fertilizantes orgánicos, la rotación de cultivos, prácticas agroforestales, y cualquier otro que mejore la fertilidad y estructura del suelo, en un lapso no mayor de dos años. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica actividades agrícolas.                                   |
| L20             | Evitar los impactos ambientales y el deterioro de la vegetación y fauna en zonas aledañas a las comunidades rurales. | A107     | Se aplicarán programas dirigidos al mejoramiento de vivienda rural a través de ecotecnias relacionadas a la captación de agua pluvial, creación de huertos y corrales de traspatio, estufas ahorradoras de leña o estufas solares, composta, letrinas secas,              | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no se prevé el programa al mejoramiento de la vivienda rural.       |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| No.<br>Lineamiento | Lineamiento  | Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|--------------------|--|----------|--|--|
|                    |  |          | biofiltros, celdas solares, o cualquier otra aplicable, en un plazo no mayor de un año.  |  |
| L22                | Mantener la calidad de los productos agrícola y pecuarios generados en el Estado.                        | A111     | Se aplicarán los programas enfocados a la sanidad vegetal, inocuidad agroalimentaria y campañas fitosanitarias en cumplimiento de la normatividad vigente, en un lapso no mayor de dos años. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica actividades de cultivo o agrícolas.   |
| L23                | Integrar la educación ambiental para la sustentabilidad, en todas las actividades ecológicas del Estado. | A113     | Se informará y/o capacitará a los diferentes sectores de la población en el manejo integral de residuos sólidos en calidad de agua y aire, en un lapso no mayor de dos años                  | Si bien el presente <b>Proyecto</b> no se refiere a la capacitación de diferentes sectores de la población, se han diseñado una serie de medidas de mitigación, para el manejo integral de residuos sólidos urbanos (susceptibles a reutilización y reciclaje), residuos de manejo especial y residuos peligrosos, para dar cumplimiento a la legislación ambiental estatal y federal. |

De lo antes expuesto y derivado del análisis realizado, no se identificó alguna contravención dentro del programa, por lo contrario, las políticas establecidas como aprovechamiento sustentable y



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

consolidación representan un claro impulso para el desarrollo del proyecto, aunado a que los lineamientos, criterios y actividades definidas para la **UGA 239**, son compatibles con lo que busca el **Proyecto**, por lo que resultan congruentes con el **POEREQ**.

### **III.5.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio el Marqués, Querétaro.**

De acuerdo con lo establecido en el **POEL del Municipio el Marqués, Querétaro**, publicado en el Periódico Oficial “La Sombra de Arteaga” del Gobierno del Estado de Querétaro el 01 de junio de 2018, tiene por objeto analizar y reevaluar las condiciones prevalecientes en el municipio de El Marqués, con el objetivo de prevenir o resolver mediante el modelo de ordenamiento, las estrategias y criterios de regulación.

En el **POEL** del municipio el Marqués, Querétaro se establecen cinco líneas de trabajo:

- 1) Agenda Ambiental,
- 2) Caracterización,
- 3) Diagnostico,
- 4) Pronostico,
- 5) Propuesta

De esta forma el Programa establece una división de áreas dentro de la superficie en la cual se definen políticas, lineamientos y criterios bajo los cuales se regirá las actividades y acciones a implementar con base en lo establecido por dicho ordenamiento.

**Vinculación:** Bajo lo anterior, se realizó un traslape de la ubicación del Proyecto con el el Subsistema de Información para el Ordenamiento Ecológico (**SIORE**), destacándose que este se ubica en la **UGA 08** denominada “Zona Agrícola Norte”, la cual tiene una política ecológica de **Aprovechamiento Sustentable**<sup>1</sup>. Tal y como se puede apreciar en la siguiente Figura.

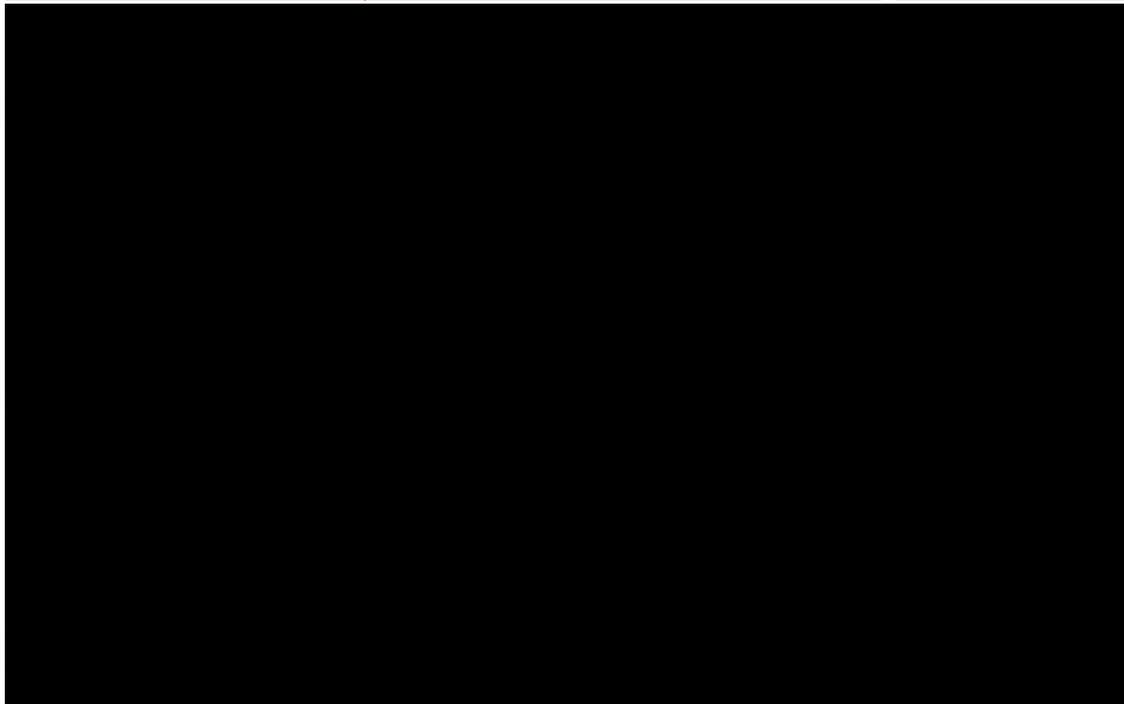
<sup>1</sup> Conforme al Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (**SIGEIA**) el Proyecto se ubica dentro de la UGA 10, sin embargo y con base en la base de datos del documento oficial publicado en el en el Periódico Oficial “La Sombra de Arteaga” del Gobierno del Estado de Querétaro, se obtuvo que el Programa concuerda con la información dentro del SIORE y por lo tanto el Proyecto se ubica en la UGA 8 del POEL



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Figura III.6.** Ubicación del **Proyecto** con el **POEL** del Municipio el Marqués, Querétaro.

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



A continuación, se presentan los lineamientos, estrategias y criterios de la **UGA 8**, así como su respectiva vinculación con las obras y actividades del **Proyecto**.

**Tabla III.13.** Ficha Técnica de la **UGA 8** en la que incide el Proyecto.

| Política, lineamiento o actividades         | Descripción   |
|---|---|
| <b>Política Aprovechamiento Sustentable</b> | Para todas la Unidades que por sus características físicas y biológicas son apropiadas para el aprovechamiento y manejo de sus recursos, de manera que se asegure el mantenimiento de su biodiversidad, disponibilidad y resiliencia. Podrá ser utilizadas con fines de aprovechamientos forestales y extractivos, o para la consolidación de actividades agropecuarias |
| <b>Lineamientos Generales:</b>              | LG01, LG02, LG03, LG04, LC01, LC02, LC03, LR01, LAS01, LAS02, LAS03, LDU06.   |
| <b>Actividades compatibles:</b>             | Agropecuario, Conservación y Forestal, Cuerpos de Agua, Extracción, Turismo Alternativo, <b>Comercio y Servicios</b> , <b>Infraestructura General</b> , Infraestructura Rural.  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Política, lineamiento o actividades | Descripción   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Actividades incompatibles:</b>   | Desarrollo Urbano, Industria.   |
| <b>Criterios</b>                    | CG01-09, CAG01-08, CAH01-12, CE01-15, CF01-07, CRM01-09, CMA01-03, CP01-04, CB01-11, CS01-04, CT01-05.  |
| <b>Estrategias</b>                  | EG01, EG02, EG03, EG04, EG05, EG06, EG07, EG08, EG09, EG10, EG11, EG12, EG13, EG14, EP4, EC01, EC02, EC04, EC07, EC08, EAS01, EAS02, EAS03, EAS04, EAS05, EAS06, EAS07, EAS08, EAS09, EAS10, EAS11, EAS12, EAS13, EAS14, EAS15, ER01, ER02, ER03, ER04, ER05, EDU04, EDU05, EDU06, EDU07. |

En relación con lo antes expuesto se identifica que el desarrollo del **Proyecto** es congruente y viable a la luz de la Política de Aprovechamiento Sustentable en virtud de que realizará la construcción y operación de la Estación de Descompresión de **GNC** manteniendo el estado y condición de la biodiversidad y servicios ambientales presentes en la zona. Siendo que, mediante las medidas y acciones específicas en materia de residuos, emisiones, entre otras, se garantiza el buen estado de estos e incluso su mejora.

De igual forma y atendiendo a la descripción de los usos establecidos en el Programa, se identifica que el **Proyecto** se podría encuadrar dentro de los usos de Comercio y Servicios y/o Infraestructura General, mismos que tienen un Uso Compatible con la **UGA** en la que incide la Estación. Por lo que se desprende que el Proyecto es compatible y congruente con las directrices que emanan del Instrumento en cuestión. En este sentido, a continuación, se realiza una vinculación a detalle con las estrategias, criterios y lineamientos aplicables a la **UGA** en cuestión.

**Tabla III.15.** Vinculación con los lineamientos aplicables al Proyecto.

| Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|----------|--|---|
| LG01     | Proteger, conservar y aprovechar de forma responsablemente el patrimonio natural y cultural del territorio, respetando la vocación y aptitud del territorio, consolidando la aplicación y el cumplimiento de la normatividad en materia ambiental, desarrollo rural y ordenamiento ecológico del territorio. | Se estima que el presente lineamiento impulsa el desarrollo del Proyecto, en virtud de que, la UGA en la que se enclava este establece una política de aprovechamiento sustentable, así como los usos de suelo definidos son congruentes con la naturaleza de la Estación, por lo que el Proyecto es congruente con las aptitudes y normativa plasmada en el presente Programa. |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| criterio | Descripción  | Vinculación  |
|----------|--|--|
| LG02     | Preservar la flora y la fauna, en su ambiente natural o urbano, tanto en su espacio terrestre como en los sistemas hídricos a través de las acciones coordinadas entre las instituciones y la sociedad civil.  | En cumplimiento con el lineamiento antes planteado, se establece que el proyecto no afectará a componentes de flora y fauna, en virtud de que no realizará actividades de cambio de uso de suelo forestales.   |
| LG03     | Consolidar una conciencia ambiental y responsable del uso sustentable del territorio en la población, fomentando la educación ambiental a través de diferentes medios de comunicación.   | En cumplimiento con el criterio antes mencionado, se establece que el Proyecto contempla el desarrollo de medidas y acciones específicas encaminadas a la educación ambiental y para la preservación de las condiciones ambientales actuales.  |
| LG04     | Promover que en la evaluación de proyectos con usos de suelo no previstos en las unidades de gestión ambiental, la elaboración de sus estudios técnicos en materia ambiental requeridos por la legislación Federal, Estatal o Municipal se utilice la cartografía expedida en el actual Programa de Ordenamiento Ecológico Municipal o la que el comité disponga | Como se expuso anteriormente, la UGA en la que se enclava el Proyecto, establece como usos compatibles el de infraestructura y comercio y servicios, mismos que son compatibles con la naturaleza de la estación de descompresión. Por lo que el Proyecto es congruente y compatible de implementación en la zona. |
| LC01     | Conservar la vegetación natural mediante la aplicación de acciones que aseguren la continuidad de las estructuras, los procesos y los servicios ambientales que se llevan a cabo en los ecosistemas  | Como se mencionó anteriormente, el Proyecto no realizará actividades de cambio de uso de suelo en terrenos forestales y por consecuencia, no afectará a la vegetación natural presente en la zona.   |
| LC02     | Conservar los escurrimientos y cauces superficiales del territorio, mediante la restauración y protección de estos, así como de los cuerpos de agua a los que pudieran estar asociados.  | El desarrollo del Proyecto no afectará y/o modificara los cuerpos de agua, escurrimientos y/o cauces superficiales presentes en la zona, por lo que cumple con lo ordenado.  |
| LC03     | Mantener la superficie de cuerpo de agua y brindar el adecuado mantenimiento de la estructura en el 100% de su volumen para posibilitar el equilibrio hidrológico y favorecer la diversidad de hábitats.   |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|----------|--|--|
| LR01     | Restaurar y recuperar las áreas perturbadas y modificadas de la UGA, que permitan recobrar la estabilidad ecosistémica del paisaje, especialmente aquellas provocadas por las actividades agropecuarias extensivas y las de extracción de recursos naturales presentes en la UGA.    | La UGA en la que se ubica el Proyecto, tiene una vocación agrícola y de aprovechamiento sustentable de los recursos, los cuales permiten su explotación y uso de manera responsable. Situación que cumple el Proyecto mediante su desarrollo con las medida y acciones específicas en materia de emisiones, residuos, ruido entre otras. |
| LAS01    | Conservar y favorecer la actividad agrícola, propiciando la continuidad de los procesos mediante el uso eficiente de los recursos naturales e incrementando su rentabilidad, así como la tecnificación de procesos y el uso eficiente del agua en las zonas de agricultura de riego. | El Proyecto no contempla el desarrollo de actividades agrícolas, por lo que no le resultan aplicables los presentes lineamientos.  |
| LAS02    | Recuperar las zonas agrícolas mediante la implementación de prácticas de manejo de agua y preservación de suelos   |  |
| LAS03    | Consolidar y regularizar el aprovechamiento sustentable extractivo que asegure el desarrollo productivo y económico de la actividad, así como la conservación y restauración del capital natural del recurso y su paisaje.   | El Proyecto no se relaciona con actividades extractivas o mineras, por lo que no le resulta aplicable el presente criterio.  |
| LDU06    | Promover el crecimiento natural de la vivienda rural existente en la UGA, desalentando el desarrollo de nuevos centros de población, fomentando el uso de ecotecnias para reducir el impacto ambiental y contribuir a mejorar la calidad de vida de los habitantes                   | El Proyecto no se relaciona con actividades de asentamientos humanos, en virtud de que pretende el desarrollo de una estación de descompresión de gas natural comprimido.  |

**Tabla III.16.** Vinculación con las estrategias aplicables a la **UGA 8.**

| Subsistema | Clave | Estrategia  | Vinculación   |
|------------|-------|---|---|
| General    | EG01  | Actualizar los reglamentos municipales en materia ambiental y | Si bien la presente estrategia se encuentra encaminado al |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema | Clave | Estrategia  | Vinculación   |
|------------|-------|---|---|
|            |       | urbana que permitan dar certeza al aprovechamiento de los recursos naturales y usos de suelo, en acorde a las políticas ambientales y vocacionales del suelo establecido en el presente Programa de Ordenamiento Ecológico. | quehacer de la administración pública municipal, tal y como se demostró el Proyecto es congruente tanto con la política ambiental de Aprovechamiento Sustentable, así como con los usos de suelo definidos tanto el presente Programa, como en los ordenamientos en materia de desarrollo urbano municipales.   |
|            | EG02  | Generar y operar el Programa Municipal de prevención y gestión Integral de Residuos.  | Se estima que las presentes estrategias son de aplicación de la administración pública municipal, sin embargo, la promovente ha diseñado, una serie de medidas de mitigación, para el manejo integral de residuos sólidos urbanos (susceptibles a reutilización y reciclaje), residuos de manejo especial y residuos peligrosos, para dar cumplimiento a la legislación ambiental municipal, estatal y federal. |
|            | EG03  | Regularizar y actualizar el sitio de disposición final de residuos urbanos o en su defecto un sitio de transferencia de residuos.   |   |
|            | EG04  | Diseñar y aplicar un Programa de Educación Ambiental Municipal, enfocado a la problemática ambiental identificada en la Agenda Ambiental del POEL.  | En cumplimiento con los criterios antes mencionados, se establece que el Proyecto contempla acciones y medidas de educación ambiental a sus trabajadores, con la finalidad de lograr un ambiente de respeto y cuidado de los bienes ambientales presentes.  |
|            | EG05  | Promover la cultura de denuncia de los delitos ambientales entre las autoridades competentes.   |   |
|            | EG06  | Promover la creación y aplicación de un Programa Municipal de prevención de Incendios Forestales  | Se estima que la presente estrategia se encuentra enfocada al quehacer de la  |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema | Clave | Estrategia   | Vinculación  |
|------------|-------|--|--|
|            |       | que localice áreas críticas, determine la temporada más susceptible de incendios forestales, implemente acciones de detección, acciones preventivas y de rápido combate de incendios forestales.   | administración pública municipal, sin embargo la promovente observará y tendrá en consideración la información que emane del Programa en cuestión y en su caso cumplirá con las directrices que dé el emanen.  |
|            | EG07  | Promover un Programa de Vigilancia Comunitaria, que permitan la participación sectorial y ciudadana para establecer un sistema efectivo de denuncia de delitos ambientales (la tala clandestina, la caza furtiva y la extracción ilegal de vida silvestre), así también informar a la población sobre el manejo sustentable de los recursos naturales. | Si bien la presente estrategia se encuentra encaminada al quehacer de la administración pública municipal, se establece que en caso de que la promovente presencie o tenga conocimiento de algún delito ambiental, este será reportado a las autoridades correspondientes. |
|            | EG08  | Promover campanas anuales de esterilización de perros y gatos  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> .  |
|            | EG09  | Promover programas para mantener y mejorar los procesos de conservación y aprovechamiento de recursos naturales en territorios indígenas, respetando sus usos y costumbres   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> no afecta de ninguna forma a comunidades indígenas. De igual forma se establece que el Proyecto no realizará ninguna actividad de desazolve o   |
|            | EG10  | Ejecutar acciones de desazolve y rehabilitación de infraestructura hidráulica para establecer la capacidad de almacenamiento y regulación hidrológica de los cuerpos de agua.  | rehabilitación de infraestructura hidráulica para establecer la capacidad de almacenamiento de los cuerpos de agua, en virtud de que este se trata de la construcción y operación de una   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema | Clave | Estrategia  | Vinculación  |
|------------|-------|---|--|
|            |       |   | estación de descompresión de <b>GNC</b> .  |
|            | EG11  | Promover y apoyar el desarrollo de proyectos comunitarios para la preservación y restauración de equilibrio ecológico y la prevención de contaminación. | <p>Si bien es una estrategia encaminada al quehacer de la administración pública, se establece que el Proyecto contempla medidas y acciones específicas para prevenir y mitigar los posibles efectos que impliquen el desarrollo de la Estación, las cuales se resumen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo adecuado de residuos generados,</li> <li>• Mantenimiento y monitoreo de los equipos y maquinaria en temas de emisiones,</li> <li>• Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y los vehículos conducirán a velocidades mínimas en caminos de terracería para evitar la dispersión de polvos.</li> <li>• Elaboración del <b>ERA</b>, entre otras definidas en el capítulo VI de la presente MIA.</li> </ul> |
|            | EG12  | Promover que la reforestación y la creación de áreas verdes se  | Este criterio resulta inaplicable al Proyecto en virtud de que no se realizarán actividades de cambio  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema | Clave | Estrategia  | Vinculación  |
|------------|-------|---|--|
|            |       | realicen con especies nativas de la región.   | de uso de suelo en terrenos forestales, por lo que no se afectarán especies de vegetación o recursos forestales presentes y por lo tanto no resulta necesario realizar actividades de reforestación.   |
|            | EG13  | Regular y desincentivar la expansión de áreas urbanas cercanas a zonas de alta productividad agrícola, ganadera o forestal, así como zonas de amortiguamiento, recarga de acuíferos, zonas de protección, conservación y de riesgo. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que resulta competencia del Municipio.   |
|            | EG14  | Implementar un programa permanente de difusión y sociabilización del POEL dirigida a la sociedad y los diferentes sectores e instancias gubernamentales.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y por lo que resulta facultad del Municipio implementar un programa permanente de difusión y sociabilización del POEL.  |
| Protección | EP4   | Promover el establecimiento de corredores biológicos entre Áreas Naturales Protegidas (ANP) u otras modalidades de protección o conservación.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , a pesar de eso, se han diseñado una serie de medidas para mitigar diversas modalidades de protección y conservación a los corredores biológicos, con relación al <b>Proyecto</b> , con el efecto de dar cumplimiento la legislación ambiental estatal y federal (ver capítulo VI, medidas de mitigación). |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema   | Clave | Estrategia  | Vinculación  |
|--------------|-------|---|--|
|              |       |   | De igual forma, se establece que el Proyecto no se ubica cercano a ninguna Área Natural Protegida.   |
| Conservación | EC01  | Desarrollar estudios técnicos específicos para obtener información de las condiciones biofísicas y la evolución de los ecosistemas    | En cumplimiento con la estrategia antes plasmada, se establece que la elaboración de la presente <b>MIA-P</b> y <b>ERA</b> , funge como el estudio técnico en el cual se realiza un análisis exhaustivo de las condiciones ambientales del ecosistema presente en el área del Proyecto, destacándose la compatibilidad para el desarrollo de este. |
|              | EC02  | Establecer un sistema de monitoreo de la biodiversidad que contemple los criterios ambientales municipales y aspectos etnobiológicos. | Se estima que la estrategia se encuentra encaminada al quehacer de la administración municipal, sin embargo, la Promovente mediante las acciones y medidas a implementar realiza un monitoreo constante de los componentes y actividades del Proyecto para cumplir con la normativa ambiental.   |
|              | EC04  | Promover la participación social para la denuncia de acciones ilegales contra la flora y fauna.                                       | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no resulta de su competencia, ya que es un tema municipal, a pesar de eso se tendrá contemplado promover la cultura de denuncia de acciones  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema                  | Clave | Estrategia  | Vinculación  |
|-----------------------------|-------|---|--|
|                             |       |   | ilegales en contra de la flora y fauna.  |
|                             | EC07  | Ejecutar acciones de desazolve y rehabilitación de infraestructura para restablecer la capacidad de almacenamiento y regulación hidrológica de los cuerpos de agua.   | Se establece que el Proyecto no realizará ninguna actividad de desazolve o rehabilitación de infraestructura hidráulica para establecer la capacidad de almacenamiento de los cuerpos de agua, en virtud de que este se trata de la construcción y operación de una estación de descompresión de GNC..                                 |
|                             | EC08  | Prevenir el vertimiento de contaminantes a las aguas superficiales y subterráneas, provenientes de actividades humanas y del desarrollo de las actividades de los sectores productivos.                                     | Se establece que el Proyecto en ningún momento realizará actividades de vertimiento de agua a cuerpos receptores como el suelo o cuerpos de agua y que todas las aguas residuales y rellenos sanitarios serán dispuestos a un tercero autorizado para su tratamiento y disposición final, por lo que este cumple con dicha estrategia. |
| Aprovechamiento sustentable | EAS01 | Promover la generación de estudios técnicos agroecológicos para determinar la intensidad de uso y tipo de cultivo adecuado con el fin de maximizar la productividad y permitir los procesos de resiliencia del agrosistema. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica actividades de agrícolas.   |
|                             | EAS02 | En los proyectos de caminos, deberán existir corredores biológicos para la fauna y cauces naturales de agua.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan proyectos de caminos.   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema | Clave | Estrategia  | Vinculación   |
|------------|-------|---|---|
|            | EAS03 | Impulsar la tecnificación de las actividades agropecuarias y la implementación de prácticas agroecológicas para el uso eficiente de los recursos naturales.   | No aplican los criterios, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica actividades agrícolas.  |
|            | EAS04 | Implementar los programas de prevención y control de plagas y patógenos con acciones fitosanitarias y biológicas.   |   |
|            | EAS05 | Preservar la biodiversidad dentro de los ecosistemas actuales.  | El área donde se ubica el <b>Proyecto</b> se encuentra en un predio de uso agrícola, mismo que ya ha sido impactado por actividades previas, siendo que en el sitio no existe una biodiversidad o especies que puedan ser afectadas con el desarrollo de este. Sin embargo, el Proyecto contempla una serie de medidas para conservar e incluso mejorar el estado de los componentes presentes. |
|            | EAS06 | Impulsar, fomentar y articular acciones que referencien el consumo de productos agrícolas y pecuarios de pequeños, medianos y grandes productores locales mediante la conformación de cooperativas, cadenas productivas o esquemas económicos alternativos. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica fomentar acciones relacionadas con el consumo de productos agrícolas y pecuarios de los diversos productores locales.  |
|            | EAS07 | Las actividades productivas que generen aguas residuales en sus procesos deberán contar con un sistema de tratamiento de aguas  | En cumplimiento con lo anterior, se establece que los rellenos sanitarios que el Proyecto genere, así como posibles aguas residuales serán  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema | Clave | Estrategia  | Vinculación  |
|------------|-------|---|--|
|            |       | residuales y un plan de reusó de las aguas tratadas.  | dispuestas ante un tercero autorizado para su tratamiento y disposición final.   |
|            | EAS08 | Identificar y fomentar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales y congruentes con la vocación social, económica y natural del sitio.  | La estrategia antes planteada impulsa el desarrollo del Proyecto, en virtud de que fomenta el desarrollo de nuevas actividades que sean compatibles con las directrices y condiciones de la zona. Siendo que en el caso concreto, el Proyecto es congruente con las vocaciones y directrices en materia ambiental, desarrollo urbano, sociales y económicas. |
|            | EAS09 | Recuperar la producción agrícola de superficies parceladas en abandono.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica actividades agrícolas.  |
|            | EAS10 | Implementar programas que promuevan el turismo alternativo de acuerdo a las condiciones ambientales y socio-culturales de la zona.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan actividades turísticas.   |
|            | EAS11 | Apoyar obras de conservación de suelo y agua a través de buenas prácticas agrícolas para cultivos, mejoramiento de suelos y estrategias de reconversión productiva, con un enfoque integral y preventivo, que permita a los productores rurales desarrollar sus actividades con mayor certeza y de forma armónica con su entorno. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica actividades agrícolas.  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema | Clave | Estrategia  | Vinculación   |
|------------|-------|---|---|
|            | EAS12 | Apoyar el desarrollo de proyectos ganaderos sustentables, que minimicen el impacto ambiental de la ganadería extensiva, como el aprovechamiento de las excretas en la obtención de biocombustible para reducir las liberaciones de gases de efecto invernadero y que apoyen la recuperación o mejoramiento de la cobertura vegetal. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan actividades ganaderas.   |
|            | EAS13 | Impulsar la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica la ejecución de proyectos de aprovechamiento forestal sustentable en zonas rurales.                                    |
|            | EAS14 | Regular el uso de agua para consumo humano y actividades productivas de acuerdo a la disponibilidad de las fuentes de abastecimiento y a su capacidad de carga.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no resulta de su competencia la regulación de agua, ya que es un tema Municipal en concordancia con la Autoridad correspondiente. |
|            | EAS15 | Fomentar el desarrollo de actividades agropecuarias con un uso eficiente de los recursos naturales e identificar el desarrollo de nuevas actividades productivas compatibles con las actuales, congruentes con la vocación del sitio y la disponibilidad de los recursos naturales.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan actividades agropecuarias.   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Subsistema   | Clave | Estrategia  | Vinculación   |
|--------------|-------|---|---|
| Restauración | ER01  | Ejecutar estudios técnicos que establezcan estados de degradación, alternativas para restauración e indicadores que permitan monitorear el desarrollo de las acciones implementadas para la restauración ambiental. | Para el <b>Proyecto</b> se sometió a evaluación la manifestación de impacto ambiental y el Estudio de Riesgo Ambiental ( <b>ERA</b> ). Se prevé que con las medidas de prevención y mitigación no se tengan efectos negativos significativos que modifiquen la estructura, degradación o alteren las funciones de los ecosistemas o recursos naturales. |
|              | ER02  | Ejecutar programas para el establecimiento de prácticas bioingenieriles de manejo de agua y preservación de suelo, para el control de la erosión hídrica y evitar el avance de la desertificación.                  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . Por lo que no aplica ejecutar programas para el establecimiento de prácticas de bioingeniería.  |
|              | ER03  | Limitar y controlar el pastoreo en áreas erosionadas y frágiles.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contempla el uso de áreas para pastoreo.  |
|              | ER04  | Controlar y vigilar la extracción de materiales y las acciones de mitigación de impacto ambiental de acuerdo con las autorizaciones legales vigentes.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan la extracción de minerales o algún otro material.  |
|              | ER05  | Ejecutar programas de reforestación con especies nativas, con especial atención las zonas prioritarias para la conservación, barrancas, márgenes de arroyos y   | En virtud de que el Proyecto no realizara actividades de remoción de vegetación y/o cambio de uso de suelo en terrenos forestales, se establece que el presente criterio es   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Subsistema        | Clave | Estrategia   | Vinculación   |
|-------------------|-------|--|---|
|                   |       | aquellas zonas que presentan pendientes mayores al 15%.  | inaplicable, en el entendido que no se generará una afectación a los recursos forestales de la zona.  |
| Desarrollo Urbano | EDU04 | Evitar los asentamientos humanos que no tengan bases técnicas y jurídicas para justificar ambiental y socioculturalmente su ubicación.         | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . Por lo que no se harán o realizarán asentamientos humanos.  |
|                   | EDU05 | Toda actividad que genere aguas residuales en sus procesos deberá contar con un sistema de aguas residuales.                                   | Como se mencionó, la generación de rellenos sanitarios y/o posibles aguas residuales, serán dispuestas a un tercero autorizado para su tratamiento y disposición final conforme a la normativa en materia.  |
|                   | EDU06 | La edificación de nuevos desarrollos deberá contar con un sistema de drenaje independientes para aguas pluviales, aguas grises y aguas negras. | No aplican los criterios, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , y no se realizará la edificación de nuevos desarrollos mediante los cuales se tengan que contar con sistemas de drenaje o programa para la captación-almacenamiento-reutilización de aguas residuales. |
|                   | EDU07 | Implementar programas para la captación-almacenamiento-reutilización de aguas residuales.  |   |

**Tabla III.17.** Vinculación del Proyecto con los criterios aplicables del **POEL** del Municipio el Marqués, Querétaro.

| Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|----------|--|--|
| CG01     | Los proyectos que modifiquen la cobertura vegetal original deberán | El predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola. Para |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|----------|--|---|
|          | comprobar que no afectaran a las poblaciones de flora y fauna endémicas o dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2001.  | el desarrollo del <b>Proyecto</b> no se requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales. De igual, se establece que en el sitio no existen especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.  |
| CG02     | El diseño de proyectos deberá disminuir al máximo posible la fragmentación de los ecosistemas particularmente selvas y bosques. Para ello deberá considerar el mantenimiento de grandes áreas de conservación con la vegetación primaria y el uso preferente de las áreas de vegetación con menor estructura o calidad ambiental, se deberán mantener o crear corredores de vegetación nativa. | El área donde se ubica el <b>Proyecto</b> se encuentra en un predio de uso agrícola, fuera de zonas identificadas como prioritarias para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, así como de selvas y bosques.   |
| CG03     | El aprovechamiento de flora y fauna silvestre deberá de realizarse en las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentables y en los términos de los programas de manejo que para tal efecto haya autorizado la SEMARNAT.  | No aplican los criterios, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no habrá aprovechamiento, extracción o utilización de la flora y fauna silvestre, de igual forma no se interferirá con el libre paso de la fauna silvestre. |
| CG04     | La extracción o utilización de especies de flora y fauna silvestre nativa deberá garantizar la permanencia de especies endémicas incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.  |   |
| CG05     | Los proyectos que requieran la instalación de cercas deberán garantizar que estas permitan el libre paso de la fauna silvestre.  |   |
| CG06     | La realización de obras públicas o privadas que por sí mismas puedan provocar deterioro severo de los suelos, deben incluir acciones equivalentes de   | Atendiendo a la naturaleza del Proyecto, este no provocará un deterioro severo en los suelos del sitio a ubicarse, sin embargo se contemplan acciones enfocadas a dicho componente con la finalidad de mantener su buen estado.   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Criterio | Descripción   | Vinculación  |
|----------|---|--|
|          | regeneración, recuperación y restablecimiento de su vocación natural.   |  |
| CG07     | Durante la elaboración y ejecución de un programa para la restauración ecológica, se deberán integrar en las actividades a propietarios, poseedores, organizaciones sociales, públicas o privadas, pueblos indígenas, gobiernos locales y demás personas interesadas.   | Se estima que es un criterio encaminado al quehacer de la administración pública municipal y en el supuesto caso que se requiera a mi mandante que forme parte de la integración, se estará en cumplimiento a dicho criterio establecido.  |
| CG08     | Todos aquellos criterios de regulación ambiental que el comité consideré pertinente, cuando se pretenda autorizar algún proyecto no previsto al momento de ordenar el territorio en este programa.  | Se cumple con estos criterios toda vez que para el presente proyecto la promovente sometió a evaluación la manifestación de impacto ambiental ( <b>MIA</b> ) y el Estudio de Riesgo Ambiental ( <b>ERA</b> ), en los cuales se demuestra la compatibilidad del Proyecto respecto del presente ordenamiento, para su aprobación y emisión de la Autorización correspondiente, |
| CG09     | Todos aquellos criterios de regulación ambiental que el comité consideré pertinente, cuando se pretenda autorizar algún proyecto no previsto al momento de ordenar el territorio en este programa.  |  |
| CAG01    | Todos los canales de riego o drenes que descarguen en cuerpos de agua, deberán contar con trampas para sedimentos y desarenadores, para prevenir su azolvamiento.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no se contemplan disponer con canales de riego o drenes que descarguen en cuerpos de agua.   |
| CAG02    | Las actividades de aprovechamiento agrícola en terrenos con pendientes mayores al 5% deberán establecer técnicas de cultivo que favorezcan la recuperación de suelo y eviten los procesos erosivos del terreno, como cultivos en terrazas o siguiendo las curvas de nivel para evitar procesos erosivos, entre otros. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no se contemplan actividades de aprovechamiento agrícola.  |
| CAG03    | Para el manejo agrícola bajo esquemas de producción extensiva, se deberán emplear únicamente terrenos con   |  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|----------|--|--|
|          | perturbación histórica presente y con una pendiente menor al 8%.   |  |
| CAG04    | Las prácticas agrícolas tales como barbecho, surcado y terraceo, no deberán realizarse en sentido perpendicular a la pendiente.  |  |
| CAG05    | El uso del fuego con fines agrícolas se desarrollará conforme a una planeación en concurrencia de la autoridad municipal y las autoridades federales (SEMARNAT y SAGARPA) con representantes de los pequeños propietarios rurales. Se observará de forma obligatoria la NOM-015-SEMARNAT / SAGARPA-2007, en tanto se abandona esta práctica. |  |
| CAG06    | Se deberá evitar el uso de aguas residuales urbanas para riego agrícola, y favorecer su utilización para el riego de áreas verdes urbana (parques, jardines, etc.), siempre y cuando sean tratadas y cumplan con parámetros establecidos en la legislación aplicable.  |  |
| CAG07    | Las actividades pecuarias que se desarrollen bajo métodos de producción intensiva y en confinamiento (estabuladas) deberán contar con un programa de manejo de residuos aprobado por las autoridades competentes y prever un sistema para el tratamiento, reutilización o disposición final de las aguas residuales.                         | No aplican los criterios, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan actividades pecuarias. |
| CAG08    | Las actividades pecuarias que se quieran establecer en el territorio deberán considerar una franja de 50 metros a partir de la zona federal a  |  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción   | Vinculación   |
|----------|---|---|
|          | ambos lados de cauces de ríos, arroyos y escorrentías, exceptuando la actividad apícola.  |   |
| CAH01    | Se deberán seguir los lineamientos, normas y criterios establecidos en los Programas de Desarrollo Urbano con jurisdicción en la UGA.   | Se cumple con este criterio toda vez que para el presente se ha evaluado la congruencia y factibilidad del Proyecto a la luz de los Programas de Desarrollo Urbano aplicables, así como de los de Ordenamiento Ecológico definidos para los usos de suelo correspondientes. |
| CAH02    | Los nuevos desarrollos y edificaciones de carácter urbanos deberán apegarse a lo dispuesto por los planes y programas de desarrollo urbano vigentes, las disposiciones del Código Urbano del Estado de Querétaro y el Reglamento de Construcciones Municipal de contar con este.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan desarrollos y edificaciones de carácter urbano.  |
| CAH03    | Para cualquier desarrollo inmobiliario se deberá presentar la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) de acuerdo a las modalidades y términos de referencia que emitan las autoridades en la materia en el ámbito de su competencia, así como un estudio Técnico Justificativo de Cambio de Uso de Suelo en caso de requerirse.          | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan desarrollos inmobiliarios.   |
| CAH04    | Para delimitar, ampliar y construir la zona de urbanización ejidal y su reserva de crecimiento, así como para regularizar la tenencia de predios ubicados en suelo ejidal, en los que se hayan constituido asentamientos humanos irregulares, la asamblea ejidal o de comuneros respectiva deberá ajustarse a las disposiciones jurídicas | El área donde se ubica el <b>Proyecto</b> se encuentra en un predio de uso agrícola, el cual se ubicará dentro de un predio la empresa Solar Garden, S.A. de C.V.<br><br>De igual forma se establece que el Proyecto no se relaciona con asentamientos humanos.             |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|----------|--|---|
|          | locales de desarrollo urbano y a la zonificación contenida en los planes o programas aplicables en la materia.   | Sin embargo y como se expondrá más adelante, la ubicación del Proyecto es congruente con la zonificación definida en el Programa de Desarrollo Urbano en materia.   |
| CAH05    | Se deberán respetar las condicionantes establecidas en los estudios y programas para zonas de riesgo y vulnerabilidad, cuando se pretendan llevar a cabo edificaciones en dichas zonas.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan desarrollos y edificaciones de carácter urbano.                                      |
| CAH06    | Se deberá evitar el establecimiento de asentamientos humanos irregulares.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contempla ningún tipo de asentamiento urbano.   |
| CAH07    | Las forestaciones y reforestaciones en las UGAs con política ambiental urbana deberán realizarse con especies nativas en al menos un 70% de la superficie destinada. El tamaño mínimo recomendado de la planta deberá ser de 1m. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . El cual no contempla actividades de forestación y/o reforestación y que no se ubica en zonas urbanas. |
| CAH08    | Restringir el crecimiento urbano en un radio de 500 metros a partir del perímetro de amortiguamiento del relleno sanitario.  | No aplican, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan desarrollos y edificaciones de carácter urbano.                                     |
| CAH09    | Restringir el crecimiento urbano en un radio de un kilómetro a partir del perímetro de bancos de material.   |   |
| CAH10    | En zonas que colindan con áreas naturales protegidas y/o UGAs de protección, deberán de dejar una zona de amortiguamiento del 20% de su superficie adyacente a la periferia del área.  | No aplican, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . El cual no colinda ni se ubica cercano a áreas naturales protegidas.                                 |
| CAH11    | En áreas que presenten vegetación forestal, deberán de dejar al menos el   | El predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola. Para  |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|----------|--|--|
|          | 30% de esta y se le considerará como zona de reserva de la misma y de preferencia esta área será utilizada para reubicar los ejemplares de flora que la autoridad correspondiente señale.  | el desarrollo del <b>Proyecto</b> no se requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.  |
| CAH12    | En terrenos donde se presente vegetación forestal y hayan sido incendiados o desmontados antes de las autorizaciones correspondientes, no se permitirá el desarrollo de ninguna actividad hasta que pasen 20 años.   | El predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola, perteneciente a la empresa Solar Garden, S.A. de C.V.<br><br>Para tales efectos, se establece que el sitio no posee la calidad de terreno incendiado y por lo tanto el desarrollo del Proyecto es congruente y viable. |
| CE01     | La exploración y explotación de los minerales o sustancias, sólo podrá realizarse por personas físicas de nacionalidad mexicana, ejidos y comunidades agrarias, pueblos y comunidades indígenas, y sociedades constituidas conforme a las leyes y normas mexicanas, mediante concesiones mineras otorgadas por la Secretaría.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan la extracción de minerales o algún otro material pétreo.  |
| CE02     | Al término de un proyecto de exploración minera directa, el área en que se desarrollaron los trabajos deberá realizarse un programa de restauración que contemple acciones tales como la estabilización de taludes, el relleno de pozos de exploración, el relleno de zanjas, la escarificación de suelos, la inhabilitación de caminos y la reforestación, siendo los responsables de su ejecución los promoventes de dicho proyecto. El programa deberá contener |  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción   | Vinculación  |
|----------|---|--|
|          | el calendario de actividades, incluyendo las correspondientes al mantenimiento. Cuando se produzca tala de árboles y arbustos se deberá cuantificar, para programar la reforestación que compense el daño.  |  |
| CE03     | Los responsables de la emisión de partículas sólidas a la atmósfera provenientes de fuentes fijas por actividades de extracción de materiales y/o minerales deberán cumplir con las especificaciones sobre concentración y niveles máximos permisibles fijadas en la NOM-043-SEMARNAT-1993.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contempla la extracción de minerales o algún otro material pétreo.   |
| CE04     | Las personas físicas y morales responsables de fuentes contaminantes están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos necesarios para integrar un registro de emisiones y transferencia de contaminantes a las instancias competentes si así lo requieren.   | En cumplimiento con el criterio antes plasmado, se establece que el Proyecto proporcionará toda la información necesaria para el registro de emisiones correspondientes.   |
| CE05     | La explotación de bancos de materiales no será autorizada a menos de 1 kilómetro de zonas urbanas o centros de población, y se recomienda la misma distancia con respecto a los cuerpos de agua, zonas de inundación y pozos de extracción de agua para consumo humano; así como en zonas consideradas de alta capacidad para la infiltración y recarga de acuíferos. | No aplican los criterios, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan ningún tipo de actividades referentes la explotación o extracción de bancos materiales, así como obras de exploración, o beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación. |
| CE06     | Se respetará una franja de amortiguamiento de 20 metros como mínimo alrededor de la zona de explotación del predio en todo el   |  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| criterio | Descripción  | Vinculación |
|----------|--|-------------|
|          | perímetro del mismo, en la cual se conservarán intactos la flora, la fauna y el suelo.   |             |
| CE07     | La extracción de los materiales deberá ser uniforme sin dejar obstáculos ni montículos en el interior de la mina que interfieran con las acciones de nivelación y restauración.  |             |
| CE08     | El área ocupada por conductos (de agua, gas, petróleo y sus derivados) y/o líneas de transmisión o de comunicación, así como sus respectivos derechos de vía no podrá incorporarse como zona de explotación. En caso de colindancia con una vía de comunicación carretera deberá existir una franja de amortiguamiento que separe el predio explotado del derecho de vía federal o estatal de por lo menos 20 metros adicionales a lo previsto para tal fin.   |             |
| CE09     | Para obras de exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, previa autorización de la SEMARNAT, así como para los bancos de explotación de materiales, se verificará se efectúe fuera de cauces y cuerpos de agua intermitentes o permanentes, en zonas agrícolas, ganaderas o eriales y en zonas con climas secos o templados en donde se desarrolle vegetación de matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio, bosques de coníferas o encinares, ubicados fuera de las Áreas Naturales Protegidas. En este caso la extracción estará condicionada a lo |             |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción   | Vinculación  |
|----------|---|--|
|          | establecido en su Decreto y/o Programa de Conservación y Manejo correspondiente.  |  |
| CE10     | Sólo deberá trabajarse un frente de explotación a la vez, a fin de permitir la restauración de aquellos que ya han sido trabajados. Queda condicionada la explotación de un segundo frente a la rehabilitación del primero.   |  |
| CE11     | Como medida de prevención de riesgo, el predio deberá ser delimitado físicamente con respecto a los predios contiguos preferentemente con postes de concreto o cercos vivos (con especies regionales), excepcionalmente con malla ciclónica, cerca de alambre de púas.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , el cual se ubicará dentro de un predio la empresa Solar Garden, S.A. de C.V.        |
| CE12     | La ejecución de los trabajos de restauración o rehabilitación es obligatoria y deberá llevarse a cabo en los términos previstos para la rehabilitación de bancos de materiales a través de bancos de tiro controlados. En caso de incumplir, se podrá solicitar el cumplimiento forzoso de los mismos, así como aplicar la sanción que corresponda. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no se relaciona con actividades referentes a bancos de materiales o bancos de tiro. |
| CE13     | Para los sitios de extracción de materiales pétreos, es obligatoria la restitución del suelo y la capa vegetal que se retiró originalmente del sitio, cubriendo el piso del banco de materiales en su totalidad, con especies regionales inmediatamente después de su aprovechamiento y del término de los trabajos de explotación.                 | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contempla la extracción de minerales o algún otro material pétreo. |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción   | Vinculación   |
|----------|---|---|
| CE14     | Para la protección del subsuelo y del manto acuífero por la extracción mineral, se deberá usar de recubrimiento con geomembrana sintética para la impermeabilización por la posible pérdida de cianuro y residuos contaminantes en los sitios de depósito de residuos mineros (jales).  |   |
| CE15     | Los Bancos de material deben permanecer a una distancia de 300 metros del eje de derecho de vía de las vialidades.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no implica hacer ningún tipo de bancos de materiales.  |
| CF01     | En las áreas forestales, de protección, conservación, restauración o en las zonas aledañas a las mismas, las acciones de reforestación deberán considerar las especies regionales y las densidades naturales de la vegetación en la zona o región. Preferentemente quedan excluidas del plan las especies de eucalipto, jacaranda, pirul y casuarina por su alta competitividad y alta demanda de agua. | El predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola. Para el desarrollo del <b>Proyecto</b> no se requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en virtud de que no existe vegetación catalogada con dicha calidad, por lo que no se realizará una afectación a especies forestales o especies catalogadas en los criterios antes mencionados. |
| CF02     | En los planes de manejo, para evitar la pérdida neta del bosque de mezquites, huizaches, copal, palo bobo, palo blanco, etc. es necesario reforestar anualmente, al menos a la tasa de deforestación promedio entre 1970-2000 de la superficie de los terrenos preferentemente forestales.  |   |
| CF03     | Los terrenos forestales (vegetación nativa) que excepcionalmente tengan cambios de usos del suelo para la creación de proyectos de desarrollo, deberán estar sujetos a medidas de   |   |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|----------|--|--|
|          | compensación ecológica. Se deberá mantener al menos la mitad de superficie de la vegetación del predio, incluyendo la franja perimetral de vegetación.   |  |
| CF04     | Las plantaciones forestales comerciales se establecerán en predios de agricultura de temporal, pastizales inducidos o áreas erosionadas que no tengan vegetación arbórea.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . Toda vez que no se hará ningún tipo de aprovechamiento a los recursos forestales no maderables.  |
| CF05     | Los criterios, las especificaciones técnicas y los periodos de aprovechamiento de los recursos forestales no maderables se determinarán de acuerdo con los ciclos de recuperación y regeneración de la especie y sus partes por aprovechar.  |  |
| CF06     | Se deben mantener franjas de vegetación de galería, al menos 30 m de ancho, paralelas en ambos lados del cauce de ríos y arroyos que crucen el predio de la plantación forestal comercial. Los cuerpos de agua dentro de las áreas de corta total deberán mantener una franja no menor a 10 metros de vegetación natural para su protección. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> no se ubica cercano al cauce de ríos y/o arroyos, así como no se relaciona con actividades forestales.  |
| CF07     | Si la autoridad competente, por excepción, autoriza desmontes en terrenos con vegetación forestal, se tendrá que reubicar el 50% de las especies leñosas y suculentas y se deberá realizar de manera gradual conforme al avance de obra, permitiendo a la fauna las posibilidades de establecerse en las áreas aledañas.                     | El predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola. Para el desarrollo del <b>Proyecto</b> no se requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales y por lo tanto no le resulta aplicable el presente criterio. |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción   | Vinculación   |
|----------|---|---|
| CRM01    | Los ranchos o granjas ganaderas con una producción mayor a 10 toneladas en peso bruto total de residuos al año, deberán contar con un convenio con alguna empresa que se haga cargo de ellos o con un biodigestor de acuerdo a su origen.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan actividades ganaderas.   |
| CRM02    | Para la disposición final de los residuos sólidos urbanos, se deberá respetar el plan de manejo respectivo para el relleno sanitario destino y según Norma oficial Mexicana para su clasificación, a fin de diferenciar los Residuos de Manejo Especial y los Residuos Urbanos enlistados en la misma.  | La promovente respetará el plan de manejo establecido y las disposiciones de las Normas Oficiales Mexicanas en la clasificación, manejo y disposición final ante el municipio o ante un tercero autorizado para tales efectos.  |
| CRM03    | Las empresas que almacenen, comercialicen, produzcan, empleen o generen materiales o residuos peligrosos, deberán informar a la Unidad Estatal de Protección Civil, las características que para tal efecto mencione el Reglamento de la presente Ley, en los supuestos siguientes: I. En el mes de enero de cada año. II. Cuando la Unidad Estatal de Protección Civil se lo solicite, y III. Cuando modifiquen la cantidad de almacenaje, con relación a lo que habían informado previamente. | La promovente en virtud de que almacenará temporalmente los residuos peligrosos generados con el Proyecto, cumplirá con el criterio antes mencionado y con las disposiciones en materia de protección civil, así como con los requerimientos que se especifican por la Unidad en materia. Por lo que este es congruente con el criterio antes plasmado. |
| CRM04    | El plan de manejo deberá cumplir con la Norma Oficial Mexicana que establece los elementos y procedimientos para instrumentar planes de manejo de residuos mineros, para los residuos enlistados en la misma.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica el manejo de residuos mineros, a pesar de eso, contempla el desarrollo de medidas específicas en la materia para garantizar el buen manejo y estado óptimo de los componentes ambientales.   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación  |
|----------|--|--|
| CRM05    | Se deberá contar con la capacidad y con la normativa adecuada para evitar la liberación accidental al medio ambiente de organismos genéticamente modificados provenientes de residuos de cualquier tipo de procesos en los que se hayan utilizado dichos organismos.   | El Proyecto no se relaciona con la creación de organismos genéticamente modificados, sino que este es el desarrollo de una Estación de Descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no le resulta aplicable el criterio antes plasmado.  |
| CRM06    | La Secretaría en materia de sanidad vegetal regulará las especificaciones bajo las cuales se deberán desarrollar los estudios de campo para el establecimiento de los límites máximos de residuos de plaguicidas.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica el uso de plaguicidas o nutrientes vegetales.   |
| CRM07    | En las autorizaciones relativas a acumulaciones o depósitos de residuos que puedan infiltrarse en los suelos, se establecerán las prevenciones para evitar la contaminación de suelos, las alteraciones en los procesos biológicos y fisicoquímicos que tienen lugar en los suelos, las alteraciones que perjudiquen el aprovechamiento y explotación de los suelos, la contaminación de cuerpos de agua superficiales y subterráneos y los riesgos y problemas de salud en general. | En cumplimiento con el criterio antes planteado, se establece que la Promovente ha destinado un sitio específico para el almacenamiento de los distintos tipos de residuos, cumpliendo con las especificaciones en la legislación y en las Normas Oficiales Mexicanas, siendo que dichos sitios se encuentran acondicionados para impedir las infiltraciones a los suelos.<br><br>De igual forma y en caso de que se presente un derrame, se realizarán los procedimientos y medidas establecidas en el capítulo VI, con la finalidad de garantizar el buen estado del componente ambiental. |
| CRM08    | En el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos, se deberán aplicar los principios de valorización, responsabilidad compartida y manejo integral de residuos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social.  | Si bien el presente <b>Proyecto</b> no se refiere al diseño de instrumentos, programas y planes de política, se han diseñado una serie de medidas de mitigación, para el manejo integral de residuos sólidos urbanos (susceptibles a reutilización y reciclaje), residuos de manejo especial y residuos peligrosos, para dar cumplimiento a la legislación ambiental estatal y federal.  |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|----------|--|---|
| CRM09    | Los sitios de confinamiento de residuos peligrosos previamente estabilizados, respecto a las siguientes instalaciones: aeropuertos, estaciones de carga marítima, centrales de transporte terrestre, hospitales, reclusorios, centros de readaptación social, escuelas, templos, pozos o áreas de abastecimiento de agua o edificaciones declaradas como patrimonio histórico y/o cultural, se deberá ubicar a una distancia mínima de mil metros (1000 m) medidos desde el punto más cercano del perímetro del sitio de confinamiento, incluyendo sus zonas de amortiguamiento, al punto más cercano de la instalación. | No aplica, ya que los sitios destinados para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos generados del proyecto no se ubican cercano a las instalaciones antes descritas.   |
| CMA01    | Las localidades con una población mayor a 500 de habitantes deberá contar con una planta de tratamiento de agua.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y el presente criterio se encuentra encaminado a actividades de asentamiento humano.   |
| CMA02    | Descargar las aguas residuales a los cuerpos receptores previo tratamiento, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas (ejemplo: NOM-001-SEMARNAT1996, NOM-002-SEMARNAT-1996, NOM-003-ECOL-1997, NOM-001-CONAGUA-2001) o las condiciones particulares de descarga, según sea el caso y procurar su reuso.   | El manejo de aguas residuales y/o rellenos sanitarios, así como de los residuos sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, se llevará a cabo mediante empresas autorizadas y su disposición final serán en los sitios autorizados para tales fines, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas y de ninguna forma se descargarán los residuos generados en cuerpos de agua. |
| CMA03    | Es una condicionante para la sustentabilidad el mantener la cobertura vegetal natural en una franja de al menos 100 metros a partir del límite de la zona federal a ambos lados del cauce de ríos y arroyos, con excepción de  | No aplica, ya que el predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola y este no se encuentra cercano a la zona federal o a cauces de ríos o arroyos.   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|----------|--|---|
|          | casos de necesidad por fines sanitarios, previa autorización de la autoridad competente.   |   |
| CP01     | En los Sitios RAMSAR así como en aquellos de interés para la conservación de la flora y fauna silvestres, las actividades pesqueras y acuícolas deberán desarrollarse ya sea conforme a la normatividad aplicable o programas de manejo. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no implica actividades de pesqueras o acuícolas.   |
| CP02     | No se deberá edificar infraestructura pesquera (plantas procesadoras, cuartos fríos, almacenamiento) a menos de 50 metros del límite de la zona federal de los cuerpos de agua.  |   |
| CP03     | Se debe realizar la pesca con la concesión o permiso correspondiente.  |   |
| CP04     | Será motivo de infracción explotar el recurso en cantidad mayor o fuera de lo establecido en las normas oficiales mexicanas o en el título respectivo.   |   |
| CB01     | Los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de ANPs y zonas de protección deberán sujetarse a las previsiones contenidas en el programa de manejo.                     | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , el cual se ubicará dentro de un predio la empresa Solar Garden, S.A. de C.V., el cual es considerado de uso agrícola y no se encuentra dentro de ANPs. |
| CB02     | Dentro de la ANP, se restringirá la expansión de la frontera agrícola y el libre pastoreo.   |   |
| CB03     | Las áreas a recuperar serán seleccionadas a partir de consulta entre el municipio y personas afectadas.  |   |
| CB04     | Se sancionará la extracción sin permiso de flora y fauna nativa, sobre todo de   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , y no se  |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción   | Vinculación  |
|----------|---|--|
|          | aquellas especies bajo alguna categoría de riesgo.  | relaciona con actividades de extracción de especies de flora y fauna de ningún tipo..  |
| CB05     | El aprovechamiento de especies en peligro de extinción afectada por el comercio está sujeto a reglamentación, requerirá previa concesión y presentación de un permiso.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no habrá aprovechamiento de especies en peligro de extinción.  |
| CB06     | La introducción, cultivo o liberación de especies de flora y fauna, potencialmente invasoras o exóticas, se debe evitar, y contar con las autorizaciones o visto bueno de las instancias en materia ambiental Federal, Estatal y/o municipal de acuerdo a su competencia.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no habrá introducción, cultivo o liberación de especies de flora y fauna invasoras o exóticas.   |
| CB07     | Se deberán tomar todas las medidas necesarias para la compensación y minimización del daño a la flora y fauna indicadas en la norma oficial mexicana, sobre la ubicación de sitios con condiciones suficientes para la reubicación de organismos vivos, que garantice la mayor supervivencia de estos, y permita el desplazamiento de la fauna a zonas menos perturbadas y limite el acceso de la fauna a zonas de peligro. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , a pesar de eso, se han diseñado una serie de medidas para mitigar la flora y fauna del <b>Proyecto</b> , con el efecto de dar cumplimiento la legislación ambiental estatal y federal (ver capítulo VI, medidas de mitigación). |
| CB08     | La restauración del territorio se deberá realizarse mediante prácticas de repoblación con especies leñosas y herbáceas de la región.  | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> y no requiere del cambio de uso de suelo forestales o que prevea una afectación a la vegetación o especies forestales.  |
| CB09     | La introducción de especies exóticas sólo podrá realizarse cuando exista suficiente evidencia experimental, validada por instituciones de   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no habrá introducción, cultivo o liberación de especies de flora y fauna invasoras o exóticas.   |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción   | Vinculación   |
|----------|---|---|
|          | investigación que demuestren que estas no constituyen un riesgo para los ecosistemas y la biodiversidad de la región.   |   |
| CB10     | En las zonas núcleo de las áreas naturales protegidas quedará expresamente restringido verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar cualquier actividad contaminante.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , el cual se ubicará dentro de un predio la empresa Solar Garden, S.A. de C.V., el cual es considerado de uso agrícola y no se encuentra dentro de ANPs. De igual forma, se establece que el Proyecto en ningún momento verterá o descargara                               |
| CB11     | Una vez establecida un área natural protegida, sólo podrá ser modificada su extensión, y en su caso, las actividades permitidas o su aptitud de manejo, por la autoridad que la haya establecido, siguiendo las mismas formalidades previstas en la Ley y la normatividad aplicable correspondiente para la expedición de la declaratoria respectiva. | contaminantes al suelo, para tales efectos se cuentan con medidas específicas consistentes en la disposición de los rellenos sanitarios a terceros autorizados, zonas específicas para el almacenamiento temporal de residuos, mantenimiento y monitoreo constante de los componentes que garantizan la calidad y buen estado de los componentes ambientales presentes. |
| CS01     | Los proyectos agrícolas-forestales que se ubiquen en terrenos con pendientes de 25% a 40%, deberán contar con obras de conservación de agua y suelos para evitar la erosión y el azolve de cuerpos de agua.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no aplica ser un proyecto agrícola-forestal, de igual forma se establece que el Proyecto contempla el desarrollo de medidas para los componentes de suelo y agua que garantizan su calidad y buen estado dentro del sitio de la estación.                     |
| CS02     | Para mitigar los efectos adversos ocasionados a la biodiversidad por el cambio de uso de suelo de terrenos forestales a agropecuarios se deberá considerar las especificaciones indicadas en la NOM-062-SEMARNAT-1994. Para la franjas perimetrales de vegetación natural que sirvan como   | El predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola. Por lo que para el desarrollo del <b>Proyecto</b> no se requiere llevar a cabo Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Criterio | Descripción  | Vinculación   |
|----------|--|---|
|          | cortinas rompevientos para mitigar el efecto de los procesos erosivos.   |   |
| CS03     | La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas, considerando sus efectos sobre la salud humana y la peligrosidad de su utilización, de acuerdo a los parámetros establecidos por la legislación en materia ambiental. | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> , por lo que no implica el uso de plaguicidas, fertilizantes o sustancias tóxicas.   |
| CS04     | Se deberá mantener la cobertura vegetal natural en las zonas con pendientes mayores al 15% que drenen directamente hacia cuencas y cauces tributarios, con el fin de evitar la erosión y arrastre de sedimentos hacia los cuerpos de agua.   | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata de una estación de descompresión de <b>GNC</b> .<br>El predio donde se pretende realizar el <b>Proyecto</b> es considerado de uso agrícola. De igual forma se establece que el Proyecto no de ubica en dirección a cuerpos de agua. |
| CT01     | En los sitios donde se promueva el turismo alternativo será requerido realizar investigaciones e indicadores sobre el impacto ambiental generado por la actividad turística planeada, así como las medidas de mitigación, compensación y o protección de los ecosistemas en que se encuentren.     | No aplica, ya que el <b>Proyecto</b> se trata únicamente de una estación de descompresión de <b>GNC</b> . No se contemplan actividades turísticas o giros de turismo alternativo.   |
| CT02     | Cuando la prestación de servicios de turismo alternativo se efectúe dentro de un área natural protegida, las actividades permitidas se sujetarán al reglamento y plan de manejo respectivo.  |   |
| CT03     | Los programas de manejo para los prestadores de servicio en actividades de turismo alternativo deberán contener, según sea el caso, medidas para el reuso, reciclaje, disposición y tratamiento de residuos y aguas, a fin de  |   |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

| Criterio | Descripción   | Vinculación |
|----------|---|-------------|
|          | no producir impactos negativos, en los ecosistemas propios del lugar.   |             |
| CT04     | Para las rutas de turismo alternativo, se deberán buscar rutas que no modifiquen la estructura natural sobre los humedales, ríos, cuerpos de agua y bosques de galería. En el caso inevitable, se deberán colocar alcantarillas que permitan el libre flujo del agua en ambos lados del camino, evitando que en un lado del camino se anegue el agua y en el otro se deseque. |             |
| CT05     | Los proyectos turísticos autorizados de vías generales de comunicación deberán instalar estructuras que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre ambos flancos de la obra terminada, así como la señalización preventiva necesaria para reducir la exposición de la fauna al flujo vehicular.  |             |

Como se puede observar, no se identificó alguna contravención con la política ni con los criterios de regulación y las estrategias aplicables, por lo que las obras y actividades del **Proyecto**, resultan congruentes con el **POEL** del municipio de El Marqués. De igual forma, se identifica que dicho ordenamiento a través de su política, criterios, estrategias y lineamientos establecidos para la **UGA** en la que se enclava el Proyecto impulsan su desarrollo al permitir la ocupación y el aprovechamiento de recursos en la zona.

#### **III.5.4. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Norte (Zona 04), del Municipio de El Marqués (PPDUZN)**

De acuerdo con lo establecido en el Programa actualizado del Programa Parcial de Desarrollo Urbano Norte (Zona 04), del Municipio de El Marqués, el cual fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno “La Sombra de Arteaga”, del Estado de Querétaro, el 08 de junio del 2018, es el

████████████████████  
████████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

instrumento de planeación municipal, que busca promover la ocupación ordenada y el uso sustentable del territorio santa crúcense y el bienestar de sus habitantes.

Bajo lo anterior, el Programa busca establecer las bases para lograr el desarrollo ordenado, equilibrado y sustentable del territorio municipal, para garantizar el bienestar y progreso de sus habitantes considerando la conservación de su entorno natural.

De esta forma el **PPDUN** busca constituir un proceso de planeación territorial con un enfoque integral, multifactorial, que refleja la naturaleza compleja y dinámica del territorio; es decir, entiende al territorio como un sistema complejo en el cual interactúan entre sí y a diferentes escalas componentes naturales, socio – culturales, económicos, urbano – regionales y políticos, cuyas relaciones no son estáticas, sino que cambian a través del tiempo.

En este sentido, dicho ordenamiento está compuesto por la siguiente estructura:

- 1) I Nivel Antecedentes
- 2) II Nivel Normativo
- 3) III Nivel Estratégico
- 4) IV Nivel Programático y Corresponsabilidad Sectorial
- 5) V Nivel Instrumental
- 6) VI Anexos

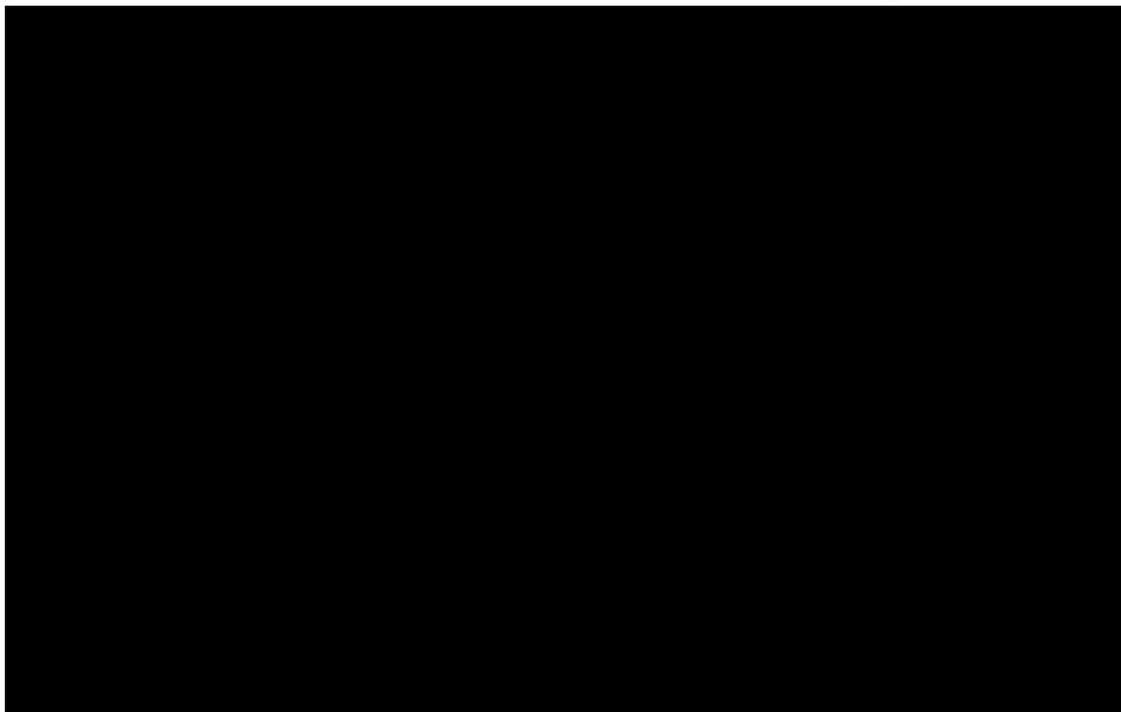
**Vinculación:** De esta forma, de la trasposición del Proyecto respecto de la Zonificación definida para el Programa, se obtuvo que este se ubica en la zona definida como “Conservación Agropecuaria (CA)”. Tal y como se puede apreciar en la siguiente imagen.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura III.7.** Ubicación del Proyecto respecto de la zonificación del PDUZN.

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



Bajo este contexto, dicho Programa define una Tabla de Compatibilidad de Usos de Suelo en la que define los usos genéricos, grupo de giros y giros específicos prohibidos y permitidos. En este entendido y atendiendo a la naturaleza del Proyecto este puede ser enclavado en el uso genérico de “Equipamiento y Servicios”, y dentro del grupo de giro definido como “Infraestructura”, mismo que tiene un uso permitido.

Aunado a lo anterior, la política aplicable para la zona definida como Conservación Agropecuaria, es la de “Aprovechamiento Sustentable”, misma que permite e impulsa el desarrollo de actividades, respetando las condiciones y componentes ambientales presentes, siendo que el Proyecto cumple con dichos supuestos, en el sentido que, para su desarrollo implementara acciones y medidas específicas que garantizan el buen y óptimo estado de los componentes ambientales presentes, aunado al hecho que no se realizará ningún tipo de remoción de vegetación y/o cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### III.6. Decretos y Programas de Conservación, así como Áreas Naturales Protegidas.

#### III.6.1. Áreas Naturales Protegidas (ANP).

De conformidad con lo dispuesto por la **LGEEPA**, las **ANP** se definen como aquellas zonas dentro del territorio nacional cuyas condiciones originales no han sido alteradas significativamente.

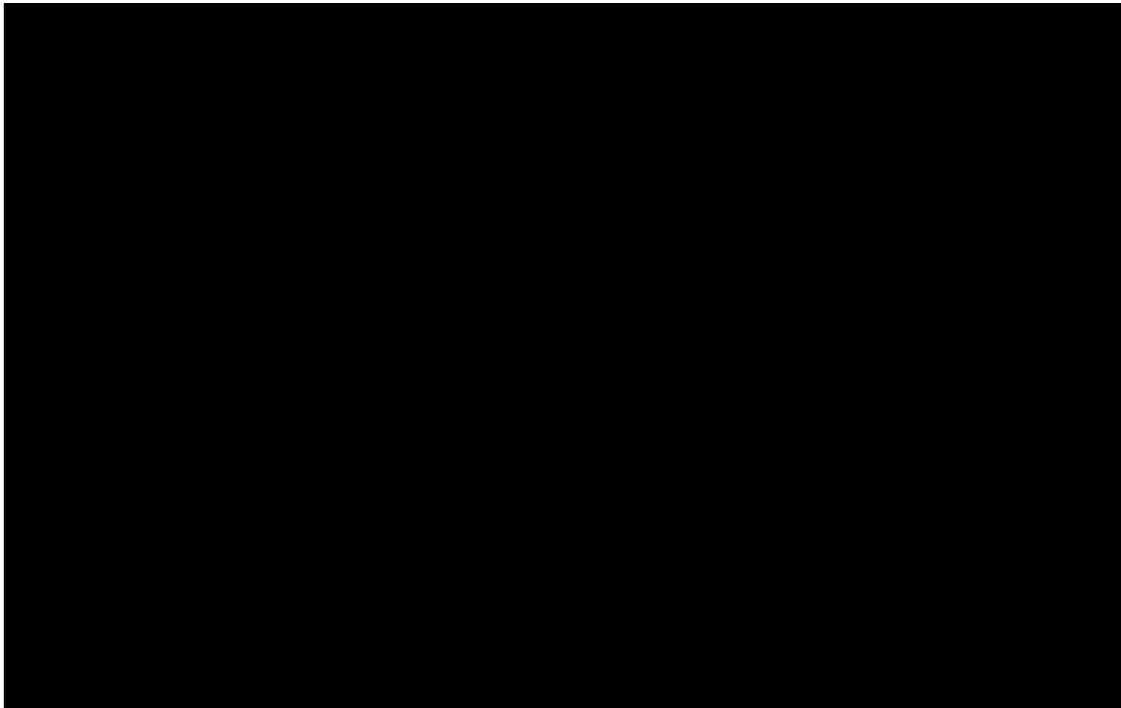
De igual forma, el artículo 46 de este mismo ordenamiento, establece que los gobiernos de los Estados y la Ciudad de México, podrán establecer parques, reservas estatales y demás categorías de manejo conforme a la legislación local en la materia.

Bajo ese tenor, tales áreas fueron creadas con la intención de monitorear que los recursos naturales presentes tuvieran una protección adicional a la ya otorgada por el marco legal.

**Vinculación:** para fines de esta **MIA-P** se debe mencionar que el área en donde pretende establecerse el **Proyecto**, no incide en ninguna área natural protegida federal o estatal y/o municipal, tal y como se muestra en la siguiente figura.

**Figura III.8.** Vinculación del **Proyecto** con las **ANP**.

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



████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Como se puede observar, las **ANP** más cercanas son en el ámbito federal el “**Cerro de Las Campanas**” ubicándose aproximadamente a 22.09 km, en el ámbito estatal la denominada “Montenegro” a 12.43 km y en el ámbito municipal la denominada “Zona occidental de microcuencas” a 20.46 km de distancia del sitio del **Proyecto**.

En ese sentido, es claro que el Proyecto **no** incide dentro de ninguna **ANP** federal, estatal y/o municipal.

### **III.6.2. Instrumentos de Planeación para la Conservación.**

La conservación de la biodiversidad es una prioridad nacional ante la crisis ambiental (cambio de uso del suelo, deforestación, degradación ambiental y cambio climático global, entre otros factores) que enfrenta el país, la cual se ha incrementado durante las últimas décadas.

Para lograr este objetivo, se requieren nuevas metodologías que permitan medir los cambios espaciales y temporales en la integridad de los ecosistemas naturales, lo que implica que se disponga de un marco de referencia para realizar los análisis espaciales y temporales de la cobertura, de la diversidad biológica, de la estructura y función de los ecosistemas, así como de su respuesta a distintas intensidades de disturbio o modificación.

Por lo anterior, diversas instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales, nacionales e internacionales, como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (**CONABIO**), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (**CONANP**), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (**FMCN**), Pronatura, A. C., la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (**CIPAMEX**), la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (**CCA**), la Fundación David y Lucile Packard, el Fondo Mundial para la Naturaleza (**WWF**), la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional (**USAID**), The Nature Conservancy (**TNC**) y BirdLife International, identificaron diversas regiones prioritarias en México.

En este sentido, en el siguiente apartado se analizaron cada una de ellas a la luz del **Proyecto**, realizándose en aquellas que resulten aplicables, la vinculación respectiva.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### III.6.2.1. Regiones Terrestres Prioritarias (RTP).

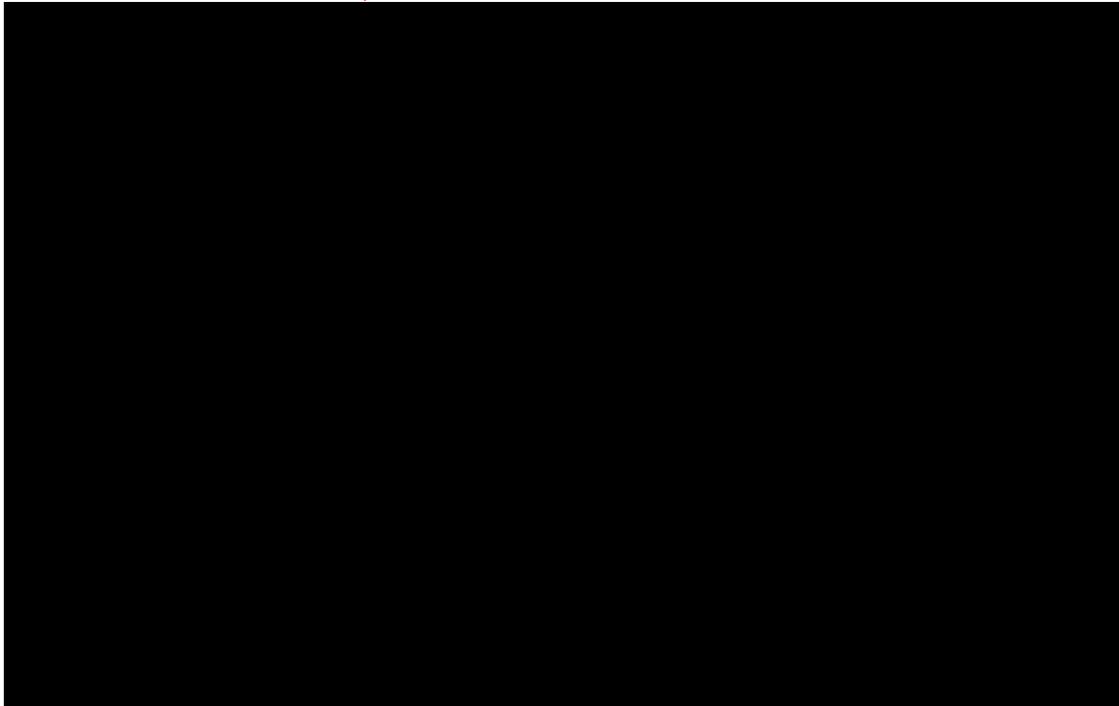
El proyecto de **RTP** se circunscribe al Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la **CONABIO**, que se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

En el país se identifican 152 **RTP** para la conservación de la biodiversidad, que cubren una superficie de 515,558 km<sup>2</sup> y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave. Más del 95% de la superficie de las **ANP** decretadas está correlacionada espacialmente con las **RTP**.

**Vinculación:** La **RTP** más cercana al sitio es la **RTP** “Cerro Zamorano”, la cual se encuentra a una distancia de 13.27 kilómetros hacia el noroeste. Por lo anterior, se concluye que el **Proyecto no** incide en ninguna **RTP**.

**Figura III.9.** Ubicación del proyecto con las **RTP**.

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



████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

En este sentido y en virtud de que el Proyecto no se ubica dentro de ninguna **RTP** o cercano a ellas, es que se estima congruente y viable de implementación, en virtud de que con su desarrollo no se aportará a las problemáticas e impactos negativos de la zona.

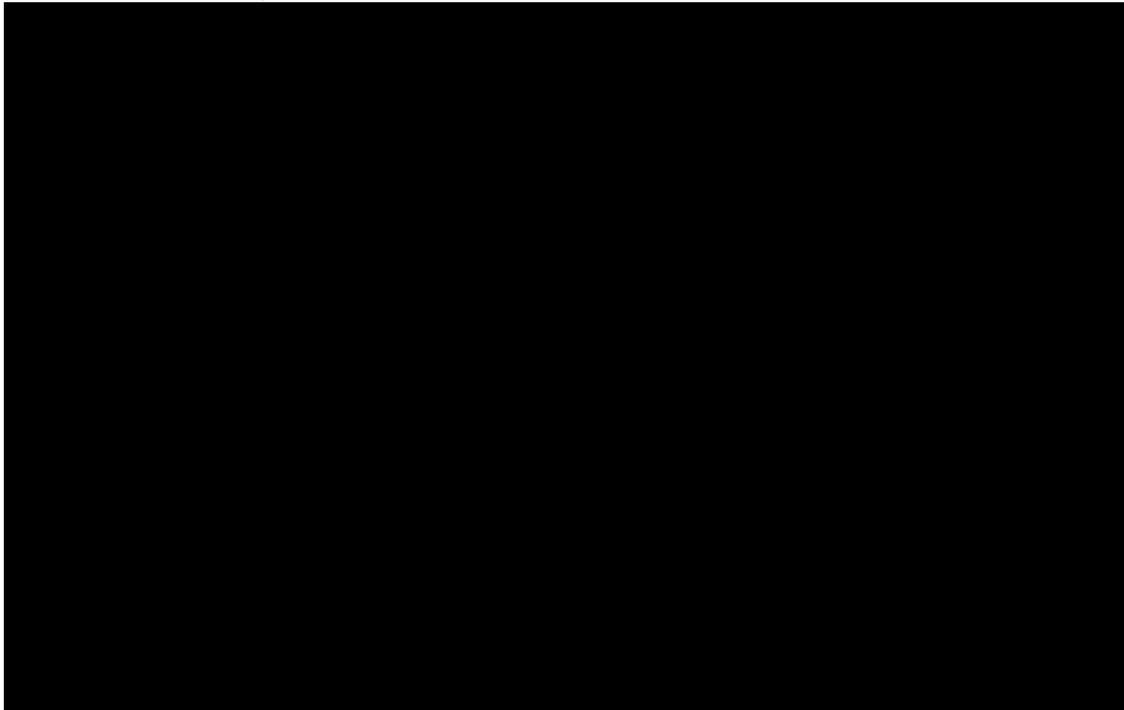
**III.6.2.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).**

En el país se identifican 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias (**RHP**). En el caso particular, la **RHP** más cercana al sitio es la **RHP** “Lagos-cráter del Valle de Santiago la cual se encuentra a una distancia de 55.38 kilómetros hacia el sur.

**Vinculación:** por lo anterior, se concluye que el Proyecto no incide en ninguna **RHP**.

**Figura III.10. Ubicación del Proyecto con las RHP.**

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



En este sentido y en virtud de que el Proyecto no se ubica dentro de ninguna **RHP** o cercano a ellas, es que se estima congruente y viable de implementación, en virtud de que con su desarrollo no se aportará a las problemáticas e impactos negativos de la zona.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

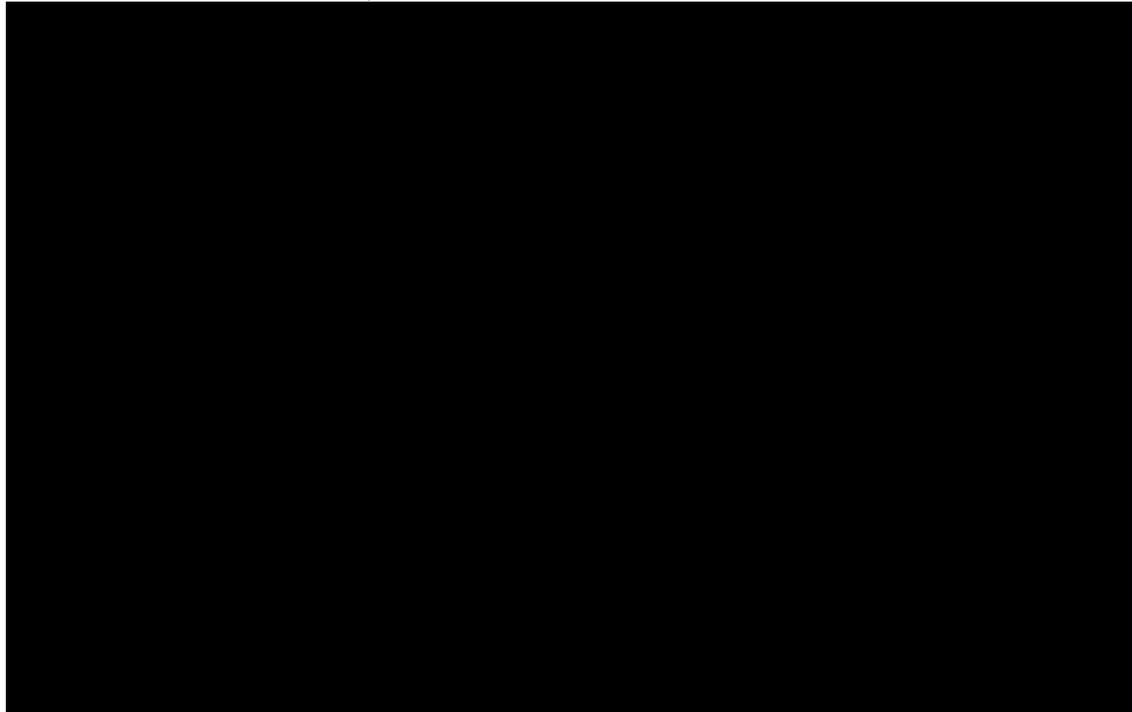
### III.6.2.3. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICA).

La **CONABIO** tiene registradas 243 **AICA**, las cuales se clasifican en 20 categorías definidas con base en criterios de importancia de las áreas en la conservación de las aves.

**Vinculación:** En el caso que nos ocupa, el **Proyecto** no interseca con ninguna **AICA**, siendo la más cerca la **AICA “El Zamorano”** ubicada aproximadamente a 14.73 km del sitio del **Proyecto**, tal y como se observa en la siguiente figura. Por lo anterior, se concluye que el **Proyecto no** incide en ninguna **AICA**.

**Figura III.11.** Ubicación del **Proyecto** con relación a las **AICA**.

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



En este sentido y en virtud de que el Proyecto no se ubica dentro de ninguna **AICA** o cercano a ellas, es que se estima congruente y viable de implementación, en virtud de que con su desarrollo no se aportará a las problemáticas e impactos negativos de la zona.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### III.6.2.4. Sitios Prioritarios (SP).

De conformidad con la **CONABIO**, uno de los objetivos de las **ANP** es la protección de la biodiversidad, por lo que es necesario revisar su funcionamiento, conectividad y representatividad, ya que a pesar de que la red de **ANP** ha crecido en los últimos años y ha aumentado la capacidad de gestión de las mismas, la pérdida de diversidad biológica continúa.

En este sentido, con el objetivo de crear y mantener sistemas de **ANP** nacionales y regionales completos, eficazmente gestionados y ecológicamente representativos, México adoptó el Programa de Trabajo sobre Áreas Protegidas, en el marco del Convenio sobre la Diversidad Biológica, en el que se decidió realizar los análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad para los ambientes terrestres, marinos y acuáticos epicontinentales de todo el país, a diversas escalas, con el objeto de orientar estrategias para la conservación, como el establecimiento de nuevas áreas protegidas y de otros instrumentos de conservación en sitio.

Por lo que, éstas, funcionan más como una herramienta para la planeación ambiental a cargo de la administración pública, que un instrumento jurídico de cumplimiento obligatorio para los particulares. Ideado para identificar vacíos y omisiones en materia de conservación y en esa medida constituir un marco de referencia para orientar el establecimiento, a través de ordenamientos jurídicos específicos, de sitios que dado sus características requieren ser preservados y restaurados, siguiendo para tal efecto procedimientos administrativos que concluyen en Decretos de Áreas Naturales Protegidas.

No obstante, a ello y, dado que son instrumentos orientativos, se tomaron como base para la elaboración del presente Estudio con el objeto de identificar aquellos sitios prioritarios con los que podría haber cierta interacción y, en su caso, reforzar las medidas de prevención, mitigación y compensación que aseguren la minimización de los impactos ambientales.

En el caso particular, la **CONABIO** ha determinado cuatro tipos de SP: 1) Terrestres, 2) Marinos, 3) Acuáticos continentales y 4) Primates. En tal sentido, la incidencia del Proyecto con respecto de estas, se analiza en los siguientes apartados:

##### III.6.2.4.1. Sitios Prioritarios Terrestres (SPT).

La planeación sistemática surgió como una de las ramas de la biología de la conservación para brindar una guía clara y completa en el proceso de creación de sistemas representativos de áreas para la conservación. En este esquema, los **SPT** para la conservación detectados en el análisis de



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

optimización cubren 594 894 km<sup>2</sup> (30.36% de la superficie), 12.9% de esta superficie se localiza en algún **ANP** (que equivale a 3.9 % de la superficie continental del país)<sup>2</sup>.

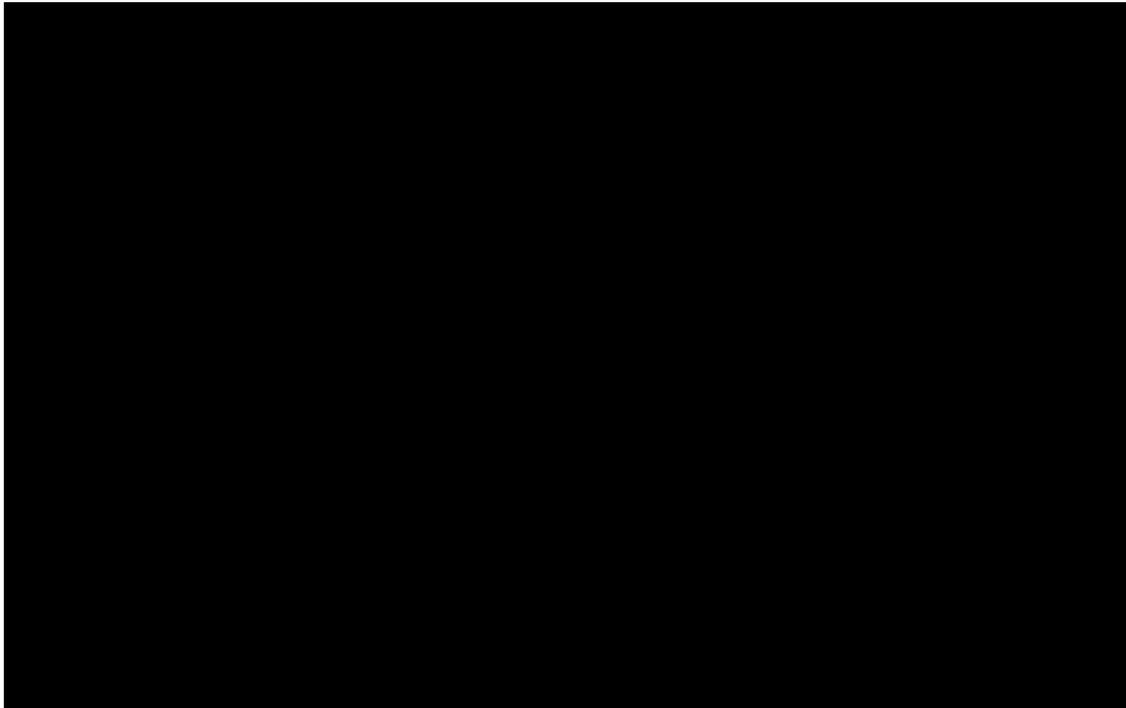
Para identificar los **SPT** se dividió la superficie terrestre del país en 8,045 hexágonos de 256 km<sup>2</sup> cada uno y, se evaluaron 1,450 elementos de la biodiversidad de interés para la conservación, así como 19 capas de diversos factores de amenaza. Para reducir el sesgo en la información sobre la distribución de las especies se utilizaron modelos de nicho ecológico editados por especialistas.

Los sitios prioritarios son aquellos hexágonos que permiten cumplir con las metas de conservación establecidas para los distintos elementos de la biodiversidad seleccionados en la menor área posible.

**Vinculación:** En el caso particular al sobreponer y hacer las intersecciones correspondientes de la ubicación del Proyecto con respecto de los **SPT**, tenemos que el Proyecto incide dentro del sitio identificado con el número “**5697**”, mismo que tiene una prioridad media. Tal y como se aprecia en la Figura siguiente:

**Figura III.12.** Ubicación del proyecto con relación a **SPT**.

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



<sup>2</sup> <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html>

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

En tal sentido, y de la revisión realizada a la base de datos oficial de la **CONABIO**, se observa que no existe una ficha técnica para el sitio en el que incide el Proyecto, en la cual se defina una posible problemática o directrices a cumplir, sin embargo, mediante las medidas y acciones específicas a implementar por parte del Proyecto, respecto de los componentes ambientales presentes, se garantiza su continuidad y buen estado, aunado al hecho que no se realizará cambio de uso de suelo en terrenos forestales, no se impactará de manera significativa el suelo presente y por lo tanto se estima viable y compatible para su implementación.

#### **III.6.2.4.2. Sitios Prioritarios Marinos (SPM).**

Si bien la principal estrategia para la conservación en México ha sido el establecimiento de áreas protegidas, en el caso de los ecosistemas marinos existe un sesgo, que es más evidente cuando se considera toda la Zona Económica Exclusiva, ya que sólo 1.38% de los ambientes oceánicos está protegida bajo algún decreto de área protegida, por lo que resulta fundamental la expansión de los sistemas de áreas protegidas de una forma estratégica, en aquellos sitios con mayor diversidad que enfrentan las mayores amenazas<sup>3</sup>.

Se han identificado 105 **SPM** (costas, océanos y elementos insulares) utilizando cartografía temática digital, bases de datos de ejemplares georreferenciados de especies de flora y fauna y otros elementos de la biodiversidad marina. Alrededor de 18% de la superficie de los sitios prioritarios está decretada como área protegida; 78 se encuentran representados en menos del 20% de su superficie en el sistema del área del Proyecto, destacando el hecho de que por primera vez se identificaron 29 sitios ubicados en aguas profundas<sup>4</sup>.

**Vinculación:** Con esto, el análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina representa una referencia para la toma de decisiones e identificación de prioridades relacionadas con los ecosistemas marinos para el conocimiento, conservación y manejo sustentable de estos recursos. En el caso de este Proyecto debido a su localización, es claro que **no** incide en algún **SPM**.

#### **III.6.2.4.3. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales (SPA).**

Los sistemas acuáticos son de los primeros en recibir los impactos de las actividades antropogénicas, entre los factores que contribuyen a la destrucción y modificación de estos sistemas son el cambio de uso de suelo, la sobreexplotación del recurso hídrico, la contaminación de cuerpos

<sup>3</sup> [http://www.conabio.gob.mx/gap/index.php/gap\\_marino](http://www.conabio.gob.mx/gap/index.php/gap_marino)

<sup>4</sup> <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html>



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

de agua, la alteración de los flujos de agua por presas, bordos y canales y, la introducción accidental o deliberada de especies exóticas. La pérdida de biodiversidad acuática epicontinental y de los recursos hídricos tiene como consecuencia la pérdida de servicios ambientales necesarios para el bienestar humano<sup>5</sup>.

En razón de ello, la identificación de sitios prioritarios para la conservación de los ecosistemas acuáticos epicontinentales es una herramienta valiosa y útil para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable.

En este contexto la identificación de los sitios se hizo en siete grandes regiones hidrográficas para asignar valores a las diferencias ecológicas existentes entre las regiones semiáridas y húmedas de México, así como para reconocer las particularidades de los impactos humanos que representan las mayores amenazas a la biodiversidad, resultando un conjunto de **SP** para la conservación acotados a los ambientes acuáticos epicontinentales que abarcan 598 875 km<sup>2</sup> (28.8% de la superficie del país), de los cuales 15.8% están representados en ANP y 21.7% son sitios de extrema prioridad.

Las siete regiones hidrográficas son: 1) Península de Baja California, 2) Noroeste, 3) Altiplano, 4) Centro, 5) Golfo de México, 6) Pacífico Tropical, y 7) Península de Yucatán. Asimismo, se identificaron los sitios prioritarios con el algoritmo de optimización MARXAN versión 1.8, con el uso de una rejilla de 83,091 hexágonos de 25 km<sup>2</sup> en la que se incorporaron todos los elementos de análisis. El algoritmo permite identificar una combinación de unidades de análisis que cumple con las metas de conservación asignadas en un área mínima y con los valores más bajos de impacto<sup>6</sup>

**Vinculación:** En el caso del Proyecto, tal y como se puede observar en la figura siguiente, el proyecto no incide en ninguna **SPA**, siendo la más cercana el número 57872 a una distancia de 12.1 km, misma que tiene una prioridad media.

<sup>5</sup> <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html>

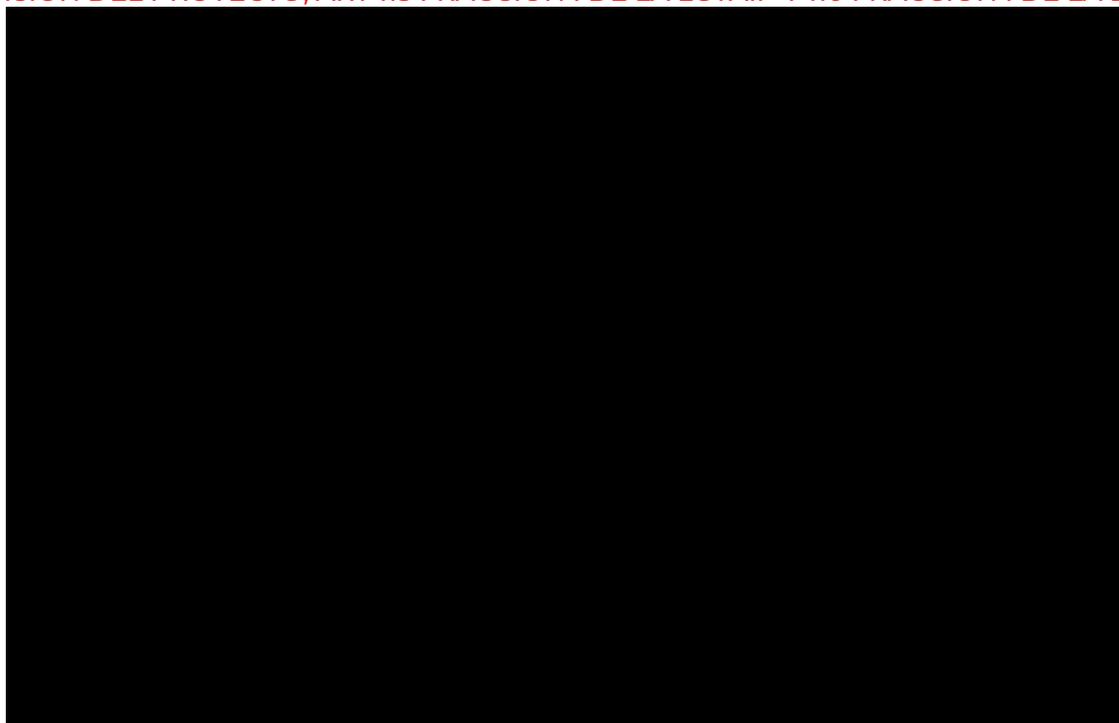
<sup>6</sup> [http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/GAPepicontinental\\_Imprinta.pdf](http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/pdf/GAPepicontinental_Imprinta.pdf)



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura III.13.** Ubicación del proyecto con relación a **SPAE**

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



#### **III.6.2.4.4. Sitios Prioritarios Primates (SPP).**

En México habitan tres especies de primates no humanos, el mono aullador negro (*Alouatta pigra*), el mono aullador de manto o mono aullador pardo (*Alouatta palliata mexicana*) y el mono araña (representado por dos *subespecies Ateles geoffroyi vellerosus* y *A. geoffroyi yucatanensis*)<sup>7</sup>.

**Vinculación:** Dada la ubicación del proyecto y que el área de distribución de estas especies se circunscribe a las selvas tropicales húmedas del sureste del país, resulta que éste claramente no incide en algún **SPP**, siendo el más cercano el identificado con el número 325333 a una distancia de 341.37 km. Esto como se puede apreciar en la siguiente figura.

<sup>7</sup> <http://www.biodiversidad.gob.mx/pais/vaciosyom.html>



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura III.14.** Ubicación del proyecto con relación a **SPP**.

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



**III.7. Normas Oficiales Mexicana (NOM).**

Con base en la diversidad de acciones que con lleva la instrumentación de un proyecto de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, se hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable con respecto de las **NOM**, el cual se presenta a continuación:

**III.7.1. Normas Oficiales Mexicana (NOM) en materia de aire.**

Se identificó como normativa aplicable al **Proyecto** en el aspecto de aire las Normas Oficiales Mexicanas contenida en la tabla siguiente.

**Tabla III.18.** **NOM** en materia de aire.

| NOM   | Vinculación   |
|---|---|
| <p><b>NOM-041-SEMARNAT-2015:</b> Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los</p> | <p>Para estar en cumplimiento con esta norma, se implementarán medidas para la verificación vehicular de semirremolques que transportan de cilindros de</p> |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| NOM   | Vinculación   |
|---|---|
| vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible   | <b>GNC</b> y se pedirá a los transportistas contar con un programa de mantenimiento preventivo en los tráiler y vehículos de servicio.  |
| <b>NOM-045-SEMARNAT-2017:</b> Vehículos en circulación que usan diésel como combustible límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición. | Para estar en cumplimiento con esta norma, se implementarán medidas para la verificación vehicular de semirremolques que transportan de cilindros de <b>GNC</b> y se pedirá a los transportistas contar con un programa de mantenimiento preventivo en los tráiler y vehículos de servicio. |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto, se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.

### III.7.2. Normas Oficiales Mexicana (NOM) en materia de ruido.

Se identificó como normativa aplicable al **Proyecto** en el aspecto de ruido las Normas Oficiales Mexicanas contenida en la tabla siguiente.

**Tabla III.19. NOM** en materia de ruido.

| NOM   | Vinculación  |
|---|--|
| <b>NOM-080-SEMARNAT-1994</b> , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. | El <b>Proyecto</b> verificará que los equipos que participen en las labores de las distintas etapas cumplan con los parámetros establecidos en la norma en cuestión.   |
| <b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b> , Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición   | El <b>Proyecto</b> , durante sus diversas etapas, cumplirá cabalmente con el límite de ruido establecido por esta disposición. Para lo anterior, el <b>Promoviente</b> llevará a cabo estudios de monitoreo en materia de ruido conforme a esta disposición normativa para verificar que se cumplan los límites señalados. |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto, se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### III.7.3. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de residuos.

Se identificó como normativa aplicable al **Proyecto** en materia de residuos peligrosos las Normas Oficiales Mexicanas siguientes.

**Tabla III.20.** NOM en materia de residuos.

| NOM   | Vinculación  |
|---|--|
| <p><b>NOM-052-SEMARNAT-2005</b>, “Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.”</p>  | <p>Se hace mención que ya se cuenta con un área destinada al almacenamiento temporal de los residuos generados, además se contempla la implementación de acciones contenidas en el manejo integral de residuos.</p>  |
| <p><b>NOM-054-SEMARNAT-1993</b>, “Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la NOM-052-SEMARNAT-2005.”</p>   | <p>Durante el desarrollo del <b>Proyecto</b> se cumplirá cabalmente con la Norma al no mezclar residuos generados de ningún tipo (peligrosos, de manejo especial o sólidos urbanos). Asimismo, se tendrán recipientes con etiquetas que identifiquen los tipos de residuos peligrosos por sus características corrosivas, reactivas, explosivas o tóxicas.</p> |
| <p><b>NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012</b>, “Que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.”</p>  | <p>El <b>Proyecto</b> durante su desarrollo cumplirá cabalmente con la Norma. Cuando en un caso extraordinario existan derrames de residuos peligrosos, se implementarán las acciones de atención y contención del derrame necesarias, así como acciones de remediación del suelo para asegurar el cumplimiento de esta disposición.</p>                       |
| <p><b>NOM-161-SEMARNAT-2011</b>, “Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de manejo; el listado de los mismos; el procedimiento para la inclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.”</p> | <p>Durante las diversas etapas del <b>Proyecto</b> se identificarán los residuos de manejo especial y, posteriormente, se canalizarán con empresas autorizadas por la autoridad competente del gobierno del estado para garantizar un manejo ambientalmente responsable de los mismos.</p>   |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto, se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### III.7.4. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de flora y fauna silvestre.

Se identificó como normativa aplicable al Proyecto tratándose de Flora y Fauna Silvestre las Normas Oficiales Mexicanas contenidas en la tabla siguiente:

**Tabla III.21. NOM en materia de flora y fauna.**

| NOM   | Vinculación  |
|---|--|
| <p><b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> "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."</p> | <p>En el predio no fueron identificadas especies enlistadas dentro de la norma. No obstante, el <b>Promovente</b> estará al pendiente de los lineamientos establecidos en esta norma para dar la protección ambiental adecuada a las especies que se encuentren en el sitio y estén catalogadas en esta norma.</p> |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto, se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.

#### III.7.5. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de aguas residuales.

**Tabla III.22. NOM en materia de aguas residuales.**

| NOM  | Vinculación  |
|--|--|
| <p><b>NOM-001-SEMARNAT-2017</b>, "Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales".</p> | <p>El <b>Proyecto</b> no prevé la realización de descargas de aguas residuales en bienes nacionales.</p> |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto, se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### III.7.6. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

Tabla III.23. NOM en materia de seguridad e higiene en el trabajo.

| NOM  | Vinculación   |
|--|---|
| <b>NOM-002-STPS-2010</b> , Condiciones de seguridad-Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo.  | El <b>Promovente</b> y sus trabajadores darán cumplimiento a esta norma por medio de la colocación de equipos móviles contra incendio.  |
| <b>NOM-017-STPS-2008</b> , Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo   | El <b>Promovente</b> cumplirá con dicha norma al dar una capacitación completa a todos sus trabajadores.  |
| <b>NOM-018-STPS-2015</b> , Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.   | El <b>Promovente</b> y sus trabajadores darán cumplimiento a esta norma en sus operaciones en sus equipos y procesos.   |
| <b>NOM-028-STPS-2012</b> , Sistema para la administración del trabajo-Seguridad en los procesos y equipos críticos que manejen sustancias químicas peligrosas. |   |
| <b>NOM-026-STPS-2008</b> , Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.                           |   |
| <b>NOM-031-STPS-2011</b> , Construcción-Condiciones de seguridad y salud en el trabajo.  | El <b>Proyecto</b> no conlleva ninguna obra civil, siendo así que se llevará a cabo la rehabilitación y mejora de los caminos, por medio de la compactación del suelo y sello de grava; ya que serán sometidos a mayor tráfico interno. De cualquier forma, el <b>Promovente</b> y sus trabajadores darán cumplimiento a esta norma previo y durante la operación del <b>Proyecto</b> . |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto, se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### III.7.7. Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en materia de descompresión.

**Tabla III.24. NOM** en materia de descompresión de gas natural comprimido.

| NOM  | Vinculación  |
|--|--|
| <p><b>NORMA Oficial Mexicana NOM-010-ASEA-2016,</b> 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.</p> | <p>El <b>Promoviente</b> cumplirá con las obligaciones establecidas y requerimientos para el diseño, construcción, pre-arranque, operación, mantenimiento y cierre y desmantelamiento de la terminal de descompresión de gas natural para su uso en los viveros de la empresa Solar Garden, S.A.P.I. de C.V.</p> |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto, se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.

### III.7.8. Disposiciones administrativas de carácter general en materia de seguros.

**Tabla III.25.** Disposiciones administrativas.

| NOM   | Vinculación  |
|---|--|
| <p>Disposiciones Administrativas de carácter general que establecen los Lineamientos para el requerimiento mínimo de los seguros que deberán contratar los regulados que realicen las actividades de transporte, almacenamiento, distribución, compresión, descompresión, licuefacción, regasificación o expendio al público de hidrocarburos o petrolíferos.</p> | <p>El <b>Promoviente</b> cumplirá con los requerimientos establecidos realizando los estudios correspondientes para la determinación del monto de la garantía y presentando los seguros a efecto de garantizar sus obligaciones.</p> |

En este sentido y con las acciones y medidas a implementar por parte del Proyecto se desprende que su desarrollo sería congruente y viable con los preceptos y objetivos de las Normas Oficiales Mexicanas en la materia.

Con base en lo anteriormente expuesto, es claro que el **Proyecto** se encuentra alineado con las disposiciones aplicables.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### III.8. Otros Instrumentos.

#### III.8.1. Plan Nacional de Desarrollo (PND).

El **PND**, publicado el 17 de julio de 2019 en el **DOF**, establece el programa de gobierno a seguirse en el presente sexenio, conviniendo acciones que buscan fomentar el desarrollo integral y sustentable del país.

Este Plan articula un conjunto de objetivos, estrategias y líneas de acción en torno a tres aspectos fundamentales para el desarrollo nacional:

1. Política y Gobierno.
2. Política Social.
3. Economía.
4. Epílogo.

En este análisis se vinculará el **Proyecto** con el **PND**, pues como se aprecia a continuación, el **Proyecto** contribuirá a la consecución de su contenido y en particular a la política social en su apartado de Desarrollo Sostenible, así como, al desarrollo de la economía mexicana con el uso de energías limpias y la inversión que el **Proyecto** representa. El **PND** se encuentra dividido en cinco capítulos y ofrece como presentación una reflexión sobre las oportunidades para fomentar y crecer principalmente en materia de seguridad, en el aspecto social, seguridad y respeto a los derechos fundamentales de la sociedad.

En ese sentido, por lo que hace al segundo aspecto fundamental del **PND** se encuentra la Política Social, mismo que a su vez incluye un rubro de **Desarrollo sostenible**. En esta sección se expone que el Gobierno Mexicano impulsará el desarrollo sostenible en virtud de que implica un bienestar en la sociedad actual y en futuras generaciones; para lo cual se deberán tener en cuenta *“mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico.”* Lo anterior, se traduce en que se fomentará el crecimiento económico a través de Proyectos que impliquen una explotación sustentable de los recursos naturales sin que provoquen afectaciones irreversibles al medio ambiente de la Nación.

Ahora bien, en el apartado respecto al tema de **Economía**, también se detectó que se busca el aliento a la inversión privada como factores que impulsen la economía de la Nación. En este sentido, el Proyecto se encuentra acorde a las directrices establecidas en el **PND**, al contribuir con el impulso de la economía. En congruencia con lo que plantea el **PND**, el promovente busca concretar un



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

proyecto consciente de que la tarea del desarrollo y el crecimiento corresponde a todos los actores de la sociedad. De esta forma se busca cooperar con el Estado a que el crecimiento y el desarrollo surjan de abajo hacia arriba. El promovente busca hacer así una contribución al desarrollo sustentable del país, que como se ha expuesto en este apartado es plenamente compatible con los objetivos, estrategias y planes de acción del **PND**.

### **III.8.2. Plan Estatal de Desarrollo Querétaro 2016-2021 (PEDQ)**

En virtud de que al día de hoy solo se registran trabajos de elaboración para el Programa Estatal de Desarrollo del Estado de Querétaro 2021-2027, se realiza una vinculación con el Plan 2016-2021, con la finalidad de demostrar la compatibilidad del Proyecto con las directrices en la materia.

El Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Querétaro, publicado el 31 de marzo 2016, en Periódico Oficial del Estado, es un instrumento que resume precisamente las aspiraciones y necesidades de una sociedad plural, en el proceso de su elaboración, a lo largo de toda la geografía estatal, participaron ciudadanos, servidores públicos y expertos en diversas disciplinas. Sus ideas, iniciativas, críticas y propuestas aportaron una visión ciudadana fundamental para el diseño de estrategias y acciones contenidas en cada uno de los ejes de gobierno.

La columna vertebral del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Querétaro lo constituyen 5 ejes rectores que contendrán a su vez contendrán las líneas, objetivos y estrategias que destacan los grandes propósitos del desarrollo y orientan el quehacer conjunto de la sociedad y el Gobierno. Las Dimensiones del Plan estatal de Desarrollo son:

- Eje Rector 1: Querétaro Humano;
- Eje Rector 2: Querétaro Prospero;
- Eje Rector 3: Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo;
- Eje Rector 4: Querétaro Seguro;
- Eje Rector 5: Querétaro con Buen Gobierno.

Asimismo, dentro del impulso al desarrollo regional se establecieron diversos proyectos estratégicos que incluyen el conjunto de actividades a realizar por parte de la Administración Pública Estatal y en ocasiones de los particulares con el objetivo de lograr los objetivos establecidos en los ejes rectores de dicho Programa.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

A continuación, se desglosan los objetivos, estrategias y líneas de acción definidas en el Plan Estatal de Desarrollo y, que con la presencia del Proyecto se contribuye a materializar.

**Tabla III.26.** Vinculación con los objetivos, estrategia y líneas de acción del PEDQ.

| Objetivo, estrategia y línea de acción   | Vinculación   |
|--|---|
| <p><b>Querétaro Prospero</b></p> <p>Impulsar el círculo virtuoso de la inversión, el empleo y la satisfacción de necesidades de consumo y ahorro de la población queretana a través de atender de manera sustentable las vocaciones y necesidades económicas regionales.</p> <p>Estrategia II.5 Conservación y aprovechamiento sustentable del patrimonio natural del Estado.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestionar eficientemente los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el Estado.</li> </ul> | <p>El <b>Proyecto</b> coadyuva con las directrices antes plasmadas, en el sentido que con su implementación conllevará la creación de empleos directos e indirectos en la zona generando mejores condiciones laborales, económicas y de desarrollo social en el municipio y el estado.</p> <p>De igual forma y como se ha mencionado a lo largo del presente capítulo, la promotora realizará una serie de acciones y medidas en materia de residuos, encaminadas a cumplir con la normativa en materia y dar un correcto tratamiento a los que se generen con el Proyecto, para su disposición final y tratamiento por terceros autorizados.</p> |
| <p><b>Querétaro con Infraestructura para el Desarrollo.</b></p> <p>Impulsar la conectividad y competitividad entre las regiones desarrollando la infraestructura y el equipamiento que incidan en la mejora de las condiciones de vida de los queretanos.</p>  | <p>Así también, se identifica que dichos objetivos, estrategias y líneas de acción impulsan el desarrollo del <b>Proyecto</b> en el sentido que buscan la inversión que este conlleva y la mejora en las condiciones socioeconómicas. Al igual que se introduce nueva infraestructura que facilita el desarrollo de actividades económicas que se desarrollan en el estado.</p>   |

Bajo el contexto antes planteado, se estima que el **Proyecto** es congruente con todas y cada una de las dimensiones establecidas en el **PEDQ** y que este mediante sus objetivos, estrategias y líneas de acción impulsan el desarrollo de la estación de comprensión en el sentido que conlleva diversos beneficios socioeconómicos y que a su vez es completamente compatible y viable a la luz de las directrices ambientales.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### III.9. Conclusiones

En el presente capítulo fueron analizados aquellos instrumentos regulatorios y de la política ambiental que aseguran un desarrollo sustentable en el país, el estado y el municipio. Así, mediante la implementación de lineamientos ambientales, controles y restricciones que estos prevén en la realización de las actividades, se establecen las normas y criterios de observancia general y obligatoria para todos los particulares, así como para las dependencias y entidades de la Administración Pública.

En este sentido, fueron analizados y vinculados, la **CPEUM**, los Tratados Internacionales, Leyes Federales, los Reglamentos de éstas, los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, las **NOM** y, finalmente, los planes y programas de desarrollo. De manera particular, debe de resaltarse que, en el área del **Proyecto**, no se ubican **ANP** de ninguno de los tres órdenes de gobierno. Aunado a lo anterior si bien el Proyecto se ubica dentro de un **STP**, no se desprende ninguna limitación para su desarrollo, aunado a que se implementarán medidas y acciones específicas que garantizan un aprovechamiento sustentable de los recursos presentes.

Con base en lo anterior, considerando la naturaleza del **Proyecto** y la vinculación realizada en el presente capítulo; se concluye que éste es congruente con el marco regulatorio vigente.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE  
VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPÍTULO IV:**

**DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA) Y SEÑALAMIENTO DE LA  
PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DEL PROYECTO.  
INVENTARIO AMBIENTAL**

**PREPARADO PARA:**

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



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>IV. Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área del Proyecto. Inventario ambiental. ....</b> | <b>6</b>  |
| <b>IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental donde se establece el Proyecto. ....</b>  | <b>6</b>  |
| <b>IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental. ....</b>   | <b>8</b>  |
| <b>IV.2.1. Medio abiótico. ....</b>   | <b>9</b>  |
| <b>IV.2.1.1. Clima. ....</b>  | <b>9</b>  |
| <b>IV.2.1.2. Temperatura. ....</b>  | <b>11</b> |
| <b>IV.2.1.3. Precipitación. ....</b>  | <b>12</b> |
| <b>IV.2.1.4. Vientos dominantes. ....</b>   | <b>13</b> |
| <b>IV.2.1.5. Fenómenos climatológicos. ....</b>   | <b>15</b> |
| <b>IV.2.1.5.1 Heladas. ....</b>   | <b>15</b> |
| <b>IV.2.1.5.2. Ciclones (huracanes). ....</b>   | <b>16</b> |
| <b>IV.2.1.5.3. Granizo. ....</b>  | <b>17</b> |
| <b>IV.2.1.5.4. Sequía. ....</b>   | <b>18</b> |
| <b>IV.2.1.5.5. Inundaciones. ....</b>   | <b>19</b> |
| <b>IV.2.1.6. Geología y geomorfología. ....</b>   | <b>20</b> |
| <b>IV.2.1.6.1. Geología. ....</b>   | <b>20</b> |
| <b>IV.2.1.6.2. Geomorfología. ....</b>  | <b>21</b> |
| <b>IV.2.1.7. Características del relieve. ....</b>  | <b>22</b> |
| <b>IV.2.1.7.1. Altitud. ....</b>  | <b>22</b> |
| <b>IV.2.1.7.2. Presencia de fallas y fracturas. ....</b>  | <b>23</b> |
| <b>IV.2.1.7.3. Susceptibilidad de la zona a derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos. ....</b>   | <b>24</b> |
| <b>IV.2.1.8. Regionalización sísmica. ....</b>  | <b>25</b> |
| <b>IV.2.1.9. Intensidad sísmica. ....</b>   | <b>26</b> |
| <b>IV.2.1.10. Edafología. ....</b>  | <b>28</b> |
| <b>IV.2.1.11. Fisiografía. ....</b>   | <b>30</b> |
| <b>IV.2.1.12. Hidrología superficial. ....</b>  | <b>31</b> |
| <b>IV.2.1.13. Hidrología subterránea. ....</b>  | <b>33</b> |
| <b>IV.2.2. Medio biótico. ....</b>  | <b>34</b> |
| <b>IV.2.2.1. Vegetación terrestre. ....</b>   | <b>34</b> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| IV.2.2.2. Flora.....              | 36 |
| IV.2.2.3. Fauna.....              | 41 |
| IV.2.3. Paisaje.....              | 44 |
| IV.2.4. Medio socioeconómico..... | 49 |
| IV.3. Diagnóstico ambiental.      | 56 |

### Índice de figuras

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura IV.1.</b> Ubicación del área del <b>Proyecto</b> , Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia. ...                                    | 8  |
| <b>Figura IV.2.</b> Unidades climáticas del Sistema Ambiental, área de influencia y el área del <b>Proyecto</b> .<br>.....                           | 10 |
| <b>Figura IV.3.</b> Comportamiento de la temperatura media mensual registrada en las normales<br>climatológicas. ....                                | 12 |
| <b>Figura IV.4</b> Precipitación media mensual registrada.....   | 13 |
| <b>Figura IV.5.</b> Dirección predominante del viento en las zonas cercanas al área del <b>Proyecto</b> . ....                                       | 15 |
| <b>Figura IV.6.</b> Nivel de peligro por heladas en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema<br>ambiental. ....                     | 16 |
| <b>Figura IV.7.</b> Nivel de peligro por ciclones tropicales en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y<br>sistema ambiental.....          | 17 |
| <b>Figura IV.8.</b> Nivel de peligro por granizo en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema<br>ambiental. ....                     | 18 |
| <b>Figura IV.9.</b> Nivel de peligro por sequía en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema<br>ambiental. ....                      | 19 |
| <b>Figura IV.10.</b> Nivel de peligro por inundaciones en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y<br>sistema ambiental.....                | 20 |
| <b>Figura IV.11.</b> Unidades litoestratigráficas del área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema<br>ambiental. ....                      | 21 |
| <b>Figura IV.12.</b> Topoformas en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema ambiental. ....   | 22 |
| <b>Figura IV.13.</b> Gradiente altitudinal en área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema ambiental. .                                    | 23 |
| <b>Figura IV.14.</b> Fallas y fracturas cercanas al área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema<br>ambiental. ....                        | 24 |
| <b>Figura IV.15.</b> Nivel de peligro por deslizamiento de laderas en el área de influencia, área del<br><b>Proyecto</b> y sistema ambiental. ....   | 25 |
| <b>Figura IV.16.</b> Regionalización sísmica de México y ubicación del área de influencia, área del<br><b>Proyecto</b> y del sistema ambiental. .... | 26 |
| <b>Figura IV.17.</b> Intensidad sísmica con respecto a la ubicación del área de influencia, área del<br><b>Proyecto</b> y el sistema ambiental. .... | 28 |
| <b>Figura IV.18.</b> Unidades edafológicas presentes en el área de influencia, área del Proyecto y<br>sistema ambiental.....                         | 29 |
| <b>Figura IV.19.</b> Provincias y subprovincias fisiográficas. ....  | 31 |
| <b>Figura IV.20.</b> Hidrología superficial. ....  | 32 |
| <b>Figura IV.21.</b> Cuerpos de agua superficiales. ....   | 32 |
| <b>Figura IV.22.</b> Hidrología subterránea. ....  | 33 |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura IV.23.</b> Uso de suelo y vegetación en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema ambiental. ....                                       | 35 |
| <b>Figura IV.24.</b> Evidencia satelital del sistema ambiental previo al desarrollo del <b>Proyecto</b> . La imagen corresponde al año 2022 en Google Earth. .... | 36 |
| <b>Figura IV.25.</b> Imagen satelital del área del <b>Proyecto</b> previo al desarrollo de éste. La imagen corresponde al año 2011 en Google Earth. ....          | 37 |
| <b>Figura IV.26.</b> Plano de ubicación de los puntos de muestreo en el <b>SA</b> y <b>AI</b> .....   | 38 |
| <b>Figura IV.27.</b> Evidencia satelital del área del <b>Proyecto</b> .....   | 39 |
| <b>Figura IV.28.</b> Evidencia fotográfica de los recorridos en campo. ....   | 40 |
| <b>Figura IV.29.</b> Gráfica de la pirámide poblacional del municipio de El Marqués. ....   | 50 |
| <b>Figura IV.30.</b> Disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de El Marqués. ....   | 51 |
| <b>Figura IV.31.</b> Disponibilidad de bienes en el municipio de El Marqués. ....   | 51 |
| <b>Figura IV.32.</b> Disponibilidad de tecnologías de información y comunicación en el municipio de El Marqués.....   | 52 |
| <b>Figura IV.33.</b> Población con alguna discapacidad en el municipio de El Marqués. ....  | 52 |
| <b>Figura IV.34.</b> Causas de la migración en el municipio de El Marqués. ....   | 53 |
| <b>Figura IV.35.</b> Población económicamente activa ( <b>PEA</b> ) dentro del municipio de El Marqués.....   | 54 |
| <b>Figura IV.36.</b> Población no económicamente activa ( <b>PNEA</b> ) dentro del municipio de El Marqués. ....  | 54 |
| <b>Figura IV.37.</b> Nivel de escolaridad del municipio de El Marqués. ....   | 55 |
| <b>Figura IV.38.</b> Afiliación a los servicios de salud del municipio de El Marqués.....   | 56 |
| <b>Figura IV.37.</b> Fuentes emisoras de contaminantes. ....  | 59 |

#### Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla IV.1.</b> Superficies del área de estudio. ....   | 8  |
| <b>Tabla IV.2.</b> Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio (msnm = metros sobre el nivel del mar).....                         | 10 |
| <b>Tabla IV.3.</b> Temperatura media mensual registrada. ....  | 11 |
| <b>Tabla IV.4.</b> Precipitación máxima media y máxima mensual. ....   | 13 |
| <b>Tabla IV.5.</b> Cuadro de velocidades y dirección medias de los vientos mensuales (m/s) en la estación <b>EMA</b> Huimilpan, Querétaro..... | 14 |
| <b>Tabla IV.6.</b> Promedio mensual de días con lluvia, niebla, granizo y tormentas que se registraron en las estaciones Meteorológicas. ....  | 15 |
| <b>Tabla IV.7.</b> Unidades litológicas presentes en el área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema ambiental. ....                 | 21 |
| <b>Tabla IV.8.</b> Escala de Mercalli. ....  | 27 |
| <b>Tabla IV.9.</b> Unidades edafológicas en el sistema ambiental, área de influencia y área del <b>Proyecto</b> . ....                         | 29 |
| <b>Tabla IV.10.</b> Disponibilidad de agua subterránea en el acuífero Valle de Amazcala. ....  | 34 |
| <b>Tabla IV.11.</b> Uso de suelo y vegetación dentro del área de influencia, área del <b>Proyecto</b> y sistema ambiental. ....                | 34 |
| <b>Tabla IV.12.</b> Coordenadas de los puntos de muestreo en el sistema ambiental y área de influencia. ....                                   | 38 |
| <b>Tabla IV.13.</b> Especies de flora registradas dentro del sistema ambiental y área de influencia. ....                                      | 40 |
| <b>Tabla IV.14.</b> Listado de fauna registrada en el Sistema Ambiental y área de influencia. ....   | 44 |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla IV.15.</b> Evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntuación para el sitio del Proyecto..... | 45 |
| <b>Tabla IV.16.</b> Escala de referencia utilizada para determinar la calidad visual. ....                                     | 47 |
| <b>Tabla IV.17.</b> Factores de paisaje considerados para la evaluación del CAV. ....  | 47 |
| <b>Tabla IV.18.</b> Escala de referencia CAV. ....   | 49 |
| <b>Tabla IV.19.</b> Criterios de valoración de los factores ambientales presentes en el SA, AI y AP. ....                      | 57 |
| <b>Tabla IV.21.</b> Síntesis de interpretación del inventario. ....  | 63 |

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### **IV. Descripción del Sistema Ambiental (SA) y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área del Proyecto. Inventario ambiental.**

El capítulo IV de la **MIA-P** tiene como objetivo describir y analizar de forma integral el Sistema Ambiental (**SA**) que circunda el Área del Proyecto (**AP**) desde el punto de vista ecosistémico. Para ello, se delimitará el área de estudio tomando una serie de criterios técnicos, normativos y de planeación.

Posteriormente, se caracteriza y analiza el **SA** considerando la biodiversidad, distribución y amplitud de los componentes del paisaje y la composición de los ecosistemas (unidades climáticas, patrones hidrológicos y vegetación, según sea el caso) que por su fragilidad, vulnerabilidad e importancia en su estructura pudieran verse afectados en el momento de ejecutar el **Proyecto**.

##### **IV.1. Delimitación y justificación del Sistema Ambiental donde se establece el Proyecto.**

El **SA** del **Proyecto** se determinó tomando en cuenta los siguientes factores:

- i. Los límites político-administrativos cercanos.
- ii. La clasificación de usos de suelo y vegetación de la Serie VII del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (**INEGI**).
- iii. Carreteras y caminos principales.
- iv. Las características topográficas del entorno del **Proyecto**.
- v. Los elementos ambientales considerados como indicadores, por ejemplo, el agua, el suelo y la biota. Estos elementos constituyen la base para el mantenimiento de procesos biológicos, físicos y químicos de la naturaleza.
- vi. Las características de los elementos ambientales dentro del **SA**, si son homogéneas o sostienen una relación/influencia cercana.

Los elementos seleccionados cumplieron los siguientes criterios:

- Influencia directa para el **Proyecto** (aquellas que se interceptan).
- Que cubrieran los predios, parcelas o terrenos cercanos al **Proyecto** y sujetos a las mismas presiones actualmente registradas.
- Dentro de la zona de influencia local presentan características similares en cuestión de pendiente, uso de suelo, vegetación, fauna, etc.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el **SA** envuelve la totalidad de las obras y actividades que integran al **Proyecto** e incluye el área de influencia (**AI**), que es un área considerada para el amortiguamiento de los impactos a los componentes ambientales del sitio; todo ello dentro de un sistema que supone una relativa homogeneidad en sus características bióticas y abióticas.

La delimitación del **AI** se generó con la finalidad de que los elementos abióticos y bióticos, que pudieran tener algún tipo de interacción con alguna de las obras y actividades del **Proyecto**, pudieran ser analizados y así evaluar el grado de afectación positiva o negativa de este sobre esta unidad espacial. Por tanto, el **AI** es un área geográfica en relación a la cual se van a estimar los impactos ambientales que pudiera generar el **Proyecto**.

Para la delimitación del **AI** se tomaron como base las características de las obras y actividades que se desarrollarán en el **Proyecto** considerándose lo siguiente:

- Límites del **Proyecto**: escalas de tiempo y espacio sobre las que el **Proyecto** se extenderá.
- El alcance de todos los impactos potenciales del **Proyecto** (emisiones de ruido, polvos, modificaciones de la topografía, eventos de riesgo, etc.) en las diferentes etapas de desarrollo (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono).
- Áreas sensibles.

Atendiendo todo lo anterior, se delimitó un área de afectación del **Proyecto**, la cual consiste en las áreas donde se construirán los componentes de la estación de descompresión. Por otra parte, se delimitó un Área de Influencia, que consiste en el predio de los Invernaderos Solar Garden y un **Sistema Ambiental**, este último se delimitó utilizando barreras físicas como las carreteras y caminos. En la **Tabla IV.1** se presentan las superficies que componen al área de estudio (**AP, AI y SA**).



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

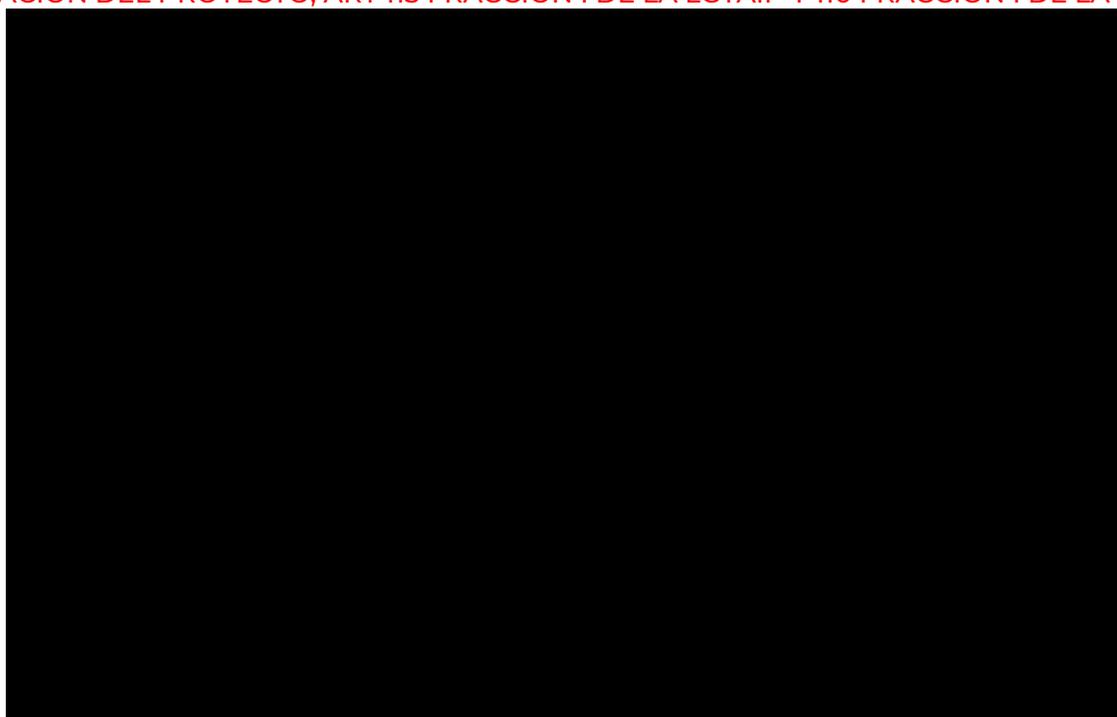
**Tabla IV.1.** Superficies del área de estudio.

| Superficies        | m <sup>2</sup> | ha       |
|--------------------|----------------|----------|
| Área del proyecto  | 874.97         | 0.087496 |
| Área de influencia | 197231.39      | 19.72    |
| Sistema ambiental  | 10457800.27    | 1045.78  |

Finalmente, en la **Figura IV.1** se presenta la ubicación del área de estudio, donde se puede apreciar el **SA**, el **AI** y el **AP**.

**Figura IV.1.** Ubicación del área del **Proyecto**, Sistema Ambiental Regional y Área de Influencia.

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



#### **IV.2. Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.**

La caracterización del medio físico se hizo a través de un análisis documental y cartográfico elaborado con base en información del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (**INEGI**<sup>1</sup>), así como de diversas dependencias gubernamentales. Los aspectos del medio biótico se realizaron a través de los trabajos de campo realizados en el **SA**, el **AI** y en el **AP**. Los aspectos del medio socioeconómico del **SA** se caracterizaron a nivel municipal con la información del último censo del

<sup>1</sup> <http://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/>



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

INEGI (2020) así como los estudios de marginación elaborados por el Consejo Nacional de Población (CONAPO)<sup>2</sup>.

#### IV.2.1. Medio abiótico.

##### IV.2.1.1. Clima.

El clima es la interacción de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado medio de la atmósfera en un área de la superficie terrestre o, también, es un conjunto de los valores promedio de las condiciones atmosféricas que caracterizan una determinada región. Entre los componentes del clima destacan la temperatura, la presión atmosférica, la humedad, el viento y la precipitación. Los factores que modifican estos componentes son la latitud, la altitud, el relieve e, incluso, las corrientes oceánicas.

Las variables ambientales hacen muy complejo establecer una clasificación de los climas del mundo. Con base en la clasificación de Köppen, los climas se dividen en seis grandes grupos basados en los niveles de temperatura y aridez. Para su clasificación se utilizan cuatro grupos o unidades: clima cálido, clima frío, clima seco y clima templado. Estos a su vez, dependiendo de la humedad, son clasificados de forma general como húmedo, subhúmedo, semiseco y seco.

México utiliza un sistema de climas basado en la clasificación de Köppen, con las modificaciones que realizó E. García en 1964 para la Comisión de Estudios del Territorio Nacional<sup>3</sup> y, posteriormente, para el INEGI en 1980.

De acuerdo con esta clasificación, el clima tanto en el **SA** como en el **AP** y el **AI** es BS1kw Semiárido, templado, que se caracteriza por tener temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22 °C; con un régimen de lluvias en verano del 5% al 10.2% anual.

<sup>2</sup> [http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices\\_de\\_Marginacion\\_Publicaciones](http://www.conapo.gob.mx/es/CONAPO/Indices_de_Marginacion_Publicaciones)

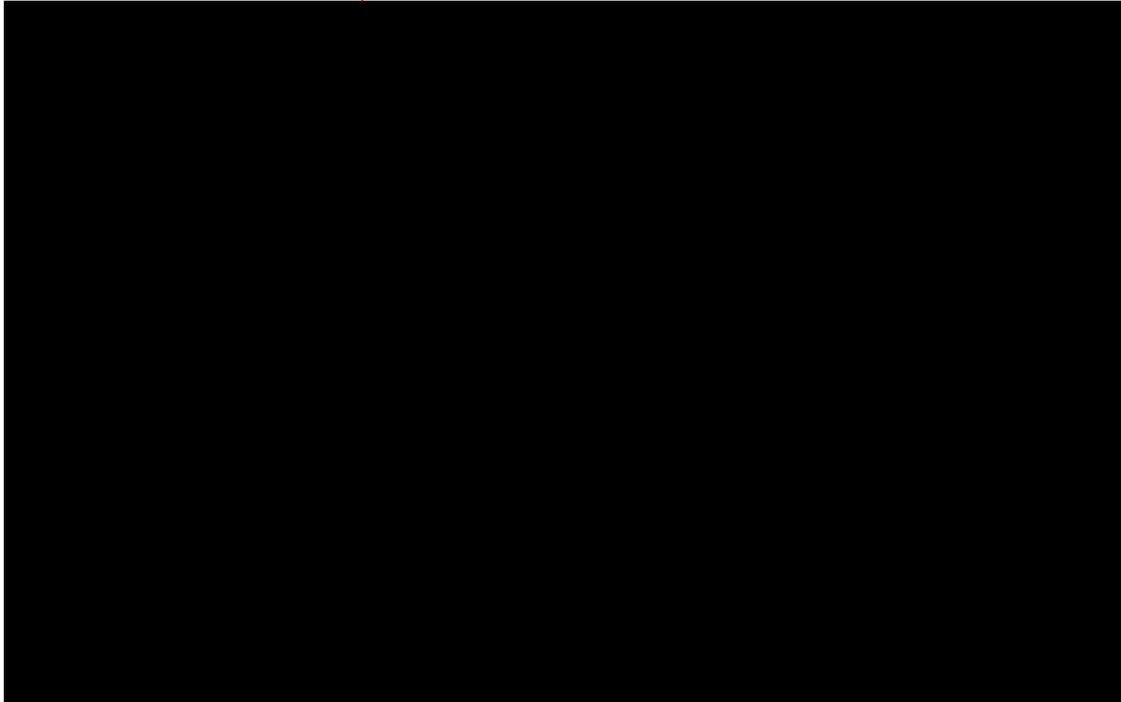
<sup>3</sup> [http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo\\_siglo21/serie\\_lib/modific\\_al\\_sis.pdf](http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf)



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.2.** Unidades climáticas del Sistema Ambiental, área de influencia y el área del **Proyecto**.

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



Con el propósito de hacer un análisis más detallado de las condiciones meteorológicas del **SA**, así como del **AP** y del **AI**, se llevó a cabo una evaluación de la información generada por las estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio (**AP**, **AI** y **SA**). La información recopilada corresponde a registros de 59 años (1951-2010) (**Tabla IV.2**).

**Tabla IV.2.** Estaciones meteorológicas cercanas a la zona de estudio (msnm = metros sobre el nivel del mar).

| Estación  | Número   | Municipio y estado       | Latitud     | Longitud     | Altura (msnm) |
|-----------|----------|--------------------------|-------------|--------------|---------------|
| Plantel 7 | 00020070 | El Marqués,<br>Querétaro | 20°36'20" N | 100°20'37" W | 1,850         |

Con el registro de información de la estación se prosiguió a realizar un análisis de las variables climatológicas, temperatura y precipitación, obteniendo la siguiente información:

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

#### IV.2.1.2. Temperatura.

La temperatura promedio anual registrada en la estación Plantel 7 oscila entre los 14.4°C y los 20.8°C (con una temperatura promedio de 18.3°C). Los meses más cálidos son mayo y junio con una media de 20.8°C y 20.6°C, respectivamente. Los meses más fríos son diciembre, enero y febrero con 14.4°C, 14.5°C y 15.9°C, respectivamente (**Tabla IV.3**)

| Mes             | Plantel 7<br>00020070 |             |             |
|-----------------|-----------------------|-------------|-------------|
|                 | Max                   | Med         | Mín         |
| Enero           | 23.0                  | 14.5        | 5.9         |
| Febrero         | 24.9                  | 15.9        | 7           |
| Marzo           | 26.5                  | 18.1        | 9.6         |
| Abril           | 27.9                  | 19.7        | 11.5        |
| Mayo            | 29.7                  | 20.8        | 11.8        |
| Junio           | 28.3                  | 20.6        | 13          |
| Julio           | 28.0                  | 20.5        | 13.1        |
| Agosto          | 27.5                  | 20.3        | 13          |
| Septiembre      | 26.2                  | 19.6        | 13          |
| Octubre         | 25.4                  | 18.3        | 11.3        |
| Noviembre       | 23.8                  | 16.6        | 9.3         |
| Diciembre       | 22.9                  | 14.4        | 5.9         |
| <b>Promedio</b> | <b>26.2</b>           | <b>18.3</b> | <b>10.4</b> |

**Tabla IV.3.** Temperatura media mensual registrada.

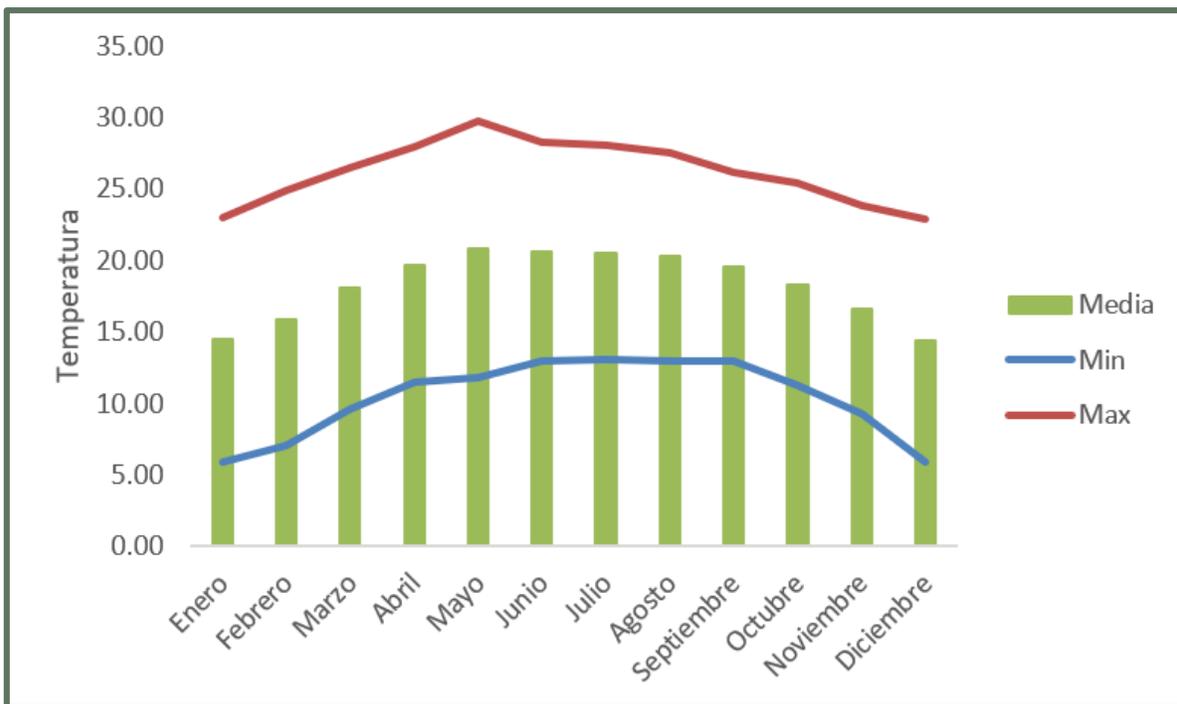
| Mes        | Plantel 7<br>00020070 |      |      |
|------------|-----------------------|------|------|
|            | Max                   | Med  | Mín  |
| Enero      | 23.0                  | 14.5 | 5.9  |
| Febrero    | 24.9                  | 15.9 | 7    |
| Marzo      | 26.5                  | 18.1 | 9.6  |
| Abril      | 27.9                  | 19.7 | 11.5 |
| Mayo       | 29.7                  | 20.8 | 11.8 |
| Junio      | 28.3                  | 20.6 | 13   |
| Julio      | 28.0                  | 20.5 | 13.1 |
| Agosto     | 27.5                  | 20.3 | 13   |
| Septiembre | 26.2                  | 19.6 | 13   |
| Octubre    | 25.4                  | 18.3 | 11.3 |



|                 |             |             |             |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| Noviembre       | 23.8        | 16.6        | 9.3         |
| Diciembre       | 22.9        | 14.4        | 5.9         |
| <b>Promedio</b> | <b>26.2</b> | <b>18.3</b> | <b>10.4</b> |

Asimismo, en la **Figura IV.3** se muestra el comportamiento de la temperatura media mensual registrada por la estación climatológica.

**Figura IV.3.** Comportamiento de la temperatura media mensual registrada en las normales climatológicas.



#### IV.2.1.3. Precipitación.

La precipitación media anual registrada en la estación Plantel 7 varía entre 1.6 y 120.7 mm, con una precipitación media anual de 515.5 mm. La temporada de lluvias ocurre en los meses de junio a septiembre, donde los meses más lluviosos son agosto y septiembre, con registros de precipitaciones de 120.7 y 108.1 mm, respectivamente. Por otro lado, los meses con menor precipitación son marzo y diciembre con registros de 6 y 1.6 mm, respectivamente (**Tabla IV.4**)





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

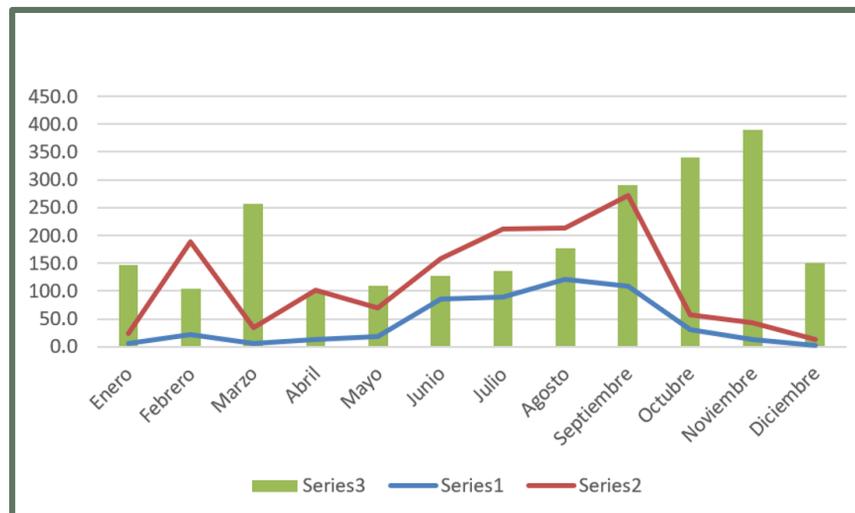
AMBIENTAL

**Tabla IV.4.** Precipitación máxima, media y máxima mensual.

| Mes        | Estación Plantel 7 |             |            |
|------------|--------------------|-------------|------------|
|            | Media              | Max mensual | Max diaria |
| Enero      | 6.1                | 23.7        | 147.0      |
| Febrero    | 22.3               | 188.1       | 104.5      |
| Marzo      | 6                  | 34.7        | 256.6      |
| Abril      | 13.4               | 101.3       | 96.5       |
| Mayo       | 18.5               | 70.3        | 109.0      |
| Junio      | 86.3               | 158.5       | 127.8      |
| Julio      | 89.1               | 212.4       | 137.0      |
| Agosto     | 120.7              | 212.8       | 177.0      |
| Septiembre | 108.1              | 271.1       | 290.5      |
| Octubre    | 30.8               | 57          | 339.5      |
| Noviembre  | 12.6               | 43.8        | 390.4      |
| Diciembre  | 1.6                | 12.1        | 151.0      |
| Anual      | 515.5              |             |            |

Por otro lado, en la **Figura IV.4** se presenta el comportamiento de la precipitación media mensual de acuerdo con los datos de la tabla anterior.

**Figura IV.4** Precipitación media mensual registrada.



**IV.2.1.4. Vientos dominantes.**

El viento es un elemento climatológico definido como “aire en movimiento”, se describe mediante las características de velocidad y dirección del aire. Debido a esto, se le considera como un vector de



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

magnitud. La rosa de los vientos es el símbolo que nos permite representar simultáneamente la relación que existe entre las características que componen el viento. La información de cada rosa de viento muestra la frecuencia de ocurrencia de los vientos en 16 sectores de dirección (E, ENE, NE, NNE, W, WNW, NW, NNW, ESE, SE, SSE, S, SSW, N, WSW, SW) y en clases de velocidad de viento para un localidad y periodo de tiempo dado.

Los datos de velocidad y dirección del viento provienen de la Estación Meteorológica Automatizada (**EMA**) más cercana al **AP** y que cuenta con registros de este tipo. En este caso, dicha **EMA** es **EMA** Huimilpan.

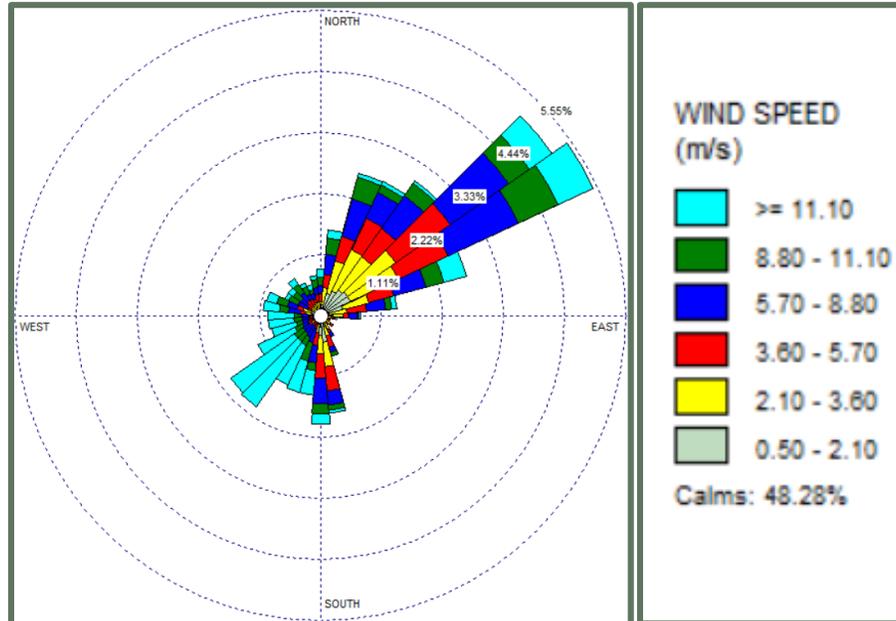
De acuerdo con los datos registrados por la **EMA**, el viento en esta zona tiene una dirección promedio de 146.21°. De acuerdo con esto, la dirección del viento fluye predominantemente de NO a SE, en la zona del **Proyecto**. Por otra parte, su velocidad promedio es de 3.72 m/s. Los meses en los que la velocidad promedio es mayor son febrero, marzo y abril con 6.02, 5.65 y 6.68 m/s, respectivamente. En contraparte, la velocidad promedio más baja es de 2.20 m/s y corresponde al mes de septiembre. La rosa de los vientos se presenta en la **Figura IV.5**.

**Tabla IV.5.** Cuadro de velocidades y dirección medias de los vientos mensuales (m/s) en la estación **EMA** Huimilpan, Querétaro.

| Mes          | Dirección del viento (°) | Velocidad del viento (m/s) |
|--------------|--------------------------|----------------------------|
| Enero        | 182.22                   | 3.96                       |
| Febrero      | 152.57                   | 6.02                       |
| Marzo        | 168.06                   | 5.65                       |
| Abril        | 181.56                   | 6.68                       |
| Mayo         | 151.32                   | 4.40                       |
| Junio        | 124.85                   | 2.86                       |
| Julio        | 112.80                   | 2.45                       |
| Agosto       | 95.36                    | 2.80                       |
| Septiembre   | 121.83                   | 2.20                       |
| Octubre      | 166.77                   | 2.84                       |
| Noviembre    | 125.64                   | 2.28                       |
| Diciembre    | 171.55                   | 2.55                       |
| <b>Media</b> | <b>146.21</b>            | <b>3.72</b>                |



**Figura IV.5.** Dirección predominante del viento en las zonas cercanas al área del Proyecto.



#### IV.2.1.5. Fenómenos climatológicos.

En la estación meteorológica reportada anteriormente se presentan los datos para los siguientes fenómenos climatológicos: lluvia, neblina, granizo y tormentas eléctricas. El número de días promedio mensual se describe en la **Tabla IV.6.**

**Tabla IV.6.** Promedio mensual de días con lluvia, niebla, granizo y tormentas que se registraron en las estaciones Meteorológicas.

| Estación  | Eventos            | ENE | FEB | MAR | ABR | MAY | JUN | JUL | AGO | SEP | OCT | NOV | DIC | Annual |
|-----------|--------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|--------|
| Plantel 7 | Lluvia             | 1.2 | 1.2 | 1.4 | 1.8 | 3.9 | 7.3 | 7.4 | 8.5 | 7.9 | 4.3 | 1.5 | 0.8 | 47.2   |
|           | Niebla             | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.8 | 0.2 | 1.7 | 0.1 | 3.1    |
|           | Granizo            | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0    |
|           | Tormenta Eléctrica | 0.1 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.2 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.3    |

#### IV.2.1.5.1 Heladas.

Una helada ocurre cuando la temperatura del aire cercano a la superficie del terreno es  $< 0^{\circ}\text{C}$  durante un tiempo mayor a cuatro horas. Conforme al Atlas Nacional de Riesgos por el Centro

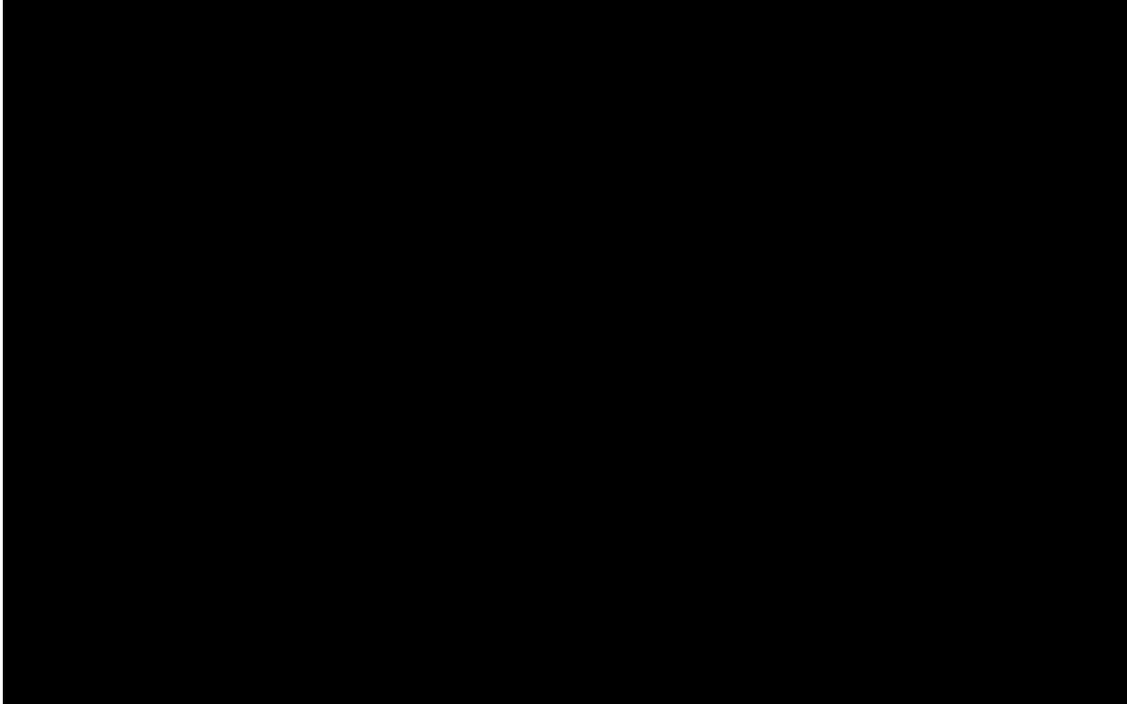


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Nacional de Prevención de Desastres (**CENAPRED**)<sup>4</sup>, el **AI**, **SA** y el **AP** se encuentran en una zona de peligro bajo por ocurrencia de heladas (**Figura IV.6**).

**Figura IV.6.** Nivel de peligro por heladas en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



#### **IV.2.1.5.2. Ciclones (huracanes).**

Un huracán tropical o ciclón consiste en una gran masa de aire con vientos fuertes que giran en forma de remolino hacia un centro de baja presión y que está acompañado de lluvias intensas.

El **CENAPRED** define los ciclones tropicales como masas de aire cálido y húmedo que se forman en el mar a temperaturas mayores a 26°C, con vientos fuertes que giran alrededor de una zona central en sentido contrario a las manecillas de reloj. De acuerdo con el **CENAPRED** y debido a la ubicación geográfica del **Proyecto**, el peligro por ciclones en el **AP** y en el **AI** y **SA** es bajo (**Figura IV.7**).

<sup>4</sup> <http://www.atlasmnacionalderiesgos.gob.mx/>



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.7.** Nivel de peligro por ciclones tropicales en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



**IV.2.1.5.3. Granizo.**

El granizo es un tipo de precipitación que se forma cuando las gotas de agua al interior de las nubes de tormenta (cumulonimbos) son impulsadas hacia zonas frías, en donde se congelan. Al chocar con otras gotas congeladas se aglutinan y crecen formando piedras de hielo que se precipitan debido a su peso. De acuerdo con los datos del **CENAPRED**, el **AP**, el **AI** y el **SA** se encuentran en una zona donde el nivel de peligro por granizo es medio (**Figura IV.8**)

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.8.** Nivel de peligro por granizo en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.  
**UBICACIÓN DEL PROYECTO, ART 113 FRACCIÓN I DE LA LGTAIP Y 110 FRACCIÓN I DE LA LFTAIP.**



#### **IV.2.1.5.4. Sequía.**

La sequía es una condición normal y recurrente del clima. Ocurre o puede ocurrir en todas las zonas climáticas, aunque sus características varían significativamente de una región a otra. Se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico.

Otros factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, otros factores como los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles, las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la región.

Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto por sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.

████████████████████  
████████████████

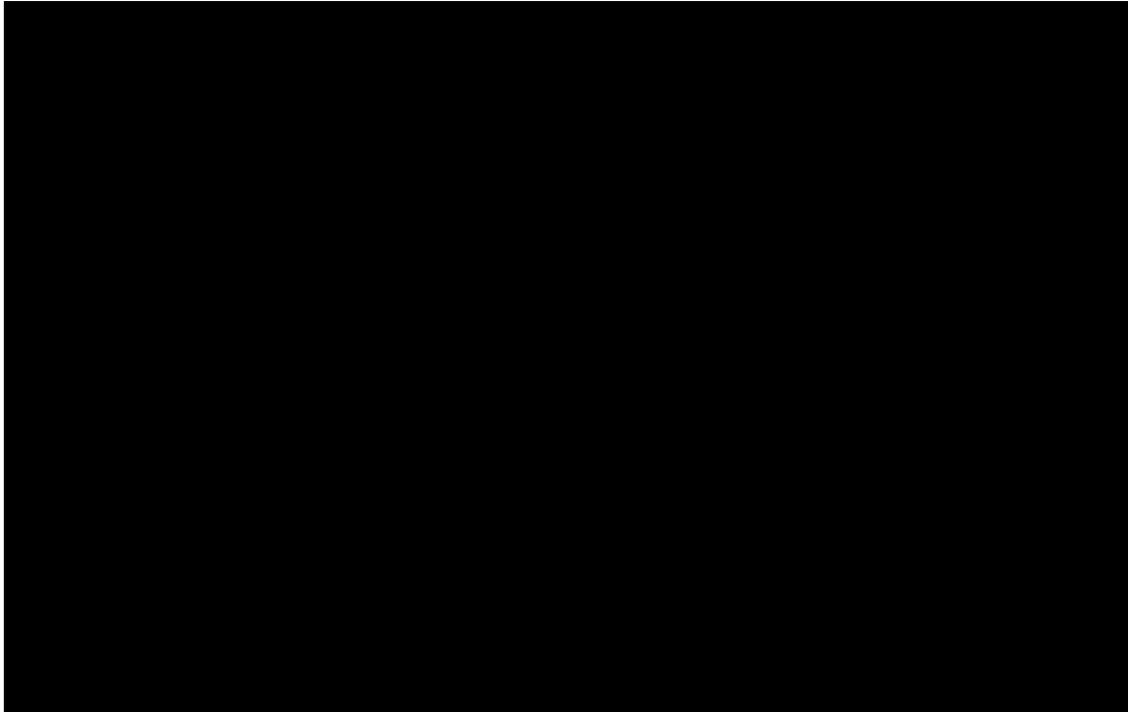
████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

De acuerdo con los datos del Atlas de Riesgos del **CENAPRED**, el **AP**, **SA** y el **AI** se encuentran en una zona con un peligro bajo por sequía (**Figura IV.9**).

**Figura IV.9.** Nivel de peligro por sequía en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



#### **IV.2.1.5.5. Inundaciones.**

Las inundaciones son fenómenos hidrometeorológicos que, de acuerdo con el **CENAPRED**, consisten en el incremento del nivel de superficie libre de un cuerpo de agua (río, lago, mar, etc.) que ocasiona la invasión del agua en sitios usualmente secos. Las inundaciones se generan debido a la ocurrencia de eventos extraordinarios como tormentas, oleaje por huracanes o incluso por fallas en estructuras hidráulicas como presas. El **SA**, **AP** y **AI** se encuentran en una zona con un nivel de peligro por inundaciones bajo y cerca de una zona amplia en el este del **SA** tiene un riesgo medio de inundación sin llegar a tener alguna afectación al **SA** (**Figura IV.10**).

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.10.** Nivel de peligro por inundaciones en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



#### IV.2.1.6. Geología y geomorfología.

##### IV.2.1.6.1. Geología.

Dentro del el **AP** y el **AI**, existe una unidad litoestratigráfica la cual corresponde a suelo formado por depósitos aluviales que son una masa de sedimentos detríticos que ha sido transportada y sedimentada por un flujo de arena, sedimento, grava y barro arrojado por los ríos y arroyos. Mientras que una porción en el noroeste del **SA** se encuentra sobre una unidad litoestratigráfica que corresponde a suelo formado por arenisca y conglomerados varios. (**Figura IV.11**).

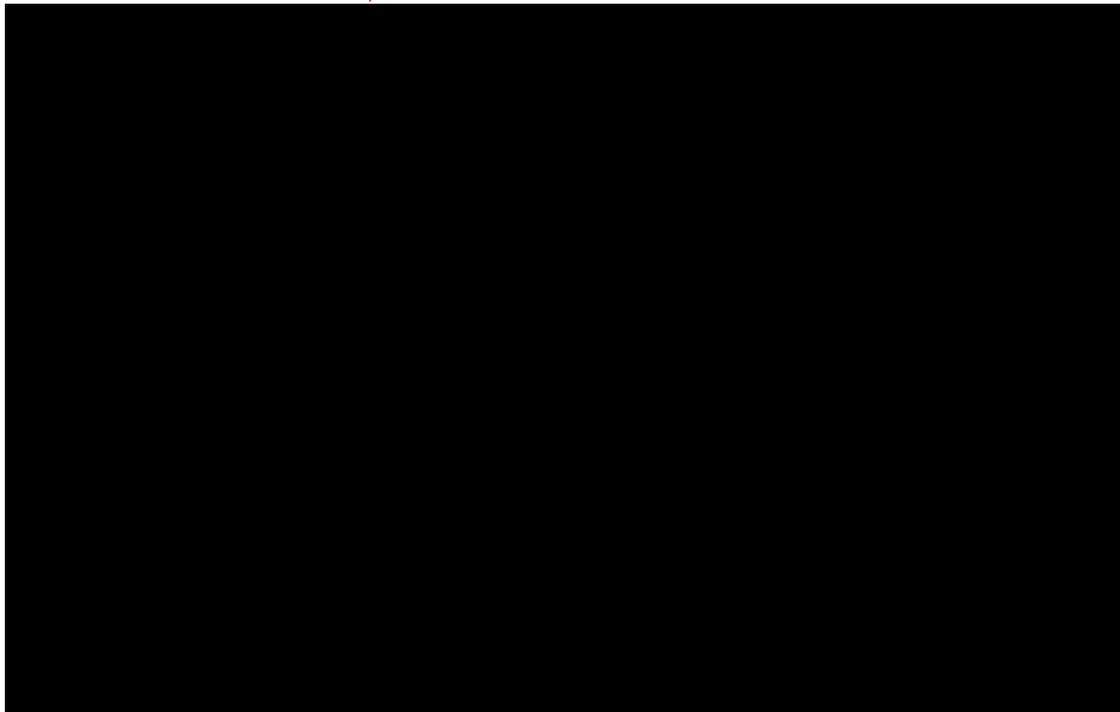
████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Figura IV.11.** Unidades litoestratigráficas del área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



**Tabla IV.7.** Unidades litológicas presentes en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

| Clave        | Unidad litoestratigráfica | Sistema Ambiental   |                 | Área de Influencia |              | Área del Proyecto |                 |
|--------------|---------------------------|---------------------|-----------------|--------------------|--------------|-------------------|-----------------|
|              |                           | m <sup>2</sup>      | ha              | m <sup>2</sup>     | ha           | m <sup>2</sup>    | ha              |
| Ts(R-Ta)     | Riolita - Toba ácida      | 66,712.21           | 6.67            | 0.00               | 0.00         | 0.00              | 0.00            |
| Q(al)        | Aluvial                   | 8,470,240.42        | 847.02          | 197231.39          | 19.72        | 874.97            | 0.087496        |
| Ks(ar-cg)    | Arenisca-Conglomerado     | 1,920,847.67        | 192.08          | 0.00               | 0.00         | 0.00              | 0.00            |
| <b>Total</b> |                           | <b>10,457,800.3</b> | <b>1,045.77</b> | <b>197231.39</b>   | <b>19.72</b> | <b>874.97</b>     | <b>0.087496</b> |

#### **IV.2.1.6.2. Geomorfología.**

Un sistema de toposformas se define como un conjunto de formas de terreno asociadas entre sí según algún patrón (o patrones) estructural(es) o degradativo(s) y que además presentan un mayor grado de uniformidad paisajística en relación con la unidad jerárquica que las comprende.

Las clases de toposformas se describen con base en la elevación, aspecto, componente, origen, material de depósito, ubicación, asociación y fase.

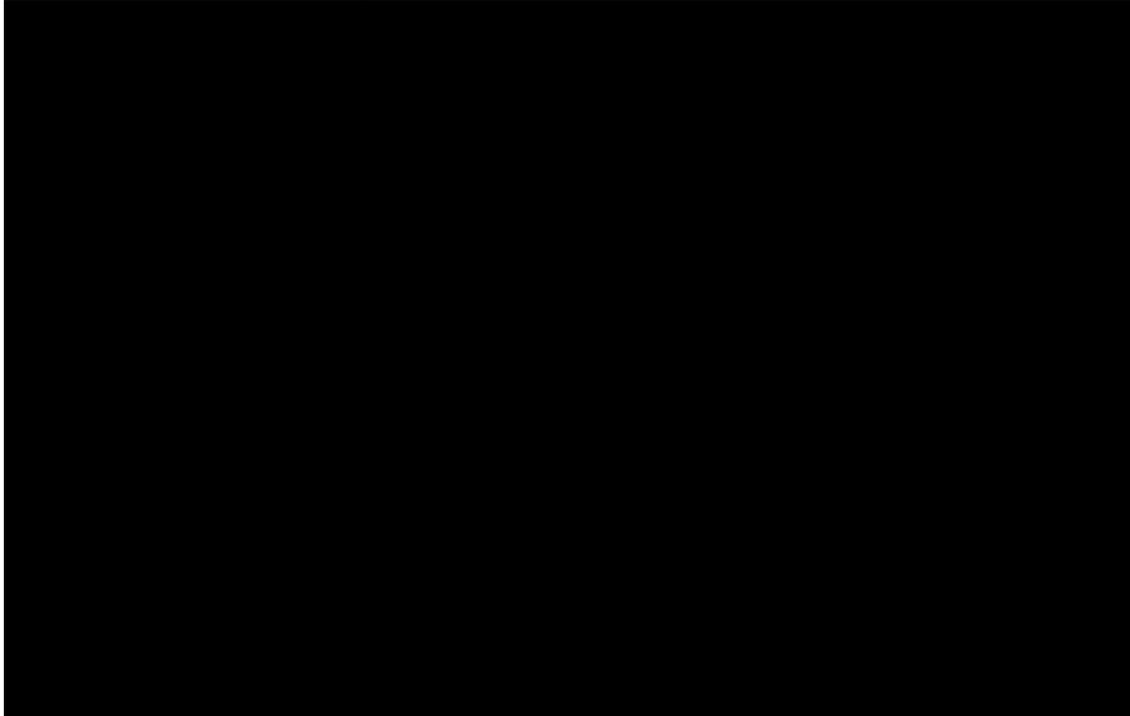


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

El **AP**, **SA** y el **AI** se localizan dentro de un sistema de topografías de tipo llanura. Este sistema se caracteriza por ser la parte orográfica de fondo es un tipo de relieve que se caracteriza por presentar una notable planicie u ondulaciones leves en el paisaje (**Figura IV.12**).

**Figura IV.12.** Topografías en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



#### **IV.2.1.7. Características del relieve.**

Entre las características más importantes del relieve se encuentran las que se refieren a las elevaciones, pendientes y exposiciones del terreno que determinan las topografías de la superficie del terreno. Algunas características tales como fallas y fracturas tectónicas son parte complementaria de la morfología de una superficie determinada.

##### **IV.2.1.7.1. Altitud.**

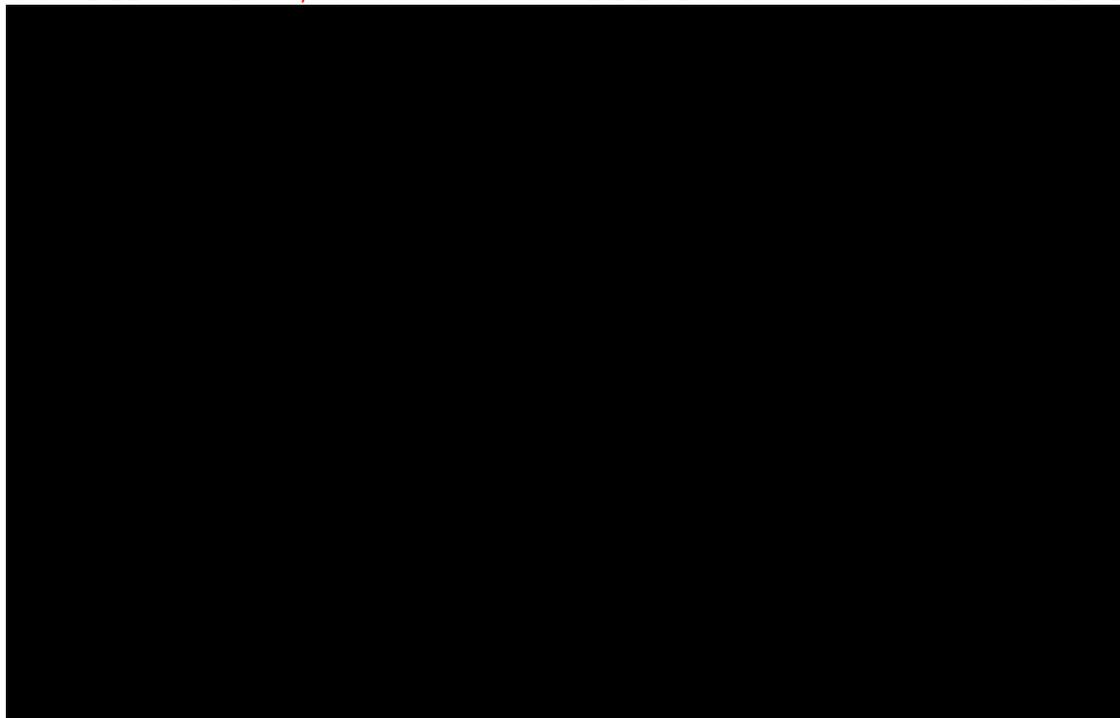
El **SA**, **AP** y **AI** se encuentran en una zona con elevaciones bajas las cuales van de los 1,800 a los 2,000 msnm (**Figura IV.13**)



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.13.** Gradiente altitudinal en área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



#### **IV.2.1.7.2. Presencia de fallas y fracturas.**

Según el diccionario de datos geológicos del **INEGI**<sup>5</sup>, una falla geológica es la ruptura de la roca a lo largo de la cual se produce un desplazamiento relativo entre los bloques que separa y una fractura geológica. Se refiere a las superficies discretas que segmentan o dividen en bloques a rocas y minerales en la naturaleza; estas definen superficies de baja cohesión. Son el resultado del comportamiento quebradizo de los materiales.

Las fracturas pueden ser generadas por la concentración de esfuerzos en zonas de contraste composicionales (contactos de capas, cambios de facies, entre otros), por pérdida de volumen (compactación), por enfriamiento o durante una deformación contraccional o extensional. De acuerdo con el **INEGI**, en el **AP**, **AI** y **SA** no se observa ningún tipo de estructura geológica que pudiera comprometer el desarrollo del **Proyecto (Figura IV.14)**.

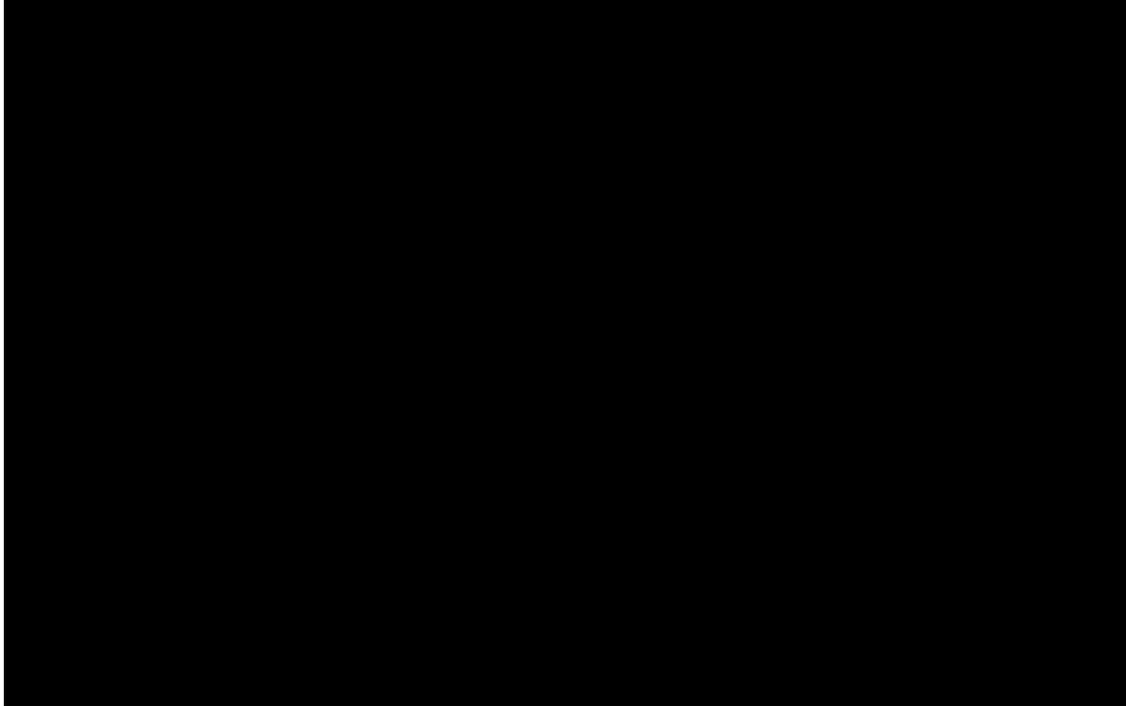
<sup>5</sup> [https://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/geologia/doc/dd\\_geologicos\\_alf\\_250k.pdf](https://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/recnat/geologia/doc/dd_geologicos_alf_250k.pdf)



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.14.** Fallas y fracturas cercanas al área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



**IV.2.1.7.3. Susceptibilidad de la zona a derrumbes, deslizamientos, flujos y movimientos.**

Muchos de los taludes naturales se encuentran en una condición potencialmente inestable, de manera que los movimientos y los colapsos se pueden iniciar con facilidad. Los temblores intensos junto con los procesos de erosión son causas comunes que pueden actuar en diversas formas. Probablemente el factor más importante de todos los que pueden provocar un problema de inestabilidad de laderas naturales, sea el cambio en las condiciones de contenido de agua del subsuelo.

Esto puede ser generado por interferencia con las condiciones naturales de drenaje, evaporación excesiva de suelos que normalmente están húmedos o un incremento en el agua del subsuelo producido por lluvias excesivas.

Este último quizá sea el modo más común de afectar las condiciones del agua subterránea y es especialmente grave, porque las lluvias excesivas también incrementarán los escurrimientos superficiales que pueden provocar una erosión del material al pie de un talud e intensificar de este modo las tendencias al deslizamiento.

████████████████████  
████████████████

████████████████

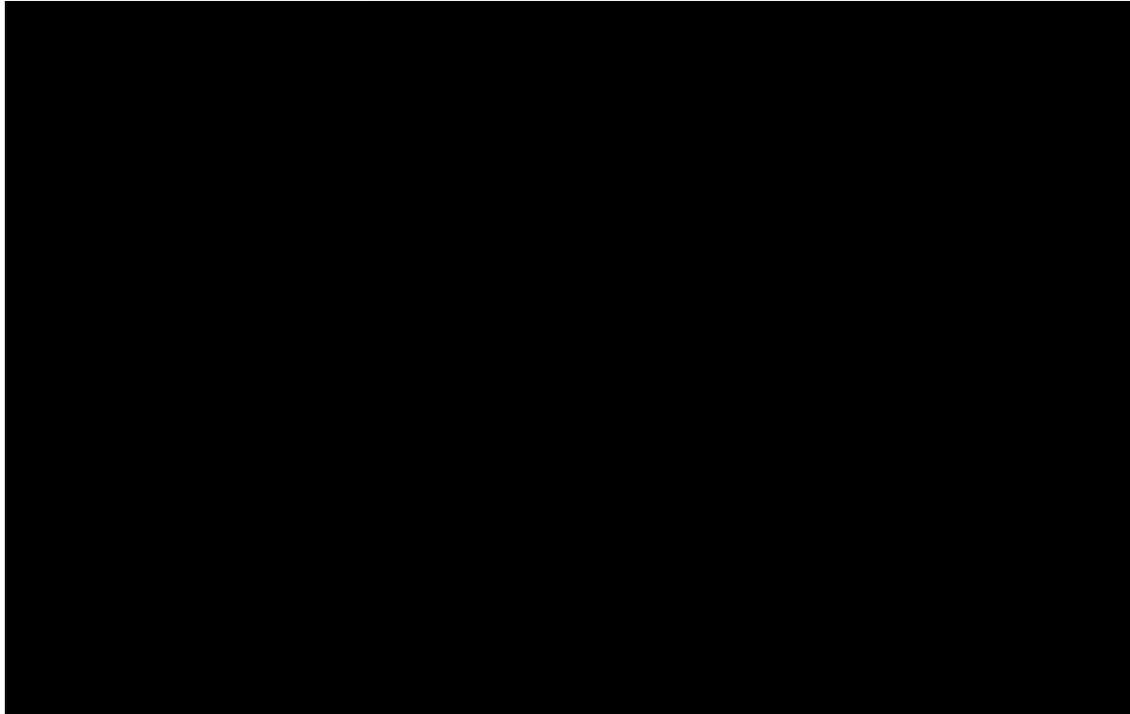
|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

El suelo que se presenta en la zona es difícil de separarse, lo cual no provocará deslizamiento.

Según la información del **CENAPRED** (2012) publicado por la **CONABIO** en el mapa de riesgos por deslizamiento de laderas en **México**, el **SA**, **AP** y **AI** pertenecen a una región cuyo peligro por deslizamiento es muy bajo. Dentro del **SA** al norte y este se encuentra una región delgada que pertenece a la región medio y alto (**Figura IV.15**).

**Figura IV.15.** Nivel de peligro por deslizamiento de laderas en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



**IV.2.1.8. Regionalización sísmica.**

La regionalización sísmica de México es la caracterización de las cuatro zonas sísmicas del país, la cual se realizó con base en los registros históricos de grandes sismos, los catálogos de sismicidad y datos de aceleración del terreno como consecuencia de sismos de gran magnitud.

- *Zona A, de baja sismicidad.* No presenta registros históricos por lo que no se han reportado sismos de magnitud considerable en los últimos 80 años. Aceleración menor al 10%.
- *Zona B, de media intensidad.* Es de moderada intensidad, pero las aceleraciones no alcanzan a rebasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

████████████████████  
████████████████

████████████████

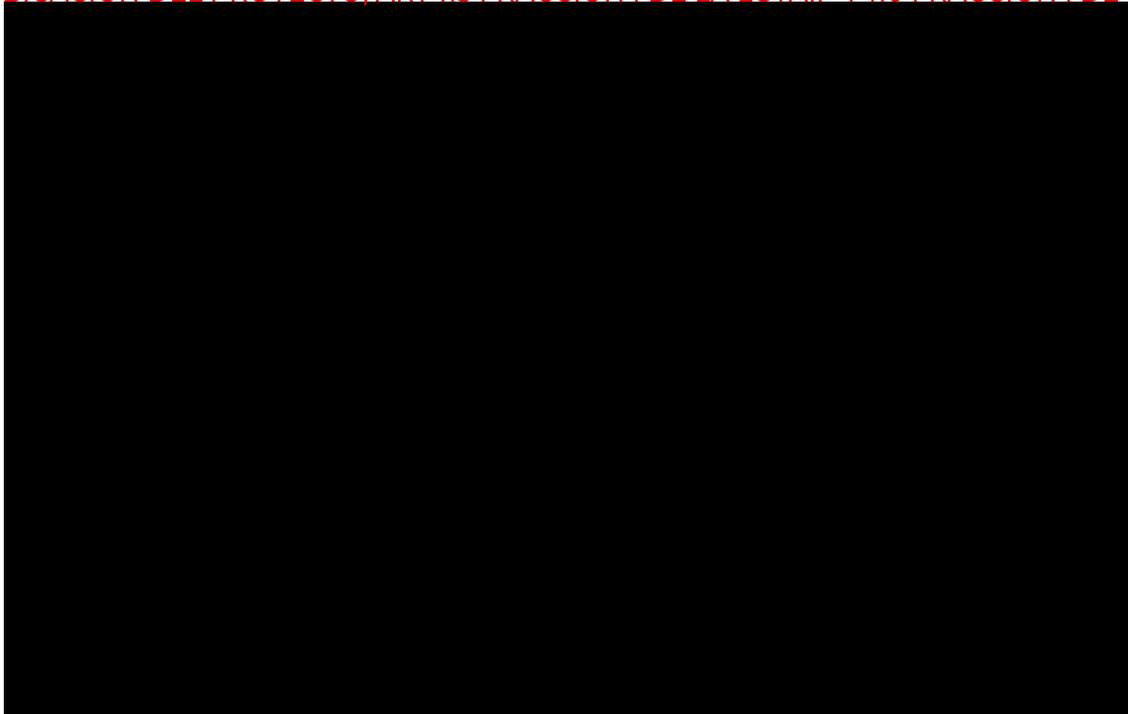
|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- *Zona C, de alta intensidad.* En esta zona hay más actividad que en la zona B, aunque las aceleraciones del suelo tampoco sobrepasan el 70% de la aceleración de gravedad.
- *Zona D.* Ha registrado con frecuencia grandes temblores y las aceleraciones del terreno que se esperan pueden ser superiores al 70% de gravedad.

De acuerdo con el mapa de regionalización sísmica de México, el **SA**, **AI** y **AP** se localizan dentro de la zona B, lo cual implica un riesgo moderado.

**Figura IV.16.** Regionalización sísmica de México y ubicación del área de influencia, área del **Proyecto** y del sistema ambiental.

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



#### IV.2.1.9. Intensidad sísmica.

La intensidad sísmica se refiere al grado de afectación que la ocurrencia de un sismo puede tener sobre la infraestructura y las actividades humanas. Se mide a través de la escala modificada de Mercalli (Servicio Sismológico Nacional, s.f.) que se en la **Tabla IV.8**.

La intensidad de un sismo en un lugar determinado se evalúa mediante la Escala Modificada de Mercalli y se asigna en función de los efectos causados en el hombre, en sus construcciones y en el terreno. De acuerdo con el mapa global de intensidad que representa la actividad sísmica en el país,



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

el **AI** y **AP** se encuentran en un nivel de intensidad V, mientras que el **SA** se encuentra en el mismo nivel de intensidad, pero con una pequeña zona en el suroeste del polígono que presenta un nivel de intensidad VI.

**Tabla IV.8.** Escala de Mercalli.

| Intensidad  | Efectos  |
|-------------|--|
| <b>I</b>    | No es sentido, excepto por algunas personas bajo circunstancias especialmente favorables.  |
| <b>II</b>   | Sentido sólo por muy pocas personas en posición de descanso, especialmente en los pisos altos de los edificios. Objetos delicadamente suspendidos pueden oscilar.  |
| <b>III</b>  | Sentido muy claramente en interiores, especialmente en pisos altos de los edificios, aunque mucha gente no lo reconoce como un terremoto. Automóviles parados pueden balancearse ligeramente. Vibraciones como el paso de un camión. Duración apreciable.  |
| <b>IV</b>   | Durante el día sentido en interiores por muchos, al aire libre por algunos. Por la noche algunos despiertan. Platos, ventanas y puertas agitadas; las paredes crujen. Sensación como si un camión pesado chocara contra el edificio. Automóviles parados se balancean apreciablemente.   |
| <b>V</b>    | Sentido por casi todos, muchos se despiertan. Algunos platos, ventanas y similares rotos; grietas en el revestimiento en algunos sitios. Objetos inestables volcados. Algunas veces se aprecia balanceo de árboles, postes y otros objetos altos. Los péndulos de los relojes pueden pararse.  |
| <b>VI</b>   | Sentido por todos, muchos se asustan y salen al exterior. Algún mueble pesado se mueve; algunos casos de caída de revestimientos y chimeneas dañadas. Daño leve.   |
| <b>VII</b>  | Todo el mundo corre al exterior. Daño insignificante en edificios de buen diseño y construcción; leve a moderado en estructuras comunes bien construidas; considerable en estructuras pobremente construidas o mal diseñadas; se rompen algunas chimeneas. Notado por algunas personas que conducen automóviles.   |
| <b>VIII</b> | Daño leve en estructuras diseñadas especialmente para resistir sismos; considerable, en edificios comunes bien construidos, llegando hasta el colapso parcial; grande, en estructuras de construcción pobre. Los muros de relleno se separan de la estructura. Caída de chimeneas, objetos apilados, postes, monumentos y paredes. Muebles pesados volcados. Expulsión de arena y barro en pequeñas cantidades. Cambios en pozos de agua. Cierta dificultad para conducir automóviles. |
| <b>IX</b>   | Daño considerable en estructuras de diseño especial; estructuras bien diseñadas pierden la vertical; daño mayor en edificios sólidos, colapso parcial. Edificios desplazados de los cimientos. Grietas visibles en el suelo. Tuberías subterráneas rotas.  |
| <b>X</b>    | Algunas estructuras bien construidas en madera se destruyen; la mayoría de las estructuras de mampostería y marcos destruidas incluyendo sus cimientos; suelo muy agrietado  |

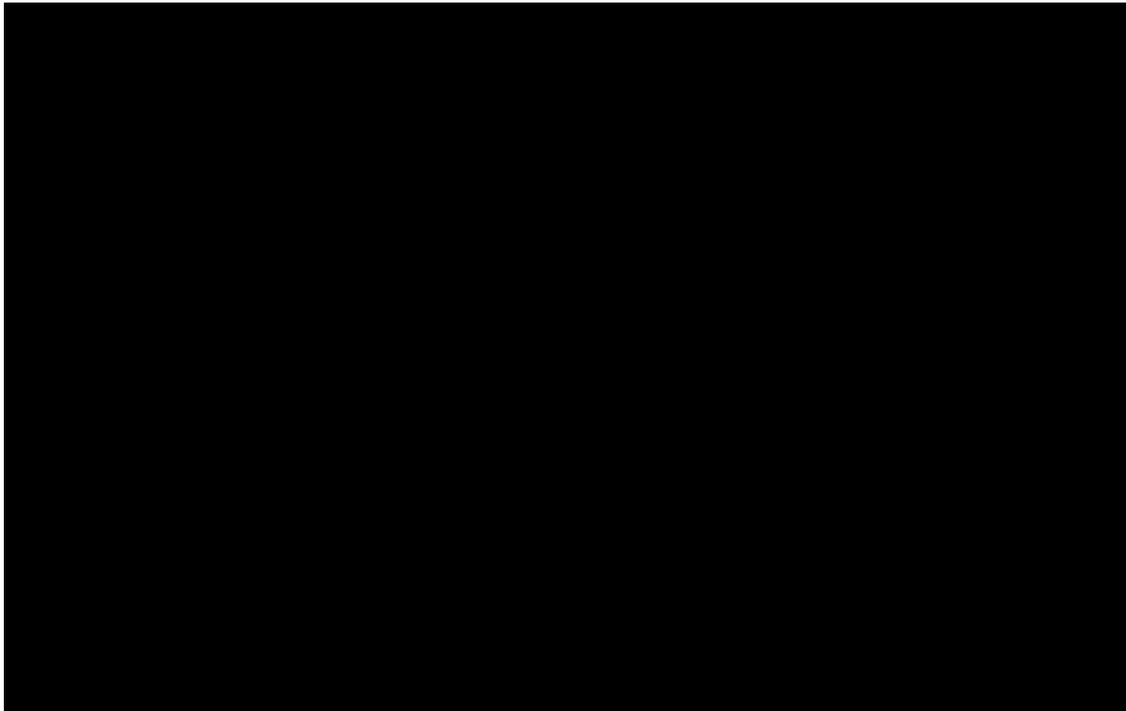


|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

| Intensidad                       | Efectos   |
|----------------------------------|---|
| <p align="center"><b>XI</b></p>  | <p>Pocas o ninguna obra de albañilería quedan en pie. Puentes destruidos. Anchas grietas en el suelo. Tuberías subterráneas completamente fuera de servicio. La tierra se hunde y el suelo se desliza en terrenos blandos. Rieles muy retorcidos.</p> |
| <p align="center"><b>XII</b></p> | <p>Destrucción total. Se ven ondas sobre la superficie del suelo. Líneas de mira (visuales) y de nivel deformadas. Objetos lanzados al aire.</p>  |

**Figura IV.17.** Intensidad sísmica con respecto a la ubicación del área de influencia, área del **Proyecto** y el sistema ambiental.

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



**IV.2.1.10. Edafología.**

La edafología (de *edafos*, “suelos”) es la ciencia que estudia la composición y naturaleza del suelo en su relación con las plantas y el entorno que le rodea. El suelo se origina a partir de la materia madre producida por los procesos químicos y mecánicos de transformación de las rocas de la superficie terrestre. A esta materia madre se agregan el agua, los gases, sobre todo dióxido de carbono, el tiempo transcurrido, los animales y las plantas que descomponen y transforman el humus, dando por resultado una compleja mezcla de materiales orgánicos e inorgánicos, el suelo

████████████████████  
████████████████

████████████████

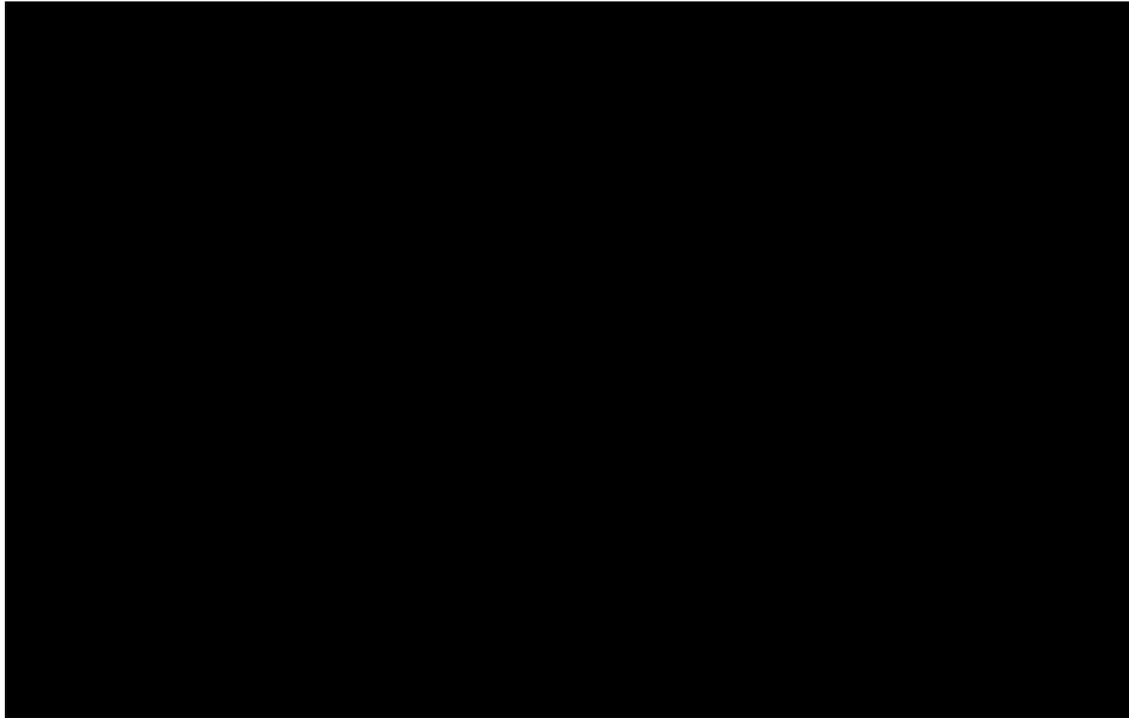
|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

alcanza su estado de madurez cuando presenta una profundidad y una secuencia de capas llamadas horizontes.

Existen diferentes sistemas de clasificación de suelo, para el presente proyecto se utilizó la cartografía de **INEGI**, escala 1: 17,000, a partir de la cual se obtuvo que en el **AI** y **AP** existen solo una unidad de suelo: Vertisol mázico mientras que en el **SA** se puede observar que en su totalidad hay vertisol mázico y solo una pequeña porción al norte cuenta con phaeozem (**Tabla IV.9**). En la **Figura IV.9** se presenta la ubicación del **SA**, **AI** y **AP** con respecto a los tipos de suelo.

**Figura IV.18.** Unidades edafológicas presentes en el área de influencia, área del Proyecto y sistema ambiental.

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



**Tabla IV.9.** Unidades edafológicas en el sistema ambiental, área de influencia y área del Proyecto.

| Clave según clasificación WRB | Tipo de suelo   | Sistema Ambiental   |                 | Área de Influencia |                 | Área del Proyecto |                 |
|-------------------------------|-----------------|---------------------|-----------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|                               |                 | m <sup>2</sup>      | ha              | m <sup>2</sup>     | ha              | m <sup>2</sup>    | ha              |
| PHvrlep+PHlvlep+VRsklep/3R    | Phaeozem Lúvico | 1331864.154         | 133.18          |                    |                 |                   |                 |
| VRmzpe/3                      | Vertisol Mázico | 9125936.121         | 912.59          | 197231.39          | 1972.31         | 874.97            | 0.087496        |
| <b>Total</b>                  |                 | <b>10,457,800.3</b> | <b>1,045.77</b> | <b>197,231.39</b>  | <b>1,972.31</b> | <b>874.97</b>     | <b>0.087496</b> |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

A continuación, se presenta una breve descripción de las principales características de los tipos de suelos encontrados en el **SA**, el **AI** y el **AP**. Estos datos corresponden a estudios realizados por el **INEGI** y por la Food Agriculture Organization (**FAO**) (IUSS, 2007).

El suelo tipo Vertisol mázico es de lugares con climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y dura o muy dura en los 20 cm superiores del horizonte, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad.

El suelo de tipo Phaeozem están intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus. Pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Son suelos oscuros ricos en materia orgánica, su material parental está formado por materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos, till clagiaro y otros.

#### **IV.2.1.11. Fisiografía.**

La provincia fisiográfica es un conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva. Por otro lado, las subprovincias fisiográficas son subregiones de una provincia fisiográfica con características distintivas.

El **SA** pertenece a la provincia fisiográfica Eje Neovolcánico y a la subprovincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo (**Figura IV.19**). La provincia fisiográfica Eje Neovolcánico se distribuye en la porción central del país más o menos en el paralelo 19° N. En parte de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, México, Morelos, Puebla, Tlaxcala, Veracruz y el D. F. Esta provincia se extiende de oeste a este desde el océano Pacífico hasta el Golfo de México y se considera como una enorme masa de rocas volcánicas, derrames de lava y otras manifestaciones ígneas de la era Cenozoica. En esta provincia se encuentran los grandes volcanes de México, como el Pico de Orizaba (5,610 msnm), Popocatepetl (5,465 msnm), Iztaccíhuatl (5,230 msnm), Nevado de Toluca (4,680 msnm), Nevado de Colima (4,240 msnm) y volcán de Colima o de Fuego (3,838 msnm).

Resultan características de esta provincia las amplias cuencas cerradas ocupadas por lagos como los de Pátzcuaro y Zirahuén, o los depósitos de lagos antiguos, como los de la cuenca endorreica del mal llamado Valle de México, o bien la presencia de cuencas hundidas como la de Chapala convertida en la actualidad en un lago.

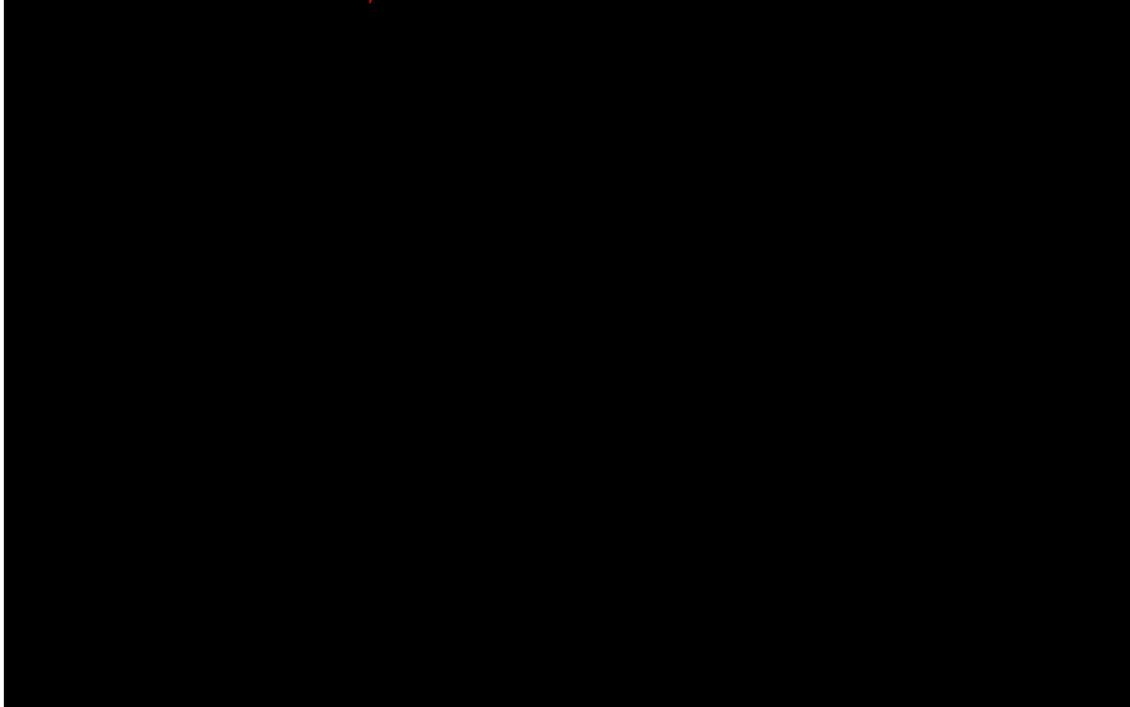


|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.** Ubicada en las regiones centro-sur del estado, representa el 42.37% del territorio de la entidad. En dicha subprovincia se localizan grandes llanos y pequeñas serranías aisladas. Algunas elevaciones importantes de esta región son el cerro del Cimatarío que tiene una altura de 2,400 metros sobre el nivel del mar y el cerro de Santa Teresa, que alcanza 2,300 metros de altitud.

**Figura IV.19.** Provincias y subprovincias fisiográficas.

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



**IV.2.1.12. Hidrología superficial.**

El **SA**, **AP** y **AI** se localizan en la Región Hidrológica 12 Lerma Santiago, en la subcuenca Río Apaseo. La Región Hidrológica Lerma Santiago corresponde a una de las vertientes interiores más importantes del país y tiene una extensión de 132,916 km<sup>2</sup>. Cubre el 21.52% de la superficie estatal, drenando las aguas del suroeste de la entidad hacia el río Lerma, para posteriormente verter sus aguas al Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Laja (19.42%) y Río Lerma-Toluca (1.78%).

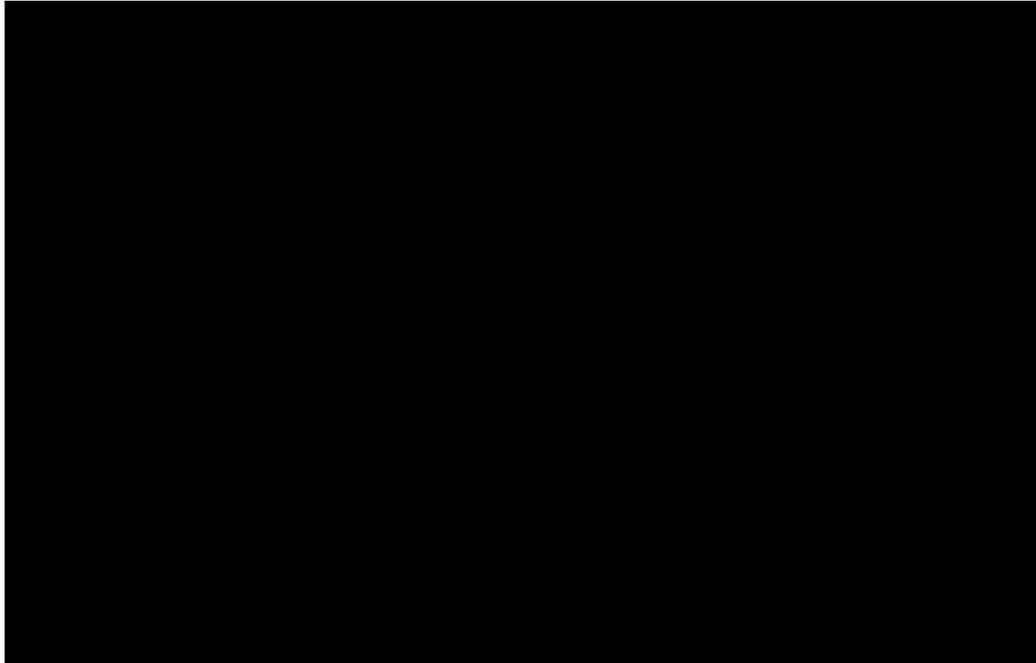
Dentro del **AI** y el **AP** no se identificaron cuerpos de agua, dentro del área del **SA** se encuentran 6 cauces menores de índole intermitente.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

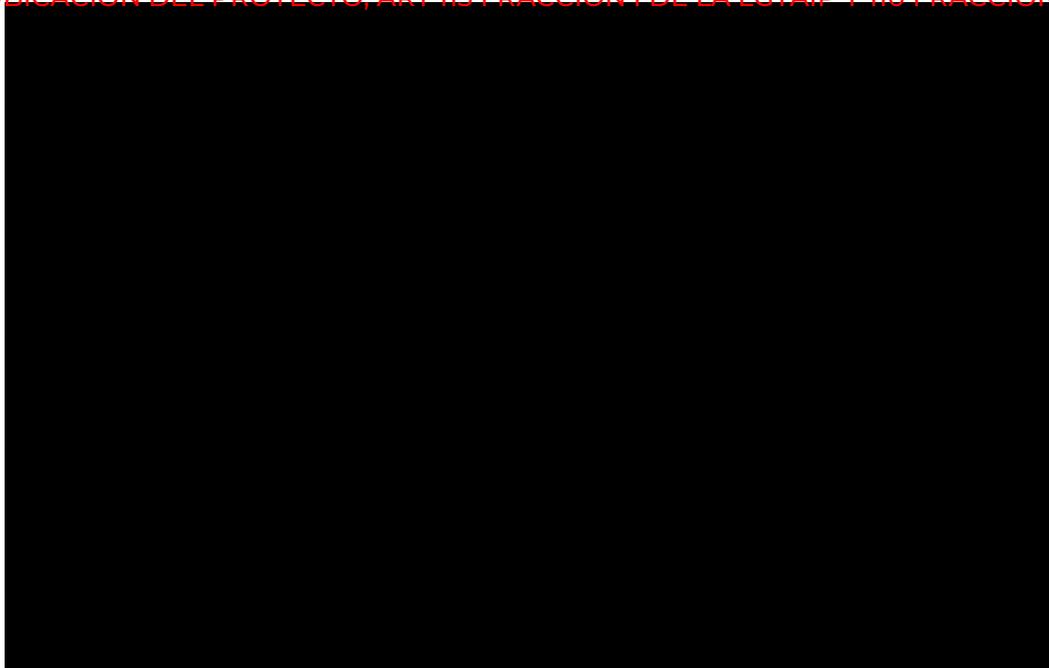
**Figura IV.20.** Hidrología superficial.

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



**Figura IV.21.** Cuerpos de agua superficiales.

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



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### IV.2.1.13. Hidrología subterránea.

Según el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (**SIGMAS**) de la **CONAGUA**, el **SA, AP** y **AI** se encuentran en el acuífero Valle de Amazcala (**Figura IV.22**). Este acuífero tiene una extensión de 217 km<sup>2</sup>, se ubica en la porción suroccidental del estado, dentro del municipio de El Marqués.

El acuífero Valle de Amazcala cubre parcialmente el municipio de El Marques. Dentro de las principales poblaciones se encuentran Santa María Begoña, Chichimequillas, Amazcala, Tierra Blanca, Santa Cruz, Atongo, San Rafael entre otras.

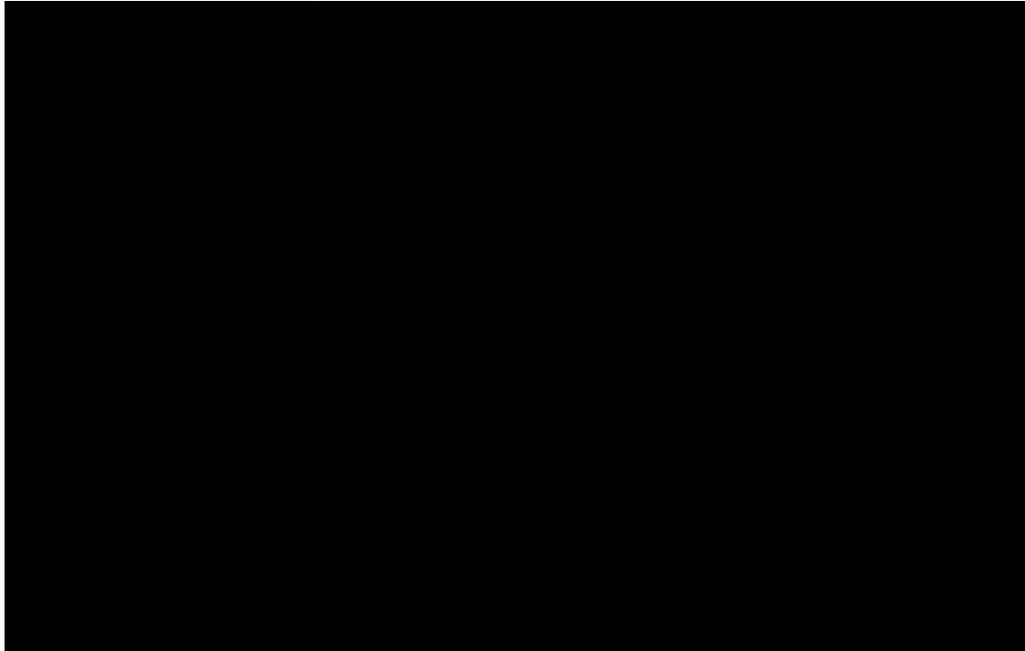
De acuerdo a la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica en una zona de disponibilidad 1.

Actualmente, se tienen vedas para el aprovechamiento de agua del subsuelo desde el año de 1949 mediante Decreto oficial publicado en el Diario Oficial de la Federación, que señala que por causa de interés público y para protección de los mantos acuíferos se establece veda por tiempo indefinido, dentro de los municipios de Querétaro, Corregidora y El Marques.

Sin embargo, en este valle se tienen censados 134 aprovechamientos activos, de los cuales 105 corresponden al uso agrícola, abrevadero 11 y 18 pozos se utilizan para uso público urbano.

**Figura IV.22.** Hidrología subterránea.

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



████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla IV.10.** Disponibilidad de agua subterránea en el acuífero Valle de Amazcala.

| Acuífero          | Disponibilidad media anual (hm <sup>3</sup> /año) | Recarga total media anual (R) (hm <sup>3</sup> /año) | Descarga natural comprometida (DNC) (hm <sup>3</sup> /año) | Volumen de extracción de áreas subterráneas (VEAS) (m <sup>3</sup> anuales) | Déficit (m <sup>3</sup> anuales) |
|-------------------|---|--|--|---|----------------------------------|
| Valle de Amazcala | -23.247000  | 34.0   | 2.8  | 54.447000   | -23,247,000                      |

## IV.2.2. Medio biótico.

### IV.2.2.1. Vegetación terrestre.

La vegetación es la principal porción biótica visible dentro del paisaje, concibiendo al paisaje como la interacción de factores bióticos y abióticos. Estas comunidades se definen a través de su composición florística y su fisionomía, que procede de la forma de vida (biotipo) de sus especies dominantes, sumado a los factores climáticos, edáficos y bióticos del medio. Así sus componentes proporcionan particularidad al medio, dándole un comportamiento fenológico sucesional a lo largo del año (Miranda y Hernández, 2014).

Para obtener las superficies en cuanto a la clasificación de tipos vegetativos se utilizó como referencia la carta del **INEGI** (Serie VII), por lo que, de acuerdo con lo descrito en dicha carta, en la **Tabla IV.11** se presentan los usos de suelo y tipos de vegetación presentes en el **SA, AI** y **AP**.

**Tabla IV.11.** Uso de suelo y vegetación dentro del área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

| Clave        | Descripción                                 | Sistema Ambiental |                | Área de afectación |              | Área del Proyecto |                 |
|--------------|---|-------------------|----------------|--------------------|--------------|-------------------|-----------------|
|              |   | m <sup>2</sup>    | ha             | m <sup>2</sup>     | ha           | (m <sup>2</sup> ) | (ha)            |
| AH           | Asentamientos humanos                       | 1339201.98        | 133.92         | NA                 | NA           | NA                | NA              |
| RAS          | Agricultura de riego anual y semipermanente | 5545627.5         | 554.56         | 197231.39          | 19.72        | 874.97            | 0.087496        |
| TA           | Agricultura de temporal anual               | 3572970.83        | 357.29         | NA                 | NA           | NA                | NA              |
| <b>Total</b> |   | <b>10457800.3</b> | <b>1045.77</b> | <b>197231.39</b>   | <b>19.72</b> | <b>874.97</b>     | <b>0.087496</b> |

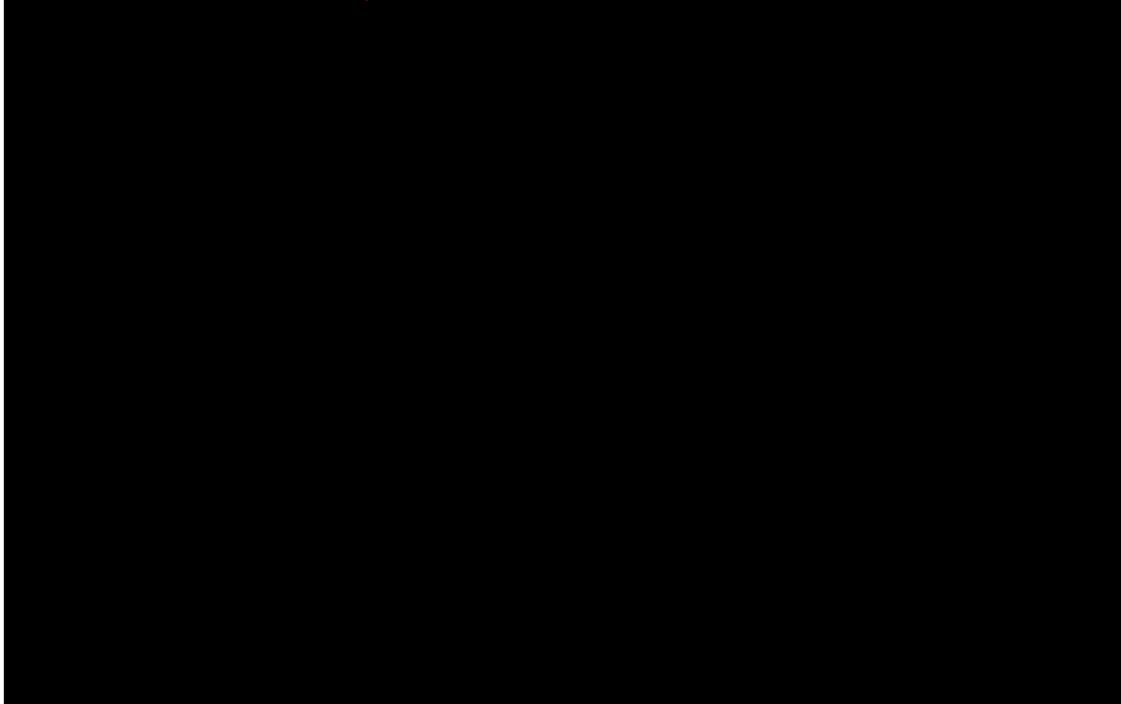
A continuación, se muestra el mapa de Uso de Suelo y Vegetación (**USV**), tanto para el **AP** y el **AI** como para el **SA**.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.23.** Uso de suelo y vegetación en el área de influencia, área del **Proyecto** y sistema ambiental.

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



Como resultado de los muestreos realizados en campo, recorridos y captura de datos, así como de la revisión de la información cartográfica del tipo y uso de suelo del **INEGI** (Serie VII), se corroboró que, en el **SA, AI** y en el **AP** no hay presencia de vegetación forestal.

Los usos de suelo presentes en el **SA, AI** y **AP** se describen enseguida, de acuerdo con el **INEGI**, así como según lo observado en campo:

*Agricultura de riego anual y semipermanente*

En la mayor parte del **SA, AI** y **AP** se distribuyen zonas de uso agrícola que, de acuerdo con el suministro de agua presentan la siguiente clasificación:

- Riego: cuando el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, un río, etcétera.

Por su duración, se clasifica en:

- Anual: son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año o menos, por ejemplo, maíz, trigo, sorgo.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- Semipermanente: el periodo de su ciclo vegetativo dura entre 2 y 10 años.

*Agricultura de temporal anual*

Agricultura donde el agua necesaria para el desarrollo vegetativo de los cultivos es suministrada por la lluvia y dichos cultivos tienen un ciclo de vida de un año. *i.e.* maíz, trigo y sorgo

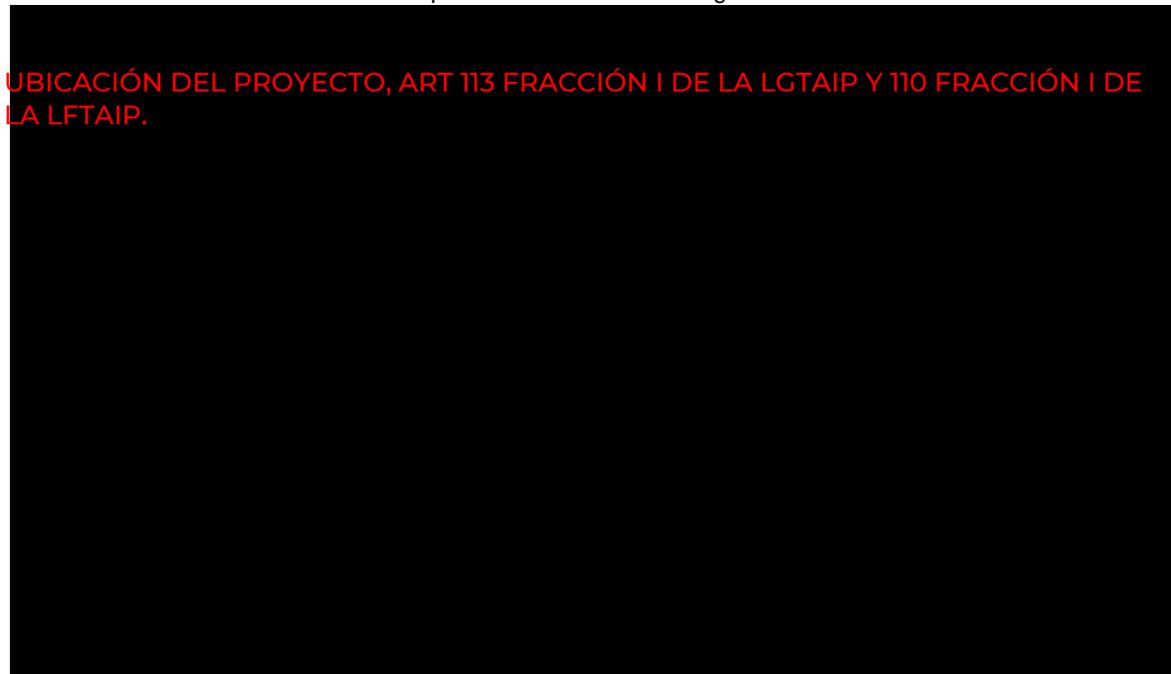
*Asentamientos humanos*

Conglomerado demográfico, considerando dentro del mismo los elementos naturales y las obras materiales que lo integran.

**IV.2.2.2. Flora.**

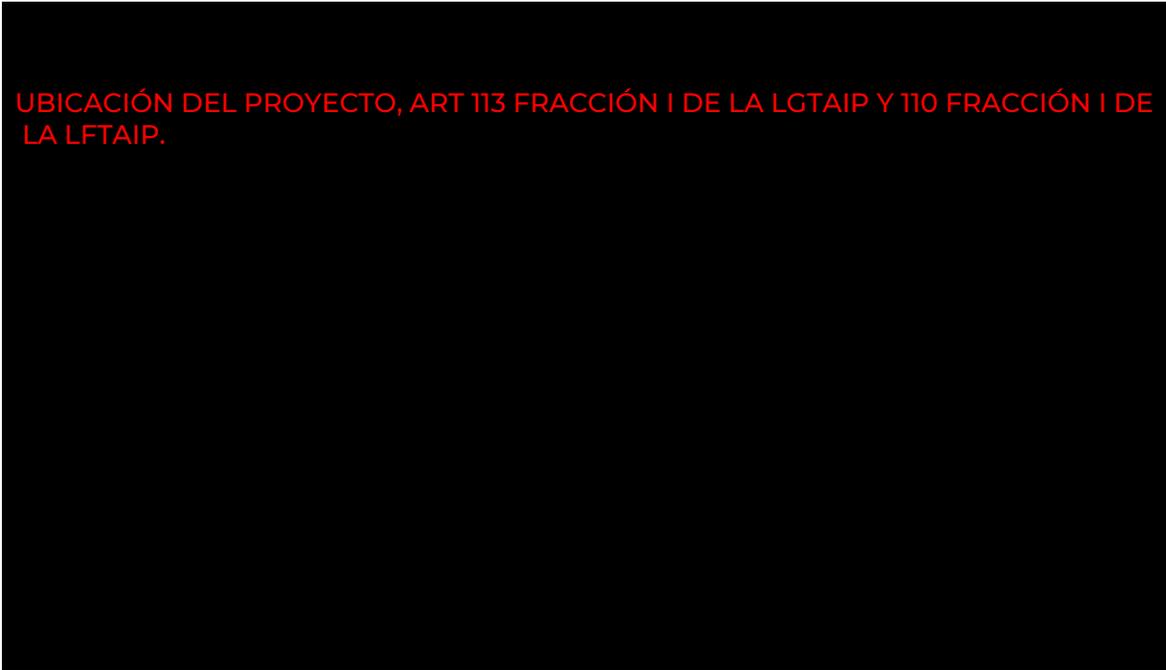
Derivado del uso de suelo predominante, tanto el **AP** como en **SA** y **AI** se encuentran superficies totalmente transformadas respecto a su composición florística original, principalmente por el desarrollo de actividades agrícolas, por lo que no es necesario llevar a cabo un muestreo detallado de la zona, ya que las especies presentes pertenecen a cultivos o bien, a áreas perturbadas. En la **Figura IV.24** se observa la imagen satelital del **SA**, **AI** y **AP** en 2022 obtenida en Google Earth y puede apreciarse que tanto el **AP** como las zonas circundantes corresponden a campos de cultivo. Asimismo, en la **Figura IV.25** se muestra el **AP** para el mismo año el cual tiene un uso completamente agrícola.

**Figura IV.24.** Evidencia satelital del sistema ambiental previo al desarrollo del **Proyecto**. La imagen corresponde al año 2022 en Google Earth.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.25.** Imagen satelital del área del **Proyecto** previo al desarrollo de éste. La imagen corresponde al año 2011 en Google Earth.



**Muestreo.**

A pesar de que el **SA** y el **AP** se encuentran altamente modificados (con respecto a su estado original), se procedió a realizar un muestreo para caracterizar la vegetación y tipo de cultivos presentes, así como para obtener información que pudiera ser de relevancia, empleando un diseño de muestreo estratificado por rodales. El levantamiento se llevó a cabo el 21 de enero del 2022, se levantaron un total de 8 rodales dentro del **SA** y 5 rodales en el **AI** (

**Figura IV.26**), ya que actualmente el **AP** se encuentra totalmente desprovista de vegetación con sólo remanentes de pastizales introducidos, por lo que, carece de cualquier elemento biótico de importancia (

**Figura IV.27**). Cada rodal de muestreo cuenta con un radio de 12.62 m, lo que equivale a una superficie de poco más de 500 m<sup>2</sup> por unidad de muestra. A cada una de estas unidades se le colocó una referencia al centro de la misma para indicar el número de cuadrante correspondiente y su ubicación dentro del **SA** o **AI** en donde se registraron los valores cualitativos. Como se ha mencionado, al tratarse de áreas agrícolas, la caracterización cuantitativa no es necesaria, pues se trata de campos de cultivos, cuya vegetación es intencionalmente removida anualmente por los propietarios de los terrenos. No obstante, se puso especial atención en registrar aquellos individuos



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

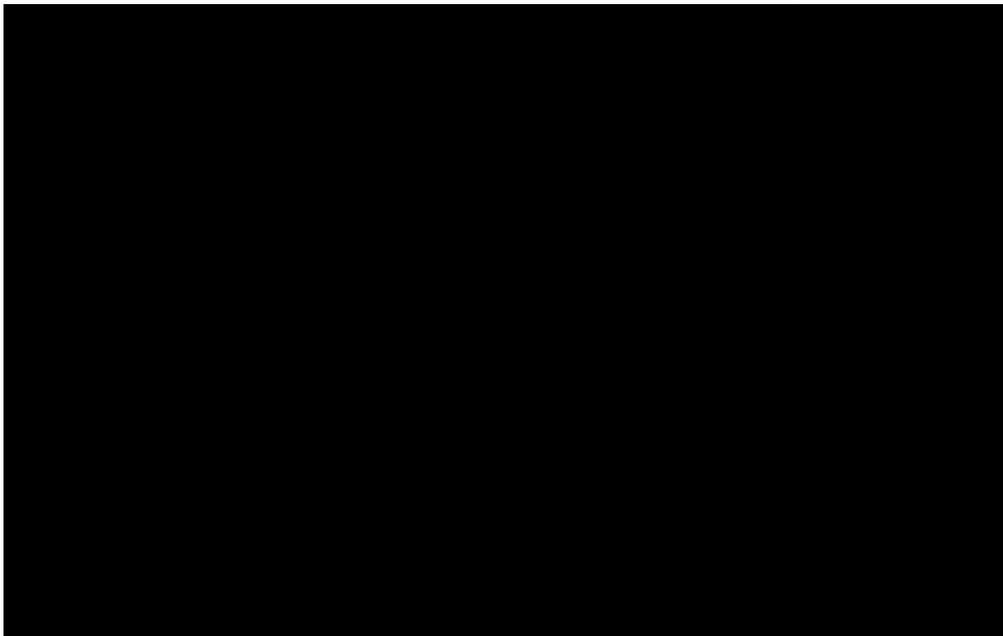
del estrato arbóreo (ejemplares >1.9 m) y se registraron las especies del estrato arbustivo y herbáceo, para describir la vegetación presente, la cual principalmente se compone de individuos malezoides que crecen asociados a los cultivos.

**Tabla IV.12.** Coordenadas de los puntos de muestreo en el sistema ambiental y área de influencia.

| Punto | X | Y |
|-------|---|---|
| AI01  |   |   |
| AI02  |   |   |
| AI03  |   |   |
| AI04  |   |   |
| AI05  |   |   |
| SA01  |   |   |
| SA02  |   |   |
| SA03  |   |   |
| SA04  |   |   |
| SA05  |   |   |
| SA06  |   |   |
| SA07  |   |   |
| SA08  |   |   |

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

**Figura IV.26.** Plano de ubicación de los puntos de muestreo en el SA y AI.



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

[Redacted text]

[Redacted text]

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura IV.27.** Evidencia satelital del área del **Proyecto**.

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



Asimismo, de la revisión de imágenes satelitales disponibles se pudo apreciar que el **AP** como el **SA** y **AI** han sido utilizados para el desarrollo de actividades agrícolas. En este sentido, puede afirmarse que ya no se encuentra vegetación nativa en el **SA**, **AI** ni en el **AP**, únicamente se encuentran cultivos, malezas, pastos y unos pocos individuos arbóreos que son usados como barreras físicas entre cultivos y que podrían ser remanentes de la flora nativa o bien, haber sido introducidos por los propietarios de las parcelas.

**Resultados.**

**Composición florística.**

La flora dentro del **SA** obedece a la presencia de 6 especies: *Schinus molle*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ricinus communis*, *Fraxinus uhdei*, *Vachellia farnesiana* y *Opuntia engelmannii* (**Tabla IV.13**). Los cultivos que se detectaron el área son principalmente viñedos.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

**Tabla IV.13.** Especies de flora registradas dentro del sistema ambiental y área de influencia.

| Orden          | Familia       | Nombre científico                               | Nombre común | Sitio de registro |
|----------------|---------------|---|--------------|-------------------|
| Myrtales       | Myrtaceae     | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.          | Eucalipto    | SA                |
| Sapindales     | Anacardiaceae | <i>Schinus molle</i> L.                         | Pirúl        | SA                |
| Malpighiales   | Euphorbiaceae | <i>Ricinus communis</i> L.                      | Higuerilla   | SA                |
| Lamiales       | Oleaceae      | <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.         | Fresno       | SA                |
| Fabales        | Fabaceae      | <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.   | Huizache     | SA y AI           |
| Caryophyllales | Cactaceae     | <i>Opuntia engelmannii</i> Salm-Dyck ex Engelm. | Nopal        | SA y AI           |

**Estado de protección de la flora registrada.**

Dentro de los recorridos en campo no se observó ninguna especie bajo algún estatus de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y su última modificación de 14 de noviembre del 2019. En la **Figura IV.28** se muestran fotografías de la vegetación presente en el **AI** y el **SA**. Como se observa, las áreas corresponden en su mayoría a zonas de cultivos con pocos individuos de árboles utilizados como cercos entre los cultivos.

**Figura IV.28.** Evidencia fotográfica de los recorridos en campo.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|



### **Conclusión.**

La vegetación del **AI** y en el **SA** ha sido altamente modificada por las actividades antropogénicas, principalmente por la agricultura. Es así que, actualmente, se observan en el **SA** parcelas de cultivo (principalmente viñedos) y algunos árboles remanentes o introducidos para ser usados como barreras físicas entre parcelas.

En el caso del **AP**, esta se encuentra totalmente impactada, carece de la presencia de flora en su totalidad y sólo cuenta con remanentes de pastizales inducidos.

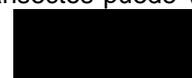
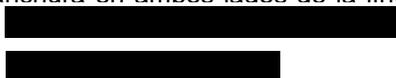
### **IV.2.2.3. Fauna.**

#### ***Trabajo de campo.***

La determinación de la fauna presente en el área de estudio se realizó en función del grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles); sin embargo, la actividad principal a realizar fue el transecto en franja. En estos transectos se obtuvieron registros directos de las especies tal como la observación directa visual. Esta verificación se llevó a cabo el día 21 de enero del 2022.

A continuación, se describe detalladamente el tipo de muestreo utilizado para la caracterización de la fauna silvestre:

**Muestreo de transecto en franja.** De acuerdo con Mandujano-Rodríguez (s/a), este método consiste en una modificación del muestreo de cuadrante que facilita la tarea de contar los individuos en la unidad de muestreo (ver figura siguiente). El “cuadrante” es una franja angosta y larga en forma de rectángulo que es recorrido por el (los) observador(es) a través de la línea central, contando todos los individuos dentro de la franja muestral de anchura 2W (ancho efectivo). Esto último, se refiere a la anchura en ambos lados de la línea del transecto. La visibilidad en los transectos puede verse



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

afectada por diversos factores como la cobertura vegetal, el relieve, la hora y la técnica de muestreo (a pie, caballo, vehículo terrestre o aéreo).

Las consideraciones usadas para este tipo de muestreo son las siguientes:

- Todos los individuos contenidos en el área muestreada tienen la misma probabilidad de ser detectados ( $p = 1$ ).
- Cualquiera de los individuos está aleatoriamente distribuido sobre el área muestreada, o el transecto fue ubicado de manera aleatoria en el área.
- Todos los individuos (ambos sexos y todas las edades) son igualmente probables de ser ahuyentados. El avistamiento de un organismo no influye en el avistamiento de otros organismos.
- Ningún animal es contado más de una vez.

Este procedimiento de muestreo puede ser aplicado a animales de todos los tamaños y en una gran variedad de hábitats, incluso animales que ordinariamente están ocultos pueden ser contados si son ahuyentados por el observador. Este método aporta información bastante confiable y puede ser utilizado para estimar los índices de densidad poblacional.

Los principales factores que pueden afectar la aplicación de esta metodología son los siguientes:

- Qué tan conspicuos o visibles son los individuos.
- Condiciones meteorológicas.
- Actividad de la especie en relación con la hora del día o estación del año.
- Conteos duplicados de individuos que se desplazan hacia adelante durante el recorrido del transecto después de ser ahuyentados.
- Variación en el efecto de la cobertura del hábitat para la detección de los individuos.

Las metodologías específicas para el muestreo de cada grupo de fauna se describen a continuación:

***Anfibios y reptiles.***

La observación de estas especies se llevó a cabo durante los recorridos realizados en los transectos en franja. Se utilizó la técnica de búsqueda activa en la cual se revisaron huecos, debajo de la hojarasca, troncos y piedras. Estos sitios conservan un grado de humedad mayor al del medio exterior y por ello es donde se esconden la mayoría de las especies de reptiles y anfibios.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

***Mamíferos.***

La presencia de los mamíferos en el área se puede constatar mediante la observación directa de los individuos. Sin embargo, debido al comportamiento discreto y evasivo de la mayoría de los mamíferos se utilizan de igual manera métodos indirectos que consisten en la identificación de individuos por medio de algún indicio de actividad en la zona (p. ej. huellas, excretas, pelo, comederos, rascadores, madrigueras y nidos). Las recomendaciones hechas por Mandujano y Aranda (1993), Reid (1997) y Aranda (2000). La identificación de las especies se realizó de acuerdo con la experiencia del personal y la ayuda de guías de campo y claves dicotómicas (Coates-Estrada y Estrada 1994; Aranda 2000; Ceballos y Oliva 2005).

***Aves.***

La observación de las aves se realizó durante los recorridos de los transectos descritos con anterioridad. Así mismo, se realizó la identificación de especies por medio del canto, huellas y nidos. Para la identificación de las especies se basó en la experiencia del personal y guías de campo como las de Peterson y Chalif (1994), Howell y Webb (1995), National Geographic Society (1996), Edwards (1998) y Field Guide to the Birds of North America National Geographic (2011).

***Tamaño de muestra para el Sistema Ambiental y el área del Proyecto.***

Los transectos pueden ser ubicados de manera sistemática o aleatoria. En el caso del **SA** se eligió hacerlo de manera aleatoria y se realizó un total de 14 transectos con una longitud de 100 m (L) por 20 m de ancho (2w). Como se ha señalado anteriormente, dentro del **AP** no hay presencia de flora ni de fauna debido al desarrollo de las actividades de Invernaderos Solar Garden.

***Resultados.***

En el muestreo realizado se observaron en total 5 especies de aves y 1 reptil. Estas especies se encontraron presentes en el **SA** y **AI**. Es importante resaltar que ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y su última modificación de 14 de noviembre del 2019.

A continuación, se presenta el listado de fauna registrada en el **SA**.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla IV.14.** Listado de fauna registrada en el Sistema Ambiental y área de influencia.

| Clase    | Orden          | Familia    | Nombre científico            | Nombre común            | NOM-059 | IUCN | Zona    |
|----------|----------------|------------|------------------------------|-------------------------|---------|------|---------|
| Aves     | Passeriformes  | Icteridae  | <i>Quiscalus mexicanus</i>   | Zanate mayor            | NA      | LC   | SA y AI |
|          |                | Passeridae | <i>Passer domesticus</i>     | Gorrión común           | NA      | LC   | SA      |
|          | Columbiformes  | Columbidae | <i>Streptopelia decaocto</i> | Paloma de collar turca  | NA      | LC   | SA y AI |
|          |                |            | <i>Columbina inca</i>        | Tortolita de cola larga | NA      | LC   | SA      |
|          | Pelecaniformes | Ardeidae   | <i>Ardea alba</i>            | Garza blanca            | NA      | LC   | SA      |
| Reptilia | Squamata       | Iguanidae  | <i>Sceloporus spinosus</i>   | Lagartija espinosa      | NA      | LC   | SA      |

### Conclusión.

Los resultados registrados en este estudio indican que el **AP** se encuentra totalmente modificado respecto a las condiciones originales, lo que limita la presencia de fauna. Actualmente, en el **AP** no se observa la presencia de fauna.

Las especies observadas son indicadoras de sitios altamente modificados por actividades antropogénicas, por ejemplo, el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) y el gorrión común (*Passer domesticus*), los cuales son comunes en zonas urbanas o donde hay asentamientos humanos, así como en zonas donde se desarrollan actividades agrícolas.

Los resultados obtenidos señalan que el grupo de Aves es el mejor representado en el **SA**, es decir, este grupo se presentó como dominante, mientras que del grupo de los reptiles solo se encontró una especie.

### IV.2.3. Paisaje.

El paisaje es concebido como una combinación del fenosistema (conjunto de componentes perceptibles en forma de panorama) y el criptosistema (conjunto de factores causales que subyacen al fenosistema y difícilmente son perceptibles) (González Bernáldez, 1981). De este modo se puede establecer una distinción entre dos tipos de paisaje: primero, el paisaje total, que se identifica con el medio y las relaciones entre ecosistemas y, segundo, el paisaje visual, que abarca la percepción por parte del observador (Bruschi 2007; García Moruno 1998; González 2000; Muñoz-Pedrerros 2004).

Por lo tanto, para poder valorar el paisaje es importante saber cuáles son los elementos que lo componen, cómo se interrelacionan entre sí y cuál es su dinámica, para así estar en disposición de



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

valorarlo por su calidad intrínseca y no sólo por su belleza, ya que esta última es una cualidad subjetiva dado que está sujeta a la interpretación del individuo.

De este modo, para hacer la evaluación o análisis de paisaje en el **AP** se consideraron los siguientes aspectos:

**Visibilidad.** - Espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. De este modo, se determinó que tanto el **AP** como el **SA** y **AI** se asocian con la topografía de llanura aluvial.

**Calidad paisajística.** - Incluye tres aspectos de percepción que a continuación se describen:

- a) Las características intrínsecas del sitio, que se definen en función de la morfología, vegetación, puntos de agua y rasgos paisajísticos sobresalientes.
- b) La calidad visual del entorno inmediato, situado a cierta distancia visual y en ella se aprecian valores como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.
- c) La calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Por lo tanto, la calidad paisajística referida en términos de la visibilidad parte de la condición de que, desde determinados sitios del **Proyecto**, se perciben rasgos paisajísticos (puntos visibles sobre los elementos topográficos más cercanos y significativos). Así, desde el interior del **AP**, el paisaje se encuentra sujeto a las limitaciones del ojo humano.

En la **Tabla IV.15** se presenta la evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntuación para el sitio del **Proyecto**, mientras que en la **Tabla IV.16** se describe la escala de referencia utilizada para determinar la clase de calidad visual.

**Tabla IV.15.** Evaluación de los componentes paisajísticos, su valoración y la puntuación para el sitio del Proyecto.

| Componente | Criterios de Valoración y Puntuación   |       |  |       |   |       | Proyecto |
|------------|--|-------|--|-------|---|-------|----------|
|            | Criterio   | Valor | Criterio   | Valor | Criterio  | Valor |          |
| Morfología | Relieve muy montañoso, marcado. Prominente (acantilados, agujas grandes, formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad | 5     | Formas erosivas interesantes o relieve variando en tamaño y forma y detalles interesantes, pero no | 3     | Colinas suaves, fondos de valle, planos, pocos o ningún detalle singular. | 1     | 1        |



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Componente     | Criterios de Valoración y Puntuación   |       |   |       |  |       | Proyecto |
|----------------|--|-------|---|-------|--|-------|----------|
|                | Criterio   | Valor | Criterio  | Valor | Criterio   | Valor |          |
|                | superficial o muy erosionado o sistemas de dunas o bien presencia de algún rasgo muy similar y dominante       |       | dominantes o excepcionales.   |       |  |       |          |
| Vegetación     | Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes                         | 5     | Alguna variedad en la vegetación, pero solo uno o dos tipos                                     | 3     | Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación                 | 1     | 1        |
| Agua           | Factor dominante en el paisaje, limpia y clara. Aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo | 5     | Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje                                 | 3     | Ausente o inapreciable   | 0     | 0        |
| Color          | Combinación de color intensas y variadas o contrastes agradables   | 5     | Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes, pero no actúa como elemento dominante | 3     | Poca variación de color o contraste, colores apagados                | 1     | 1        |
| Fondo escénico | El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual  | 5     | El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto                | 3     | El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto | 0     | 0        |
| Rareza         | Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna o vegetación excepcional       | 6     | Característico, aunque similar a otros en la región   | 2     | Bastante común en la región  | 1     | 1        |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Componente       | Criterios de Valoración y Puntuación  |       |   |       |   |            | Proyecto |
|------------------|---|-------|---|-------|---|------------|----------|
|                  | Criterio  | Valor | Criterio  | Valor | Criterio  | Valor      |          |
| Actuación humana | Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual | 5     | La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual | 2     | Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica. | 0          | 0        |
|                  |   |       |   |       |   | $\Sigma =$ | 4        |

**Tabla IV.16.** Escala de referencia utilizada para determinar la calidad visual.

| Clase | Rango de Puntuación | Descripción  |
|-------|---------------------|--|
| A     | 19 a 33             | Área de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes   |
| B     | 12 a 18             | Áreas de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales |
| C     | 0 a 11              | Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura   |

El puntaje del área para la calidad visual resultó ser de 4 puntos, por lo que se cataloga en la clase C, correspondiente a áreas de calidad visual baja, que corresponde a áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

**Tabla IV.17.** Factores de paisaje considerados para la evaluación del CAV.

| Factor                       | Condiciones   | Valores  |          | Proyecto |
|------------------------------|---|----------|----------|----------|
|                              |   | Nominal  | Númérico |          |
| Pendiente (S)                | Inclinado (Pendiente > 55 %)  | Bajo     | 1        | 2        |
|                              | Inclinación suave (Pendiente de 25 - 55 %)  | Moderado | 2        |          |
|                              | Poco Inclinado (Pendiente de 0 - 25 %)  | Alto     | 3        |          |
| Diversidad de vegetación (D) | Diversificada e interesante   | Alta     | 3        | 1        |
|                              | Diversidad media, repoblaciones   | Media    | 2        |          |
|                              | Zonas degradadas, pastizales, prados, matorrales sin vegetación o mono específica | Baja     | 1        |          |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Factor                                      | Condiciones   | Valores  |          | Proyecto |
|---|---|----------|----------|----------|
|   |   | Nominal  | Numérico |          |
| Estabilidad del suelo y Erosionabilidad (E) | Restricción alta derivada de riesgos altos de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.    | Bajo     | 1        | 2        |
|   | Restricción moderada debido a ciertos riesgos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial | Moderado | 2        |          |
|   | Poca restricción por riesgos bajos de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial            | Alto     | 3        |          |
| Contraste suelo / vegetación (V)            | Alto contraste visual entre suelo y vegetación  | Alto     | 3        | 1        |
|   | Contraste moderado entre suelo y vegetación   | Moderado | 2        |          |
|   | Contraste visual bajo entre el suelo y vegetación, o sin vegetación                                     | Bajo     | 1        |          |
| Potencial de regeneración de vegetación (R) | Potencial bajo o sin vegetación   | Bajo     | 1        | 2        |
|   | Potencial moderado  | Moderado | 2        |          |
|   | Potencial alto  | Alto     | 3        |          |
| Contraste suelo /roca ( C)                  | Contraste alto  | Alto     | 3        | 1        |
|   | Contraste moderado  | Moderado | 2        |          |
|   | Contraste bajo o inexistente  | Bajo     | 1        |          |
|   |   |          | Σ=       | 10       |

De acuerdo con la tabla anterior, la suma de los factores del paisaje considerados para la evaluación del CAV es 9. Con los valores obtenidos se aplicó la siguiente relación:

$$CAV = S*(E+R+D+C+V)$$

Donde:

S= Pendientes.

E= Erosionabilidad del suelo.

R= Vegetación, potencial de regeneración.

D= Diversidad de vegetación.

C=Contraste suelo/roca.

V=Contraste suelo/vegetación.

$$CAV = 2 *(2+2+1+1+1) = 14$$

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Fragilidad del paisaje.** - Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que ahí se produzcan. Se determinó que el sitio donde se ubicará el **Proyecto** tiene una capacidad moderada para absorber cambios por la introducción de elementos artificiales. No obstante, el resultado obtenido se compara con una escala de referencia que representa los factores considerados, las condiciones en las que se presentan y los puntajes asignados a cada condición.

**Tabla IV.18.** Escala de referencia CAV.

| Escala de Capacidad de Absorción Visual |         |
|---|---------|
| <b>Bajo</b>                             | < 15    |
| <b>Moderado</b>                         | 15 a 30 |
| <b>Alto</b>                             | > 30    |

El valor de **CAV** obtenido es de 8, lo que indica que el área corresponde a una zona fragilidad paisajística baja cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en una parte del **SA**.

#### **IV.2.4. Medio socioeconómico.**

El **SA** del **Proyecto** se ubica en el municipio de El Marqués en el estado de Querétaro.

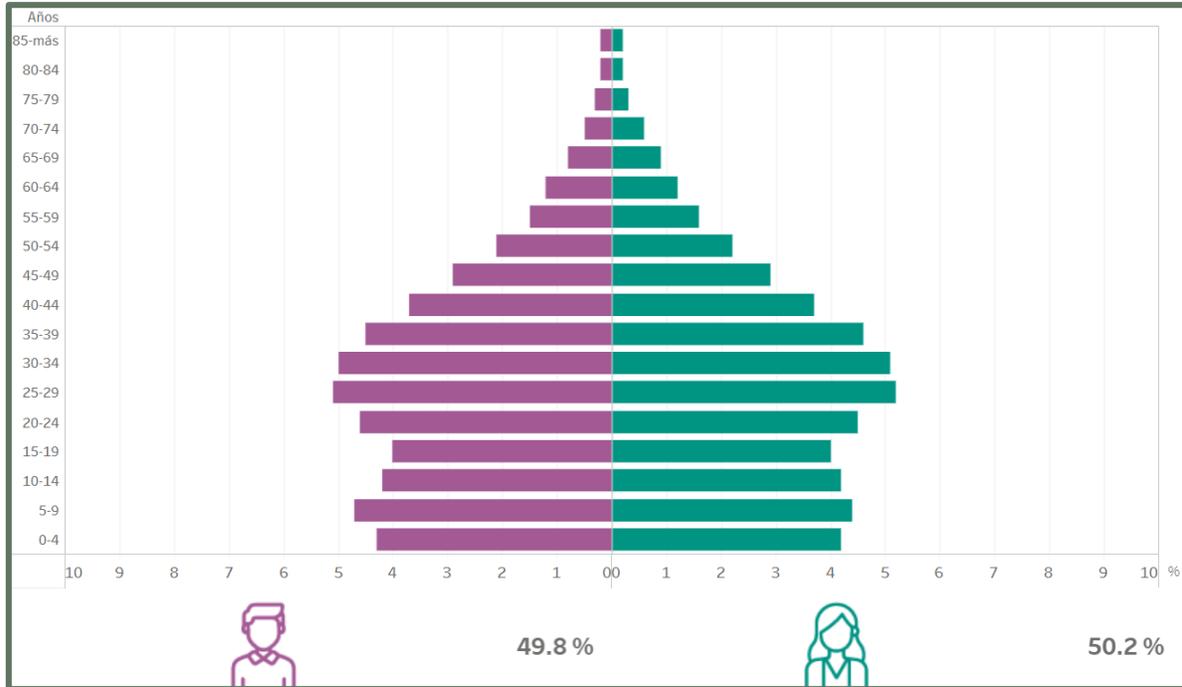
El municipio de El Marqués tiene una superficie de 747.6 km<sup>2</sup>, representa el 6.4% del territorio estatal y tiene una densidad poblacional de 309.9 hab/km<sup>2</sup>. Cuenta con 195 localidades, de las cuales, las que presentan una mayor población son las siguientes: Saldarriaga (21,516 habitantes), La Pradera (19,018 habitantes) y Zibatá [Fraccionamiento] (11,540 habitantes).

#### **Demografía.**

La población total en el municipio de El Marqués es de 231,668 habitantes, lo que representa el 9.8% de la población estatal. En dicho municipio la relación entre hombre y mujeres es de 99.3, es decir, existen 99 hombres por cada 100 mujeres. La edad mediana es de 28 años o menos y existe una razón de dependencia de 43.1 es decir, existen 43 personas en edad de dependencia por cada 100 en edad productiva.



**Figura IV.29.** Gráfica de la pirámide poblacional del municipio de El Marqués.



### Vivienda.

En el municipio de El Marqués hay 67,957 viviendas particulares habitadas, lo que representa el 10.2% del total estatal. En promedio hay 3.4 ocupantes por vivienda: 1.0 ocupante por cuarto y 2.5% de las viviendas tienen piso de tierra.

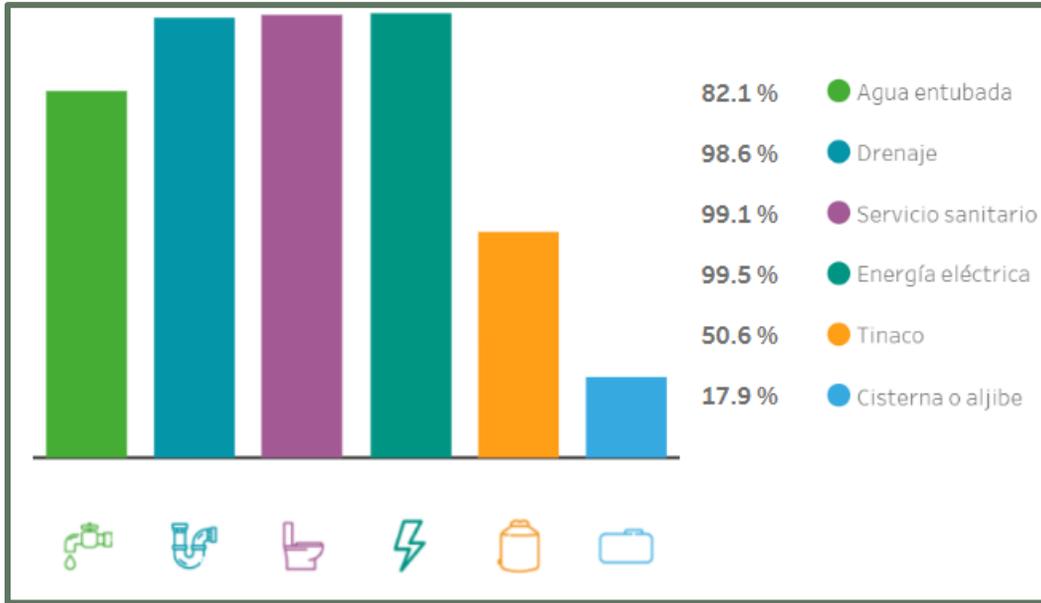
Con respecto a la disponibilidad de servicios y equipamiento, 82.1% de las viviendas cuentan con agua entubada; 98.6%, con drenaje; 99.1% con servicio sanitario; 99.5% con energía eléctrica; 50.6% con tinaco y 17.9% con cisterna o aljibe (**Figura IV.30**).

En cuanto a la disponibilidad de bienes, el 92.3% de las viviendas cuentan con refrigerador; 74.7% con lavadora; 58.6% con automóvil o camioneta; 6.8% con motocicleta o motoneta y 18.8% con bicicleta (**Figura IV.31**).

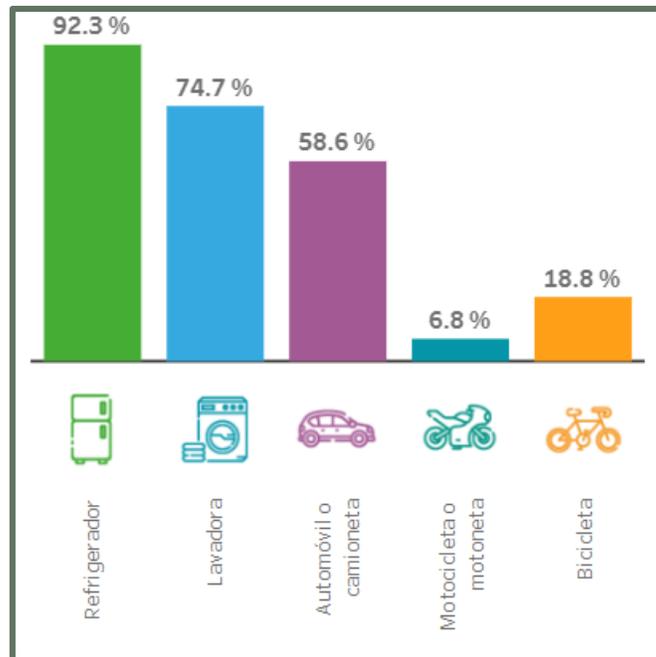
Finalmente, con respecto a las Tecnologías de Información y Comunicación (**TIC**), 48.7% de las viviendas cuentan con computadora; 35.2% con línea telefónica fija; 94.3% con teléfono celular; 65.8% con internet y 56.6% con televisión de paga (**Figura IV.32**).



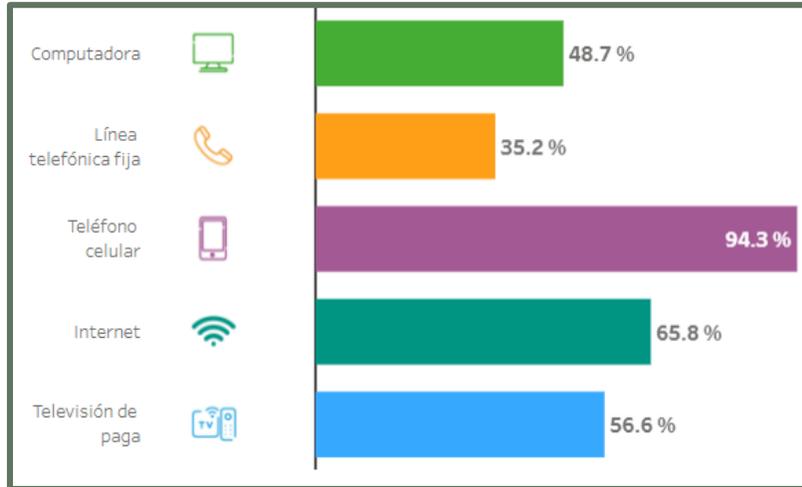
**Figura IV.30.** Disponibilidad de servicios y equipamiento en el municipio de El Marqués.



**Figura IV.31.** Disponibilidad de bienes en el municipio de El Marqués.



**Figura IV.32.** Disponibilidad de tecnologías de información y comunicación en el municipio de El Marqués.



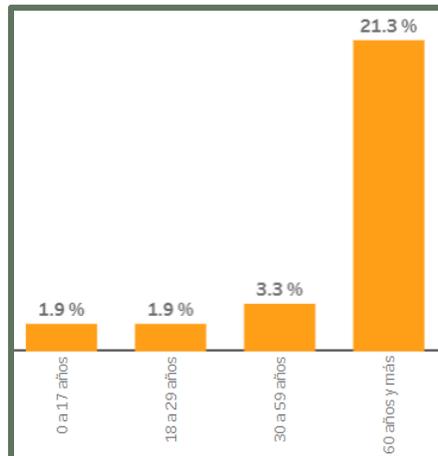
**Etnicidad.**

En el municipio de El Marqués, el 0.76% de la población habla alguna lengua indígena (3 años y más). Asimismo, el 0.24% de los hablantes de lengua indígena no habla español. Las lenguas más frecuentes son Otomí (40.2%) y náhuatl (25.4%). Finalmente, el 2.36% de la población del municipio se considera afromexicana negra o afrodescendiente.

**Discapacidad.**

El 3.7% de la población del municipio de El Marqués cuenta con alguna discapacidad. De este porcentaje, el 21.3% tiene 60 años y más; 3.3% tiene entre 30 a 59 años; 1.9% tiene entre 18 a 29 años y 1.9% tiene entre 0 a 17 años.

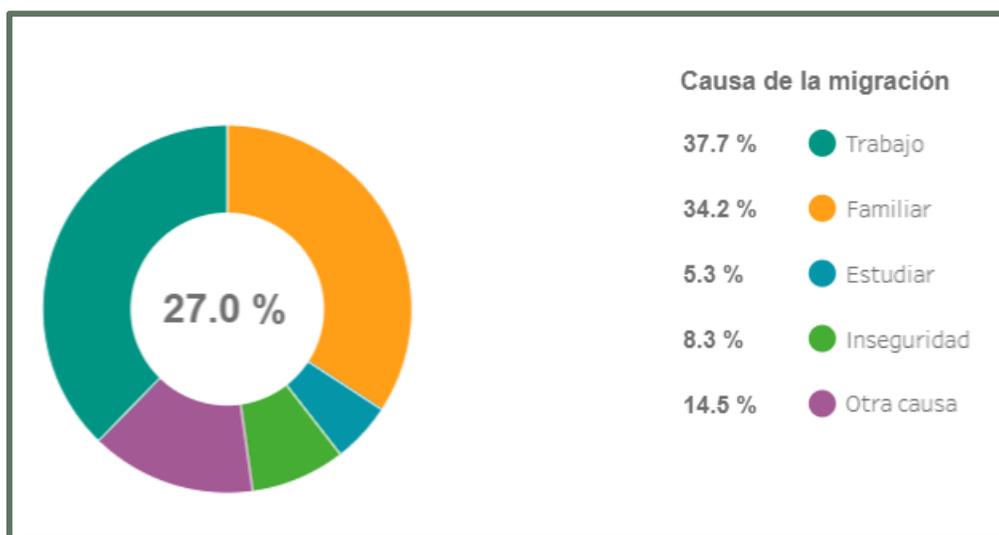
**Figura IV.33.** Población con alguna discapacidad en el municipio de El Marqués.



### Migración.

En el municipio de El Marqués el 27% es población con un lugar de residencia en marzo de 2015 distinto al actual (de 5 años y más). Las causas más comunes de la migración son: 37.7% trabajo; 34.2% familiar; 5.3% estudios; 8.3% inseguridad y 14.5% otra causa.

**Figura IV.34.** Causas de la migración en el municipio de El Marqués.



### Fecundidad y mortalidad.

El promedio de hijos nacidos vivos en el municipio de El Marqués es 1.4, mientras que el 3.4% es el porcentaje de hijos fallecidos.

### Características económicas.

Un elemento que permite calificar a la población es su inserción dentro de la economía. De acuerdo con el **INEGI** (2010) la población económicamente activa (**PEA**) se refiere a las personas de 12 años y más que realizan algún tipo de actividad (población ocupada) o que buscan incorporarse algún tipo de empleo (población desocupada) mientras que en la población no económicamente activa (**PNEA**) quedan comprendidos todos aquellos individuos que dedican su tiempo a actividades como estudiar o quehaceres del hogar, pero sin realizar actividad alguna conducente a generar bienes o servicios para el estado (**INEGI**, 2002).

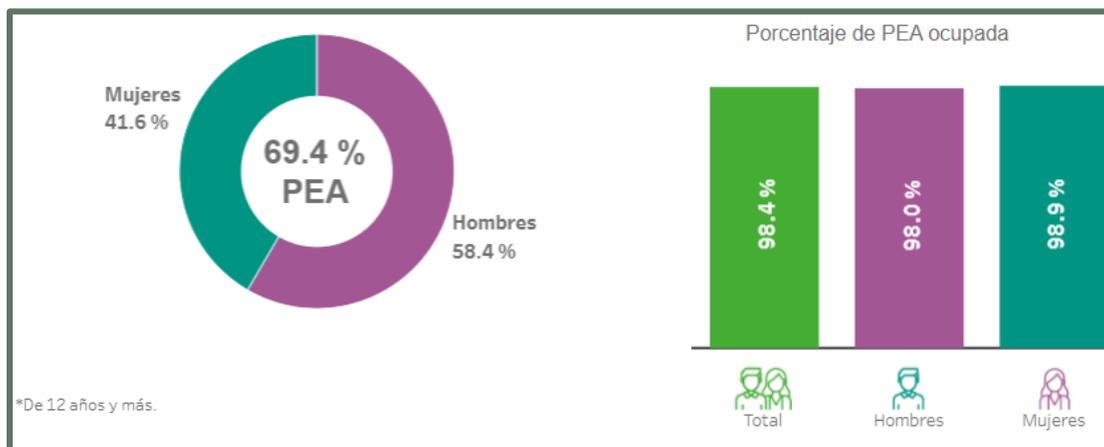
De esta manera en la **Figura IV.35** se proporciona información de la población económicamente activa (**PEA**) del municipio de El Marqués. A partir de ello, se aprecia que del total de la población que está en edad de trabajar, el 69.4% se encuentra activa (de este porcentaje, 58.4% son hombres



y 41.6% mujeres). En cuanto a la **PEA** ocupada, existe un 98.4% del total (98% hombres y 98.9% de mujeres).

En cuanto a la **PNEA**, en el municipio de El Marqués, 30.4% de la población es económicamente inactiva. De este porcentaje, el 37.4% son estudiantes, 45.8% personas dedicadas a quehaceres del hogar, 5.9% pensionados o jubilados, 2.7% personas con alguna limitación física o mental que les impide trabajar y 8.3% personas en otras actividades no económicas (**Figura IV.36**)

**Figura IV.35.** Población económicamente activa (**PEA**) dentro del municipio de El Marqués.



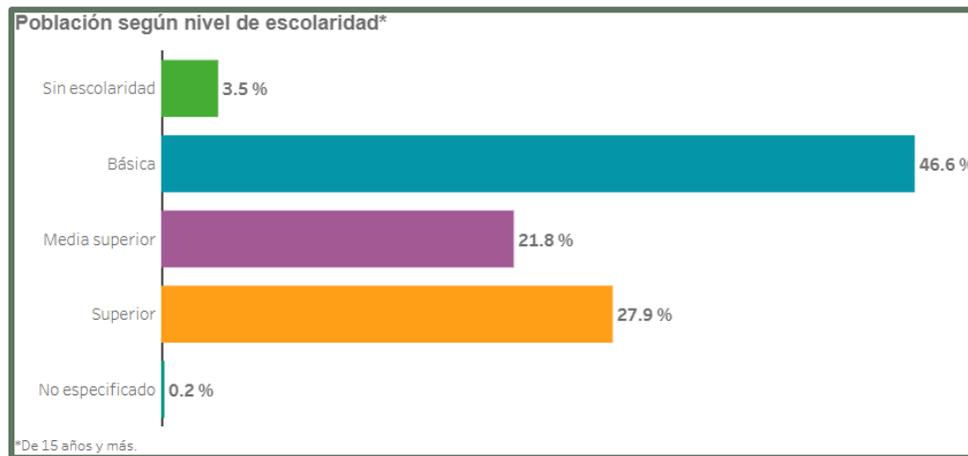
**Figura IV.36.** Población no económicamente activa (**PNEA**) dentro del municipio de El Marqués.



### Escolaridad.

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (2020), en el municipio de El Marqués, el 3.5% de la población no tiene ningún grado es escolaridad; 46.6% tiene un nivel básico; 21.8% nivel medio superior; 27.9% nivel superior y 0.2% un nivel no especificado (**Figura IV.37**).

**Figura IV.37.** Nivel de escolaridad del municipio de El Marqués.



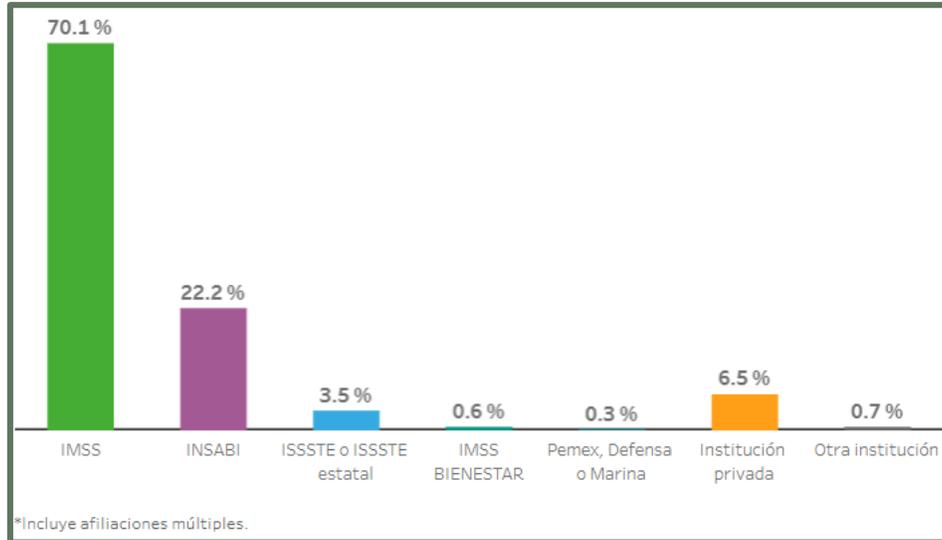
La tasa de alfabetización en el municipio de El Marqués es del 99.3% entre los 15 y 24 años y del 96.3% entre los 25 años y más. En cuanto a la asistencia escolar, entre los 3 a 5 años el 62.4% asiste a clases; entre los 6 a 11 años asiste el 96.1%; entre los 12 a 14 años asiste el 90.7% y entre los 15 a 24 años asiste el 37.6%.

### Afiliación a servicios de salud.

El 79.0% de la población del municipio de El Marqués está afiliada a algún servicio de salud. El 70.1% está afiliada al IMSS; 22.2% al INSABI; 3.5% al ISSSTE o ISSSTE estatal; 0.6% IMSS BIENESTAR; 0.3% Pemex, Defensa o Marina; 6.5% Privada y 0.7% a otra institución.



**Figura IV.38.** Afiliación a los servicios de salud del municipio de El Marqués.



### IV.3. Diagnóstico ambiental.

Este apartado tiene como objetivo analizar la información recabada para cada uno de los diferentes elementos que componen el **SA** que impera en la zona de estudio del **Proyecto**. Con la información recabada se elabora el presente inventario que permite formular un diagnóstico respecto a las implicaciones de **Proyecto** sujeto a evaluación.

Como lo señala la Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental industrial del petróleo modalidad particular, para el desarrollo de este apartado se realizó la revisión y sobreposición de la cartografía presentada en este capítulo, especialmente de aquellos temas que aportan elementos para la caracterización local del ecosistema y que reflejan el estado que guarda, por ejemplo tipos de erosión, presencia de cuerpos de agua, así como su calidad y disponibilidad en la región, uso de suelo y vegetación, así mismo, se consideró de forma descriptiva los siguientes factores: clima (a nivel de microclima), calidad del aire, ruido, biodiversidad, paisaje, grado de marginación, entre otros indicadores.

Con base en la caracterización realizada en este capítulo, en seguida se presenta la integración e interpretación del inventario ambiental y posteriormente se presenta la síntesis.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla IV.19.** Criterios de valoración de los factores ambientales presentes en el SA, AI y AP.

| Criterio  | Factor ambiental   | Indicador                                     | Valor   |
|---|--|---|---|
| <b>Naturalidad</b><br>Estima el estado de conservación de las biocenosis e indica el grado de perturbación derivado de la acción humana. Este rubro adolece del problema de que debe definirse un «estado sin la influencia humana», lo cual, en cierto modo implica considerar una situación «ideal y estable» difícilmente aplicable a sistemas naturales.  | Microclima<br>Aire<br>Ruido<br>Geomorfología<br>Suelos<br>Hidrología superficial<br>Vegetación | Grado de conservación.                        | <b>Alto:</b> sin influencia humana.<br><br><b>Medio:</b> influencia humana parcial.<br><br><b>Bajo:</b> influencia humana total.  |
| <b>Rareza</b><br>Este indicador hace mención a la escasez de un determinado recurso y está condicionado por el ámbito espacial que tenga en cuenta (por ejemplo: ámbito local, municipal, estatal, regional). Se suele considerar que un determinado recurso tiene más valor cuanto más escaso sea.   | Hidrología subterránea<br>Hidrología superficial   | Disponibilidad                                | <b>Alto:</b> déficit.<br><br><b>Bajo:</b> con disponibilidad.   |
| <b>Grado de aislamiento</b><br>Mide la posibilidad de dispersión de los elementos móviles del ecosistema y está en función del tipo de elemento a considerar y de la distancia a otras zonas de características similares. Se considera que las poblaciones aisladas son más sensibles a los cambios ambientales, debido a los procesos de colonización y extinción, por lo que poseen mayor valor que las poblaciones no aisladas. | Vegetación   | Aislamiento                                   | <b>Alto:</b> poblaciones alejadas de otras zonas con características similares.<br><br><b>Bajo:</b> poblaciones colindantes con otras zonas de características similares. |
| <b>Calidad</b><br>Este parámetro se considera útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica, del agua y/o del suelo. Se refiere a la desviación de los valores identificados versus los valores «normales» establecidos, bien sea de cada uno de los parámetros fisicoquímicos y biológicos, como del índice global de ellos.   | Suelos   | Grado de erosión <sup>1</sup>                 | Sin erosión<br>Leve<br>Moderado<br>Fuerte   |
|   | Hidrología subterránea   | Semáforo de la calidad del agua <sup>2</sup>  | Verde<br>Amarillo<br>Rojo   |
|   | Paisaje  | Calidad paisajística                          | Alta<br>Media<br>Baja   |
|   |  | Fragilidad                                    | Alta<br>Moderada<br>Baja  |
| Socioeconómico  | Grado de marginación <sup>3</sup>  | Muy alto<br>Alto<br>Medio<br>Bajo<br>Muy bajo |   |

1. Cartografía de erosión del suelo, escala 1:250,000 (INEGI).

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

2. Indicadores de Calidad del Agua a nivel nacional (**CONAGUA**, 2020).
3. Índices de marginación (**CONAPO**, 2020).

De acuerdo con estos criterios e indicadores, en seguida se presenta la interpretación de cada uno de los factores ambientales.

### **Clima**

El clima es un componente abiótico en constante variación, por lo que es complicado predecir los cambios en este componente, o el estado de conservación o deterioro regional que guarda. Tradicionalmente, se ha conocido el clima y el tiempo atmosférico a través del estudio de las variables que los afectan de manera más directa, como la temperatura atmosférica, el viento que se encuentra cerca de la superficie de la Tierra, las precipitaciones en sus distintas formas (lluvia, nieve, granizo), humedad, tipo y cantidad de nubes, y la radiación solar. Estas variables son observadas cada hora por una gran cantidad de estaciones climatológicas y meteorológicas (IPCC, s/a).

Considerando lo anterior el estado que guarda este factor se evalúa a nivel global, mientras que a nivel del **SA** sería difícil identificar estas variables de cambio que puedan dar idea de su estado de deterioro o conservación; sin embargo, es posible expresar las condiciones de este factor en el **SA** en términos de microclima, el cual se encuentra directamente influenciado por la presencia y estructura de la vegetación.

El bosque genera un microambiente particular debido a su altura y a su gran extensión horizontal que permite la formación de un microclima (Heuveland *et al.* 1986). Las condiciones microclimáticas dentro y bajo una cubierta vegetal de los bosques varían con respecto a aquellos espacios fuera de ella. En un ambiente forestal, las variables meteorológicas luz, temperatura del aire, velocidad del viento y humedad atmosférica, poseen una influencia de la vegetación, por lo cual, las condiciones climáticas locales distan de las regionales (Gómez Sanz, 2002).

El microclima juega un rol ecológico importante ya que es el principal conductor de las respuestas biológicas en su relación con el medio físico en el cual cada individuo se asienta. De esta forma, el estudio de las condiciones climáticas locales ayuda a comprender la estructura, composición y dinamismo de los ecosistemas forestales (Gómez Sanz, 2002). Los bosques tienen una gran influencia en los intercambios de energía entre la atmósfera y el suelo por acumulación de biomasa y las dimensiones de los árboles (Aussenac, 2000).

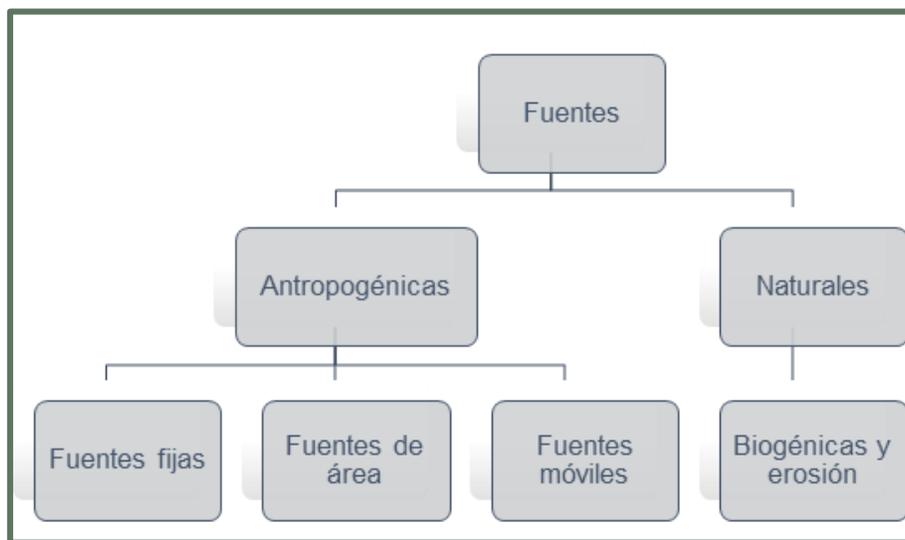


Considerando lo anterior, de acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000 serie VII del **INEGI**, y según el análisis de imágenes satelitales y lo observado en campo, el **SA**, **AI** y **AP** se ubican en una zona en donde predominan las áreas modificadas por la presencia de asentamientos humanos, en donde sólo se observan fragmentos de vegetación urbana y vegetación herbácea en predios; por lo tanto, el valor del área de estudio conforme al criterio de naturalidad es medio, ya que presenta influencia humana parcial.

### Calidad del aire

El Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes Criterio (**INEM**), clasifica 4 tipos de fuentes emisoras de contaminantes, como se observa en la siguiente figura.

**Figura 0.39.** Fuentes emisoras de contaminantes.



De acuerdo con resultados de diferentes años del inventario nacional de emisiones, las fuentes antropogénicas son las que emiten la mayor cantidad (aproximadamente el 80%), mientras que sólo una quinta parte corresponde a fuentes naturales, estas últimas corresponden a compuestos orgánicos volátiles provenientes de la vegetación y óxidos de nitrógeno generados por la actividad microbiana del suelo.

Por su parte, para tener un análisis más preciso de la calidad del aire en las áreas cercanas al **Proyecto**, se encontró que, de acuerdo con la estación de monitoreo Huimilpan, Querétaro, el índice de la calidad del aire es bueno. De acuerdo con los datos recabados en el último mes inmediato anterior (abril 2022).



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

De acuerdo con lo anterior y ante la falta de criterios normativos que permitan conocer el valor de la calidad del aire de la región, para valorar este factor se optó por tomar también en cuenta el tipo de fuente de emisiones de contaminantes presentes en el **SA**, **AI** y **AP**: antropogénica o natural. En este sentido, al encontrarse el área de estudio en una zona agrícola y presentar asentamientos humanos, así como vialidades; predominan las fuentes de emisiones de tipo antropogénicas, otorgándole al área de estudio un valor medio conforme al criterio de naturalidad, al encontrarse influenciado, pero no en su totalidad.

### **Ruido**

El **SA** se ve afectado por la presencia de fuentes emisoras de ruido y vibraciones, estas son principalmente el tránsito vehicular en las avenidas, calles y carreteras presentes en la mayor parte del **SA**, así como el ruido susceptible de generarse en los asentamientos humanos.

De acuerdo con las condiciones mayormente urbanizadas del **SA** y el **AI** estas fuentes emisoras de ruido, ocupan gran parte de la superficie de estudio, así mismo el **AP**, representa una fuente emisora de ruido, ya que actualmente se encuentra dentro de la etapa de preparación del sitio y construcción de la planta productora de alimentos para ganado. Y además se ve afectada al encontrarse en una vialidad continuamente transitada, por lo tanto, dichas áreas presentan un valor medio conforme al criterio de naturalidad al tener influencia humana parcial.

### **Geomorfología**

La totalidad de la superficie del **SA**, **AI** y **AP** se encuentran sobre rocas de clase sedimentaria tipo caliza, en un sistema de toposformas predominantemente de llanura. Tanto en el **SA** como el **AI**, el valor de naturalidad es medio, puesto que la urbanización genera cambios en el relieve y en el sustrato, por las nivelaciones, cortes, terracerías y el desplante de sus cimentaciones, sin embargo, a pesar del grado de intervención humana no se identifican cambios importantes sobre este factor, conservándose como llanura, en el **AP** no se observan cambios conservando su relieve.

### **Suelos**

en el **AI** y **AP** existen solo una unidad de suelo: Vertisol mázico mientras que en el **SA** se puede observar que en su totalidad hay vertisol mázico y solo una pequeña porción al norte cuenta con phaeozem.

### **Hidrología**

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Dentro del **SA** sólo se registran 3 cuerpos de agua intermitentes, mientras que, en el **AI** y **AP** no hay presencia de escurrimientos o cuerpos de agua, situación que fue confirmada mediante la visita realizada al sitio.

Respecto a su condición, según el Acuerdo por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 Regiones Hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos, la cuenca en la que se ubica el **SA** denominado en este acuerdo como Río Laja, por lo tanto, su valor de rareza es bajo en la región.

Respecto a la hidrología subterránea, el **SA**, **AI** y **AP** se encuentran en el acuífero Valle de Amazcala, el cual presenta una disponibilidad media anual de -23.247000 hm<sup>3</sup>/año; por lo tanto, de acuerdo con el criterio de rareza su valor es también bajo.

Respecto a su calidad, de acuerdo con los Indicadores de Calidad del Agua superficial y subterránea a nivel nacional (**CONAGUA**, 2020) a aproximadamente 15 km al sur del **SA**, se ubica el pozo más cercano de monitoreo de calidad de aguas superficiales cuyo semáforo es rojo, los contaminantes presentes en incumplimiento de los rangos son dureza total, hierro, y E. coli, para aguas subterráneas no se localizan puntos de monitoreo cercanos.

**Vegetación.**

La vegetación del **SA**, **AI** y **AP** ha sido altamente modificada por las actividades antropogénicas, propias de las zonas urbanas y agrícolas. Es así como, de acuerdo con la cartografía de Uso de Suelo y Vegetación, escala 1:250,000 serie VII del **INEGI**, el **SA**, **AI** y **AP** carecen de masas forestales al presentar un uso de suelo agrícola, dentro del **SA** sólo existen remanentes de especies forestales. De acuerdo con la visita realizada al sitio, se observó que actualmente el **SA** y **AI** se encuentran ocupados en su mayor parte por asentamientos humanos y campos agrícolas, con fragmentos de vegetación en predios sin uso, por lo que conforme al criterio de naturalidad su valor es bajo; mientras que el **AP** presenta mayormente cobertura herbácea y arbustiva de vegetación ruderal o secundaria típica de ambientes perturbados. Por otro lado, de acuerdo con el criterio de grado de aislamiento, el valor es bajo, dado que los fragmentos de vegetación presentes se encuentran cercanos entre sí y poseen características similares.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

La flora dentro del **SA** obedece a la presencia de 6 especies: *Schinus molle*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ricinus communis*, *Fraxinus uhdei*, *Vachellia farnesiana* y *Opuntia engelmannii*.

Dentro de los recorridos en campo no se observó ninguna especie bajo algún estatus de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y su última modificación de 14 de noviembre del 2019. En la **Figura IV.28** se muestran fotografías de la vegetación presente en el **AI** y el **SA**. Como se observa, las áreas corresponden en su mayoría a zonas de cultivos con pocos individuos de árboles utilizados como cercos entre los cultivos.

#### **Fauna.**

En el muestreo realizado se observaron en total 5 especies de aves y 1 reptil. Estas especies se encontraron presentes en el **SA** y **AI**. Es importante resaltar que ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y su última modificación de 14 de noviembre del 2019.

Los resultados registrados en este estudio indican que el **AP** se encuentra totalmente modificado respecto a las condiciones originales, lo que limita la presencia de fauna. Actualmente, en el **AP** no se observa la presencia de fauna.

#### **Medio socioeconómico**

El municipio de Ocozacoautla de Espinosa en donde se ubica el **Proyecto** presenta una población total de 231,668 habitantes, el cual de acuerdo con la **CONAPO** (2020), presenta un índice de marginación de 2.57 correspondiente a un grado muy bajo, lo cual se refleja en un alto porcentaje de los habitantes que poseen acceso a servicios, bienes, tecnologías de información y comunicación, así como servicios de salud; sin embargo, resalta que el nivel de escolaridad es alto sólo para el nivel básico.

#### **Paisaje**

La valoración realizada para este factor ambiental incluye 3 aspectos: la visibilidad, calidad y fragilidad. Como resultado de su valoración general se obtuvo que el **SA** es un área con una calidad paisajística media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales. En cuanto a su fragilidad, se encontró que es moderada, es decir, media capacidad del paisaje para absorber los cambios que ahí se produzcan.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

Es necesario tomar en cuenta para este factor, la valoración de la sociedad, puesto que se trata de un concepto perceptual donde la sociedad es la receptora y la que apreciaría las modificaciones que sufriría el paisaje por la ocupación del área del **Proyecto** o cualquier punto del **SA** y **AI**.

#### a) Síntesis del inventario

De acuerdo con la interpretación presentada en el apartado anterior, en la siguiente tabla se resumen los valores de los factores ambientales presentes en el **SA**, **AI** y **AP**.

**Tabla 0.20.** Síntesis de interpretación del inventario.

| Factor                 | Criterio             | Indicador                         | Valor  |  |             |
|------------------------|----------------------|-----------------------------------|--|--|-------------|
|                        |                      |                                   | SA   | AI   | AP          |
| Microclima             | Naturalidad          | Grado de conservación             | Medio  | Medio  | Medio       |
| Aire                   | Naturalidad          | Grado de conservación             | Medio  | Medio  | Medio       |
| Ruido                  | Naturalidad          | Grado de conservación             | Medio  | Medio  | Medio       |
| Geomorfología          | Naturalidad          | Grado de conservación             | Medio  | Medio  | Alto        |
| Suelos                 | Calidad              | Grado de erosión                  | Sin erosión en el 16.2 % de la superficie y no aplicable en el resto | Sin erosión en el 17.7 % de la superficie y no aplicable en el resto | Sin erosión |
|                        | Naturalidad          | Grado de conservación             | Medio  | Medio  | Medio       |
| Hidrología superficial | Rareza               | Disponibilidad                    | Bajo   |  |             |
|                        | Calidad              | Nivel de contaminación (semáforo) | Rojo   |  |             |
| Hidrología subterránea | Rareza               | Disponibilidad                    | Bajo   |  |             |
|                        | Calidad              | Nivel de contaminación (semáforo) | Rojo   |  |             |
| Vegetación             | Naturalidad          | Grado de conservación             | Bajo   | Bajo   | Bajo        |
|                        | Grado de aislamiento | Aislamiento                       | Bajo   | Bajo   | Bajo        |
| Fauna                  | Naturalidad          | Grado de conservación             | Medio  | Medio  | Medio       |
| Paisaje                | Calidad              | Calidad paisajística              | Media  |  |             |
|                        |                      | Fragilidad                        | Moderada   |  |             |
| Medio socioeconómico   | Calidad              | Grado de marginación              | Muy bajo   |  |             |

Del análisis realizado se puede concluir que el área de estudio presenta en general un valor medio para la mayoría de los factores ambientales y se encuentra fragmentado o perturbado por la agricultura y asentamientos humanos, en este sentido su vulnerabilidad es también media, dado que se trata de áreas con alto grado de impacto y que por lo tanto son menos propensas a sufrir una mayor modificación ambiental, no obstante, el **SA** y **AI** presenta fragmentos de vegetación natural que aún conservan elementos ambientales como vegetación, fauna y suelos, principalmente.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**“ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL  
PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN”**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO, S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPITULO V:**

**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES**

**PREPARADO PARA:**

**AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL  
(AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA))**



████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

## Índice

|  |    |
|--|----|
| V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....                                   | 4  |
| V.1. Identificación de impactos ambientales.....   | 5  |
| V.2. Identificación de componentes ambientales. ....   | 5  |
| V.3. Matriz de interacciones. ....   | 7  |
| V.4. Descripción de las interacciones.....   | 10 |
| V.4.1. Preparación del sitio.....  | 10 |
| V.4.2. Construcción. ....  | 10 |
| V.4.3. Operación y mantenimiento. ....   | 10 |
| V.4.4. Cierre y abandono.....  | 11 |
| V.5. Impactos identificados para el proyecto. ....   | 11 |
| V.6. Caracterización de los impactos. ....   | 12 |
| V.6.1. Definición de los índices básicos y complementarios.....  | 13 |
| V.6.2. Obtención de los índices básicos y complementarios.....   | 14 |
| V.6.3. Cálculo de la magnitud del impacto.....   | 16 |
| V.6.4. Obtención de la significancia del impacto. ....   | 16 |
| V.6.5. Valoración de los impactos adversos. ....   | 20 |
| V.6.5.1. Aire. ....  | 20 |
| V.6.5.2. Agua (hidrología superficial y subterránea). ....   | 20 |
| V.6.5.3. Suelo. ....   | 21 |
| V.6.5.4. Social.....   | 21 |
| V.7. Impactos residuales. ....   | 21 |
| V.8. Impactos acumulativos.....  | 22 |
| V.8.1. Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del sistema ambiental. .... | 23 |
| V.8.2. Identificación de impactos acumulativos del proyecto.....   | 24 |
| V.9. Impactos sinérgicos. ....   | 26 |
| V.9.1. Identificación de interconexiones de los impactos.....  | 26 |
| V.9.2. Identificación de grados de sinergia.....   | 27 |
| V.9.3. Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica .....                                    | 28 |
| V.10. Conclusiones. ....   | 30 |

## Índice de figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura V.1.</b> Esquema metodológico para la identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales. 4 | 4  |
| <b>Figura V.2.</b> Interacciones del proyecto por componente ambiental.....   | 8  |
| <b>Figura V.3.</b> Interacciones por etapas del <b>Proyecto</b> . ....  | 8  |
| <b>Figura V.4.</b> Esquema de impactos causa-consecuencia.....  | 27 |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Figura V.5.** Diagrama de interconexión de los impactos de causa-consecuencia..... 27

### Índice de tablas

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla V.1.</b> Actividades del Proyecto que podrían generar impactos en los componentes ambientales. ....                          | 5  |
| <b>Tabla V.2.</b> Indicadores de los componentes ambientales en el área sujeta a sistema ambiental. ....                              | 6  |
| <b>Tabla V.3.</b> Matriz general de interacciones. ....   | 9  |
| <b>Tabla V.4.</b> Impactos ambientales adversos identificados. ....   | 11 |
| <b>Tabla V.5.</b> Índices de valoración de impactos del <b>Proyecto</b> . ....  | 14 |
| <b>Tabla V.6.</b> Escala de calificación utilizada para los índices básicos. ....   | 14 |
| <b>Tabla V.7.</b> Escala de calificación utilizada para los índices complementarios. ....   | 15 |
| <b>Tabla V.8.</b> Escala de valoración de los impactos ambientales. ....  | 17 |
| <b>Tabla V.9.</b> Matriz de evaluación. ....  | 18 |
| <b>Tabla V.10.</b> Valoración de los impactos ambientales. ....   | 20 |
| <b>Tabla V.11.</b> Impactos residuales identificados para el Proyecto. ....   | 22 |
| <b>Tabla V.12.</b> Matriz de interacción entre indicadores y componentes ambientales en relación con las actividades anteriores. .... | 24 |
| <b>Tabla V.13.</b> Impactos acumulativos del Proyecto. ....   | 25 |
| <b>Tabla V.14.</b> Matriz de interacciones de impactos sinérgicos. ....   | 29 |
| <b>Tabla V.15.</b> Nivel de influencia y sensibilidad sinérgica de los impactos. ....   | 29 |

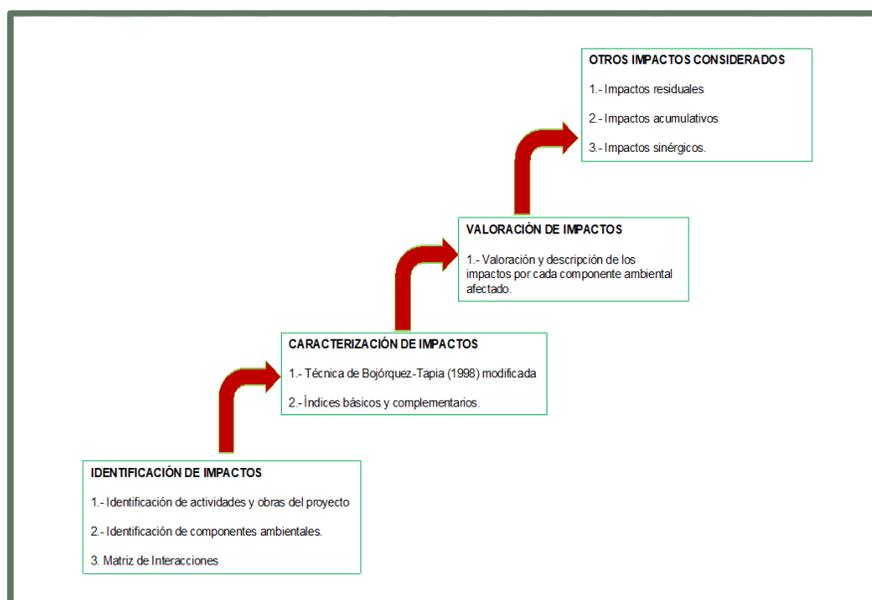


## V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

El impacto ambiental constituye una modificación al medio. De acuerdo con Espinoza (2001), un impacto ambiental es una alteración provocada por las acciones humanas cuya trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial según el contexto y las características de cada proyecto. Técnicamente puede entenderse que un impacto ambiental no sólo es un cambio, sino que es una alteración de la línea base ambiental que modifica la calidad ambiental (Martin, 2002).

La Evaluación de Impactos Ambientales (**EIA**) para un proyecto tiene como propósito reconocer todos los impactos ambientales que se pueden desprender del mismo y exponerlos claramente, para que su importancia y características específicas sean comprensibles. La identificación y evaluación de los impactos ambientales que pueden derivarse de la ejecución de un proyecto son la base para proponer las medidas más adecuadas que permitan prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales identificados. Un proceso de evaluación de impacto ambiental se expresa en una secuencia lógica de pasos, que se constituyen en elementos clave al momento de ser aplicados a las acciones humanas que interesa evaluar para resguardar el cumplimiento de los objetivos ambientales. La identificación de impactos ambientales es una parte sustancial del proceso de evaluación, por lo que se abordará con base en un esquema metodológico que considera tanto el entorno ambiental del proyecto como las características particulares y la naturaleza de este. El proceso general y método de evaluación que se emplearon en la identificación y evaluación de impactos ambientales se puede resumir en el esquema presentado en la **Figura V.1**.

**Figura V.1.** Esquema metodológico para la identificación, descripción y evaluación de impactos ambientales.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### V.1. Identificación de impactos ambientales.

Al mismo tiempo que se identifican los impactos ambientales que podría traer el desarrollo del **Proyecto**, es necesario contar con los indicadores ambientales adecuados para dar seguimiento o monitoreo de estos. Tales indicadores funcionan para determinar cómo un componente ambiental se modifica y en qué medida los cambios observados significan un detrimento de la calidad ambiental. Se presenta a continuación la lista de actividades del programa de trabajo propuesto en el capítulo II de la presente **MIA-P**.

**Tabla V.1.** Actividades del Proyecto que podrían generar impactos en los componentes ambientales.

| Etapa                     | Actividad   |
|---------------------------|---|
| Preparación del sitio     | Nivelación  |
|                           | Cimentaciones                                     |
| Construcción              | Obra civil  |
|                           | Obra eléctrica                                    |
|                           | Obra mecánica                                     |
| Operación y mantenimiento | Recibo, descompresión y suministro de gas natural |
|                           | Mantenimiento de equipos                          |
| Cierre y abandono         | Desmantelamiento de equipos                       |
|                           | Limpieza del predio                               |

### V.2. Identificación de componentes ambientales.

Consiste en reconocer qué variables y/o procesos fisicoquímicos, biológicos, socioeconómicos, culturales y paisajísticos pueden ser afectados. Para ello, en esta etapa se analiza la situación ambiental previa, es decir, se toma de referencia la línea base y el diagnóstico ambiental obtenido contrastando con las transformaciones esperadas del ambiente. En esta etapa también se prevén los impactos directos, indirectos y acumulativos que se podrían generar sobre los componentes ambientales.

La identificación de componentes ambientales parte de la tipificación de las actividades previamente descritas en el capítulo II referente a la descripción del **Proyecto** y de la caracterización hecha en el capítulo IV sobre la descripción de medio abiótico y biótico del **Proyecto**. Para simplificar la información del **Proyecto** y del ambiente en que se pretende desarrollar se utilizan listados de cada uno como base para las siguientes etapas del proceso de evaluación de impacto ambiental.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

De la misma manera, otro de los insumos para realizar la matriz de interacciones son los componentes y factores ambientales que integran el **SA** del **Proyecto**, tal y como se muestra a continuación.

**Tabla V.2.** Indicadores de los componentes ambientales en el área sujeta a sistema ambiental.

| Componentes ambientales | Indicador                          | Comentario   |
|-------------------------|------------------------------------|--|
| Suelo                   | Erosión y características físicas  | No existen impactos ambientales adversos, debido a que no habrá cambio de uso de suelo.  |
|                         | Permeabilidad                      |  |
|                         | Calidad (características químicas) | Puede ocurrir una alteración de las características químicas del suelo por un manejo inadecuado de residuos que ocasione derrames de materiales y residuos peligrosos en las etapas del <b>Proyecto</b> o por eventos de derrame en caso de un malfuncionamiento de la maquinaria y equipos. |
| Hidrología superficial  | Calidad del agua                   | Puede ocurrir una alteración de la calidad del agua por un manejo inadecuado de residuos que ocasione derrames de materiales y residuos peligrosos en las etapas del <b>Proyecto</b> o por eventos de derrame en caso de un malfuncionamiento de la maquinaria y equipos.                    |
|                         | Patrón de escurrimiento            | No existen impactos ambientales adversos, debido a que no habrá cambio de uso de suelo.  |
| Hidrología subterránea  | Calidad del agua                   | Puede ocurrir una alteración a la calidad del agua por un manejo inadecuado de residuos que ocasione derrames de materiales y residuos peligrosos en las etapas del <b>Proyecto</b> o por eventos de derrame en caso de un malfuncionamiento de la maquinaria y equipos.                     |
|                         | Infiltración de agua               | No existen impactos ambientales adversos, debido a que no habrá cambio de uso de suelo.  |
| Aire                    | Emisión de ruido                   | Los niveles de ruidos y la calidad del aire podrán verse alterados por la utilización de maquinaria y equipo de las distintas etapas del <b>Proyecto</b> .   |
|                         | Calidad del aire                   |  |
| Flora                   | Abundancia y diversidad            | No existen impactos ambientales adversos, debido a que no habrá cambio de uso de suelo   |
|                         | Especies en estatus o endémicas    |  |
|                         | Cobertura forestal                 |  |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Componentes ambientales | Indicador                                     | Comentario  |
|-------------------------|---|---|
| Fauna                   | Abundancia y diversidad                       | No existen impactos ambientales adversos, debido a que no habrá cambio de uso de suelo  |
|                         | Especies en estatus o endémicas               |   |
|                         | Hábitat de fauna                              |   |
| Paisaje                 | Apreciación                                   | No existen impactos ambientales adversos, debido a que no habrá cambio de uso de suelo  |
| Social                  | Eventos de riesgo por emergencias ambientales | Posible fuga de gas natural que pueda ocasionar un incendio o explosión que afecten al personal, la población, al ambiente y equipos. |
|                         | Empleo  | Generación de empleos en los ejidos de la región.   |
|                         | Servicios                                     | Servicios de suministro de gas natural para los Invernaderos de Solar Garden.   |

### V.3. Matriz de interacciones.

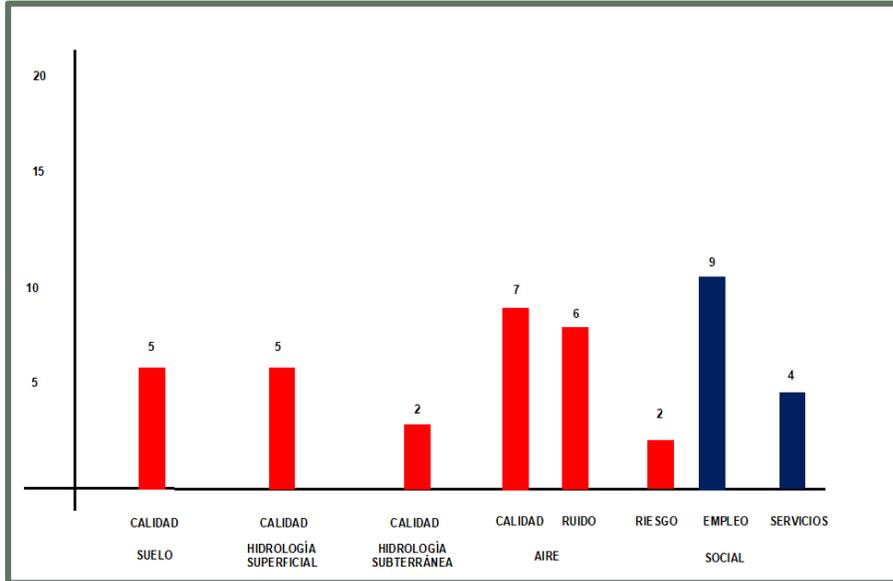
Una vez identificados tanto las obras y actividades del **Proyecto** que pueden causar impactos (positivos y negativos) como los componentes ambientales de posible afectación, se elaboró la matriz de interacciones. Dicha matriz es de doble entrada de modo que, para cada actividad a desarrollar en todas las etapas del **Proyecto**, se analiza su relación con cada uno de los componentes ambientales.

Esto permite que posteriormente, al reconocer que existe una interacción, se pueda describir el impacto (positivo o negativo) que podría tener el **Proyecto** en el ambiente. Se identificaron 40 interacciones, de las cuales 27 son negativas y 13 positivas. El factor que obtuvo más interacciones fue: social con 15 interacciones 2 negativas y 13 positivas, seguidos del componente aire con 13 interacciones donde todas son negativas, los componentes suelo e hidrología superficial con 5 interacciones cada uno (todas negativas) y, por último, el componente hidrología subterránea con 2 interacciones negativas.

Los componentes ambientales que presentaron más interacciones, tanto negativas como positivas, fueron empleo con 9 (en su totalidad positivas), calidad del aire con 7 (en su totalidad negativas), emisión de ruido con 6 (en su totalidad negativas), calidad del agua superficial y calidad del suelo con 5 interacciones cada uno (todos negativos), servicios con 4 interacciones (en su totalidad positivas) y, por último, calidad del agua subterránea y eventos de riesgo con 2 interacciones cada uno (todas negativas). A continuación, se presenta esta información de manera gráfica.

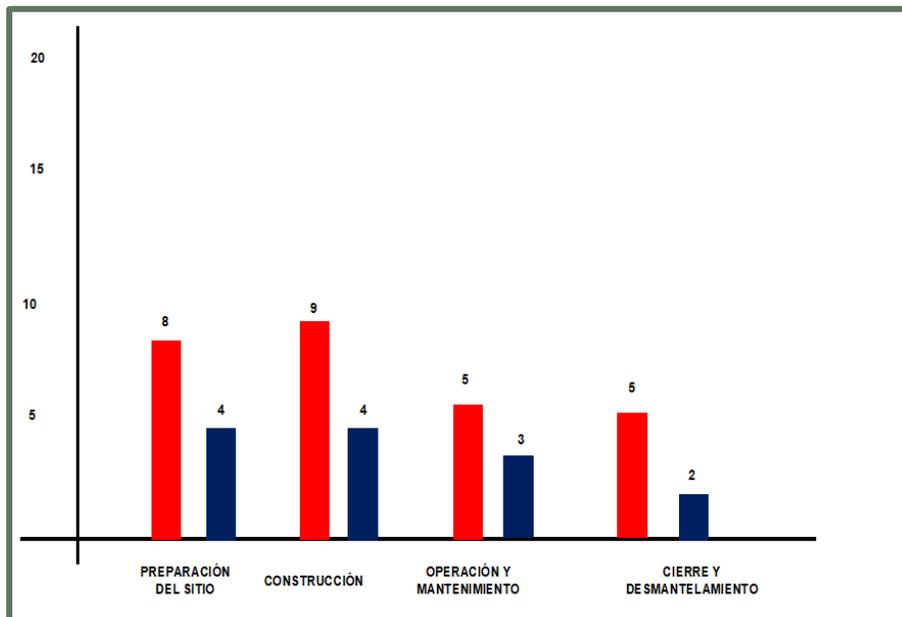


**Figura V.2.** Interacciones del proyecto por componente ambiental.



Por su parte, la etapa del **Proyecto** con mayor número de interacciones fue la de construcción con 13 (4 positivas y 9 negativas), seguida de la etapa de preparación del sitio con 12 (8 negativas y 4 positivas), operación y mantenimiento con 8 interacciones (5 negativas y 3 positivas) y, por último, cierre y abandono con 7 interacciones (5 negativas y 2 positivas).

**Figura V.3.** Interacciones por etapas del Proyecto.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

**Tabla V.3.** Matriz general de interacciones.

| Etapa                     | Actividad                                | Suelo                              | Hidrología superficial | Hidrología subterránea | Aire             |          | Social, servicios e infraestructura |           |           |
|---------------------------|--|------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------|----------|-------------------------------------|-----------|-----------|
|                           |  | Calidad (características químicas) | Calidad                | Calidad                | Emisión de ruido | Calidad  | Eventos de riesgo                   | Empleo    | Servicios |
| Preparación del sitio     | Nivelación                               | A                                  | A                      |                        | A                | A        |                                     | B         | B         |
|                           | Cimentaciones                            | A                                  | A                      |                        | A                | A        |                                     | B         | B         |
| Construcción              | Obra civil                               | A                                  | A                      | A                      | A                | A        |                                     | B         | B         |
|                           | Obra eléctrica                           |                                    |                        |                        | A                | A        |                                     | B         |           |
|                           | Obra mecánica                            |                                    |                        |                        | A                | A        |                                     | B         |           |
| Operación y mantenimiento | Recibo, descompresión y suministro de GN |                                    |                        |                        |                  | A        | A                                   | B         | B         |
|                           | Mantenimiento de equipos                 | A                                  | A                      |                        |                  |          | A                                   | B         |           |
| Cierre y abandono         | Desmantelamiento de equipos              |                                    |                        |                        | A                | A        |                                     | B         |           |
|                           | Limpieza del predio                      | A                                  | A                      | A                      |                  |          |                                     | B         |           |
| <b>Total</b>              |  | <b>5</b>                           | <b>5</b>               | <b>2</b>               | <b>6</b>         | <b>7</b> | <b>2</b>                            | <b>9</b>  | <b>4</b>  |
| <b>Componente</b>         |  | <b>5</b>                           | <b>5</b>               | <b>2</b>               | <b>13</b>        |          | <b>2</b>                            | <b>13</b> |           |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

#### **V.4. Descripción de las interacciones.**

##### **V.4.1. Preparación del sitio.**

Durante esta etapa, las interacciones ambientales (8 negativas y 4 positivas) se dan principalmente en los componentes de suelo, hidrología superficial y aire, por las actividades de excavación y nivelación, cimentaciones y rellenos. Se considera que puede ocurrir un cambio de las características físicas del suelo por un evento de contaminación debido al derrame de aceite de la maquinaria y equipo que se utilizan, así como por un mal manejo de los residuos generados durante esta etapa. De la misma manera, la contaminación puede ser arrastrada por el agua pluvial que pudiera presentarse en la época de lluvia ocasionado una alteración en la calidad de la hidrología superficial. Para el componente aire existen dos impactos ambientales: alteración a la calidad del aire (que ocurre por la generación de polvos y las emisiones a la atmósfera) y aumento en el nivel de ruido por el uso de maquinaria y equipo. En cuanto a las interacciones positivas, éstas se encuentran en el componente social por medio de la generación de empleo y prestación de servicios.

##### **V.4.2. Construcción.**

Para la etapa de construcción las interacciones ambientales presentes son 9 negativas y 4 positivas, las cuales se presentan en los componentes suelo, aire, hidrología superficial e hidrología subterránea debido a las actividades de la obra civil, principalmente, por el uso de la maquinaria y equipo generando emisiones a la atmósfera y polvos e incrementando los niveles de ruido en sitio, así como derrame o un manejo inadecuado de los materiales y residuos peligrosos que se estarían utilizando afectando la calidad del suelo y de la hidrología. En cuanto a la obra mecánica y eléctrica, se considera que existirá una afectación al componente aire por las emisiones de contaminantes en el uso de la maquinaria y equipo, así como el incremento de los niveles de ruido como resultado de la operación de la maquinaria y equipo. En cuanto a las interacciones positivas, éstas se encuentran en el componente social por medio de la generación de empleo.

##### **V.4.3. Operación y mantenimiento.**

Para la etapa de operación y mantenimiento, las interacciones ambientales presentes (5 negativas y 3 positivas) pueden afectar los componentes de suelo e hidrología superficial, ya sea por un derrame o por un manejo inadecuado de los materiales y residuos peligrosos que se generarían como resultado de las actividades de mantenimiento. La calidad del aire podría verse afectada por los eventos de riesgo que ocurran por una fuga de gas natural. Dichos eventos podrían ocasionar

████████████████████  
████████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

incendios o explosiones durante las actividades de descompresión o de mantenimiento a los equipos y accesorios. En cuanto a las interacciones positivas, éstas están relacionadas con el componente social por medio de la generación de empleo y servicio de suministro de gas natural.

#### V.4.4. Cierre y abandono.

Para la etapa de cierre y abandono las interacciones ambientales presentes (5 negativas y 2 positivas) se dan principalmente en los componentes de suelo, hidrología superficial, hidrología subterránea y aire. Las interacciones están relacionadas con las actividades de desmantelamiento de equipos y limpieza del predio. En cuanto al suelo e hidrología superficial, se pueden cambiar las características físicas debido a un evento de contaminación por un derrame de aceite de la maquinaria y equipo que se utiliza debido a un mal manejo o descompostura de los mismos. De la misma manera, la contaminación puede ser arrastrada por el agua pluvial que pudiera presentarse en la época de lluvia. Para el componente aire existen dos impactos ambientales: la calidad del aire que se verá afectada por la generación de polvos y las emisiones a la atmósfera y el nivel de ruido que se verá alterado por la generación de ruido en el uso de maquinaria y equipo. En cuanto a las interacciones positivas, éstas se encuentran relacionadas con el componente social por medio de la generación de empleo.

#### V.5. Impactos identificados para el proyecto.

En este contexto, para la identificación de los impactos del **Proyecto** sólo se incorporarán los impactos adversos de los componentes ambientales. En esto sentido, se tomaron en cuenta las 27 interacciones negativas, de las cuales se identificaron 7 impactos ambientales, mismos que se enlistan a continuación:

**Tabla V.4.** Impactos ambientales adversos identificados.

| Clave | Descripción   |
|-------|---|
| AIR1  | Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . |
| AIR2  | Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Clave | Descripción  |
|-------|--|
| AIR3  | Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  |
| SUE1  | Afectación a la calidad (características químicas) del suelo (contaminación) por derrame o manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .                     |
| HSUP1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . |
| HSUB1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas construcción y cierre y abandono del proyecto.   |
| EVR1  | Fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión en la etapa de operación y mantenimiento con afectación a las personas, población, impacto ambiental e infraestructura de equipos.   |

#### V.6. Caracterización de los impactos.

La caracterización de los impactos ambientales se realiza en paralelo con su descripción. El impacto ambiental, como ya se mencionó previamente, es una alteración de las actividades humanas y su trascendencia deriva de la vulnerabilidad territorial propia del área en donde se pretende desarrollar un proyecto. La diversidad de facetas del ambiente en conjunto con las actividades y obras del **Proyecto** puede caracterizarse a partir de la descripción del impacto identificado a través de una serie de características del impacto.

Para la caracterización de impactos, la técnica de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) modificada incluye índices básicos y complementarios para evaluar cada impacto utilizando características como:

- **Extensión.** Es la medida del espacio que ocupa el impacto.
- **Duración.** La duración de un impacto es el tiempo que transcurre entre su principio y su fin.
- **Intensidad.** La intensidad de un impacto es la medida en que el componente ambiental considerado se aleja de su estado anterior.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- **Acumulación.** De acuerdo con la **SEMARNAT** (2002), los impactos acumulativos son aquellos que se deben a la acción conjunta sobre un componente ambiental de varias acciones similares:

*“Un impacto acumulativo es el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente”.*

- **Sinergia.** Un impacto sinérgico se produce cuando varias acciones diferentes pueden actuar sobre un componente ambiental provocando un efecto mayor del que provocarían si actuaran independientemente.
- **Mitigabilidad.** Se refiere a la posibilidad de disminuir los impactos a través de las medidas preventivas, correctivas, compensatorias y/o de mitigación.

La técnica está basada en la caracterización de seis índices (tres de carácter básico y tres de carácter complementario) medidos en una escala ordinaria.

Las etapas de la técnica de Bojórquez –Tapia *et al.* (1998) son las siguientes:

- a. Definición de los índices básicos y complementarios;
- b. Obtención de índices básicos y complementarios (**EDI** y **SA**);
- c. Cálculo de la magnitud del impacto, y
- d. Obtención de la significancia del impacto.

A continuación, se describe brevemente cada etapa.

#### **V.6.1. Definición de los índices básicos y complementarios.**

Los índices básicos son aquellos que son indispensables para definir una interacción, mientras que los índices complementarios son aquellos que completan la descripción, pero pueden estar ausentes de la descripción de una interacción.

Las interacciones en la matriz se evaluaron por medio de un conjunto de índices básicos y complementarios que se describen a continuación.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla V.5.** Índices de valoración de impactos del **Proyecto**.

| Básicos                | Complementarios   |
|------------------------|-------------------|
| E = Extensión espacial | A = Acumulativos  |
| D = Duración           | M = Mitigabilidad |
| I = Intensidad         | S = Sinergismo    |

### V.6.2. Obtención de los índices básicos y complementarios.

Los índices fueron valorados en una escala ordinal correspondiente a expresiones relacionadas con el efecto de una actividad sobre la variable indicadora del componente ambiental. Cabe señalar que los índices básicos no pueden valorarse como nulos, ya que ningún impacto puede carecer de extensión espacial, duración y/o intensidad.

Tras la valoración de cada uno de los índices se definen o describen los impactos ambientales del **Proyecto**, los valores de la significancia se categorizan de acuerdo con lo siguiente.

**Tabla V.6.** Escala de calificación utilizada para los índices básicos.

| Escala | Extensión del efecto (E)   | Duración del impacto (D)   | Intensidad del impacto (I)   |
|--------|--|--|--|
| 3      | <b>Regional:</b> Cuando tiene un área de influencia que supera notoriamente las adyacentes a las áreas del Proyecto. | <b>Permanente:</b> Cuando los impactos persisten después de la operación del Proyecto.               | <b>Alta:</b> El componente ambiental pierde completamente las características de su estado anterior en un 75%.                         |
| 2      | <b>Local:</b> Cuando afecta en las áreas adyacentes al área del Proyecto.  | <b>Mediana:</b> Cuando los impactos se presenten durante la etapa de operación y mantenimiento.      | <b>Moderada:</b> El componente ambiental presenta algunos cambios en su estado anterior sin perderlos por completo, entre un 25 y 74%. |
| 1      | <b>Puntual:</b> Cuando se limita a un área menor a la extensión total del Proyecto.                                  | <b>Corta:</b> Cuando los impactos sólo se presentan durante la preparación del sitio y construcción. | <b>Mínima:</b> El componente ambiental permanece muy cercano a su estado anterior, menos del 25%.                                      |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla V.7.** Escala de calificación utilizada para los índices complementarios.

| Escala | Sinergia (S)   | Acumulación (A)   | Mitigabilidad (M)  |
|--------|--|---|--|
| 3      | <b>Fuerte:</b> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) duplica o rebasa a las mismas.        | <b>Alta:</b> Cuando se presentan efectos aditivos entre cuatro o más acciones sobre el mismo factor.  | <b>Alta:</b> Si la medida de mitigación aminora la afectación en 75% o más.        |
| 2      | <b>Moderada:</b> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) no rebasa el doble de estas.        | <b>Media:</b> Cuando se presentan efectos aditivos entre tres acciones sobre el mismo factor.         | <b>Media:</b> Si la medida de mitigación aminora entre 25 y 74%.                   |
| 1      | <b>Ligera:</b> Cuando el efecto producido por la suma de las interacciones (efectos simples) es ligeramente superior a las mismas. | <b>Poca:</b> Cuando se presentan efectos aditivos entre dos acciones sobre el mismo factor ambiental. | <b>Baja:</b> Cuando la medida de mitigación aminora la afectación hasta en un 25%. |
| 0      | <b>Nula:</b> Cuando no se presentan interacciones entre impactos.  | <b>Nula:</b> Cuando no se presentan efectos aditivos entre impactos.                                  | <b>Nula:</b> No hay medidas de mitigación.   |

Cuando existe incertidumbre para determinar el valor de un índice, se asigna el valor más alto. Esta regla es consistente con el principio precautorio para los conflictos ambientales, esto es, resta la oportunidad de subestimar un impacto, lo cual minimiza el riesgo público.

Los índices básicos y complementarios se obtuvieron describiendo los efectos de la variable j (actividad del **Proyecto**) sobre la variable i (componente ambiental) a través de los siguientes modelos:

$$\text{Fórmula 1. } ED_{ij} = 1/9 (E_{ij} + D_{ij} + I_{ij})$$

$$\text{Fórmula 2. } SA_{ij} = 1/6 (S_{ij} + A_{ij})$$

Donde:

#### Índices básicos

E = Extensión del efecto

D = Duración del impacto



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

I = Intensidad del impacto

### Índices complementarios.

S = Sinergia

A = Acumulación

Como los índices básicos no pueden valorarse como nulos, entonces, el valor mínimo que se les puede asignar es uno. Por lo tanto, los rangos de dichos índices son los siguientes:

$$(1/3) \leq EDI \leq 1$$

$$0 \leq SA \leq 1$$

Como ya se mencionó, los modelos presentados para la evaluación del **Proyecto** fueron modificados de la técnica de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998) considerando los índices básicos y tomando en cuenta que se redujeron los valores asignados para cada índice y que en los complementarios se omitió la controversia.

### V.6.3. Cálculo de la magnitud del impacto.

La magnitud del impacto (**MI**) fue obtenida a partir de la siguiente fórmula:

$$MI_{ij} = (EDI_{ij}) * (1-SA)$$

La magnitud del impacto deberá ser igual al índice **EDI** si el valor del índice **SA** es cero; mientras que la magnitud del impacto es mayor que **EDI** cuando **SA** es mayor que cero.

### V.6.4. Obtención de la significancia del impacto.

Adicionalmente, la significancia del impacto (**Gij**) se calculó de la siguiente manera:

$$G_{ij} = (MI) [1-(M/3)]$$

Donde:

M = Mitigabilidad

Las medidas de mitigación son evaluadas sobre una escala ordinal como índice complementario.

Debido a que los índices básicos no pueden ser valorados como nulos, entonces el rango de valores de la significancia de la interacción es el siguiente:



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**$3/9 \leq \text{Significancia} \leq 1$**

Finalmente, los valores de la significancia fueron categorizados como se observa en la siguiente tabla.

**Tabla V.8.** Escala de valoración de los impactos ambientales.

| Escala de valoración de impactos |           |
|----------------------------------|-----------|
| Bajo                             | 0-0.25    |
| Moderado                         | 0.26-0.49 |
| Alto                             | 0.50-0.74 |
| Muy alto                         | 0.75-1.00 |

Para caracterizar y evaluar los impactos ambientales identificados se empleó la técnica modificada de Bojórquez-Tapia *et al.* (1998). Es importante recordar que, como se mencionó anteriormente, esta técnica evalúa los impactos a través de calcular los índices básicos y complementarios, por lo que los impactos fueron caracterizados de acuerdo con lo siguiente:

- Por su carácter como: adversos.
- Por sus propiedades intrínsecas: extensión, duración e intensidad.
- Y por sus propiedades extrínsecas: mitigables, acumulables y sinérgicos.

A continuación, se presenta la evaluación de los impactos identificados y la caracterización de estos, donde:

- E=extensión,
- D=duración,
- I=intensidad,
- S=sinergia,
- A=acumulación,
- M=mitigabilidad.



**Tabla V.9.** Matriz de evaluación.

| ID    | Impacto  | E | D | I | A | S | EDI  | SA   | 1-SA | Magnitud | M | Significancia | Categoría de significancia |
|-------|--|---|---|---|---|---|------|------|------|----------|---|---------------|----------------------------|
| AIR1  | Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0.44 | 0.33 | 0.67 | 0.30     | 2 | 0.10          | Bajo                       |
| AIR2  | Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .   | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.56 | 0.33 | 0.67 | 0.37     | 2 | 0.12          | Bajo                       |
| AIR3  | Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0.56 | 0.33 | 0.67 | 0.37     | 2 | 0.12          | Bajo                       |
| SUE1  | Afectación a la calidad (características químicas) del suelo (contaminación) por derrame o manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .                     | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0.67 | 0.33 | 0.67 | 0.44     | 1 | 0.30          | Moderado                   |
| HSUP1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0.67 | 0.33 | 0.67 | 0.44     | 1 | 0.30          | Moderado                   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**  
AMBIENTAL

| ID    | Impacto  | E | D | I | A | S | EDI  | SA   | 1-SA | Magnitud | M | Significancia | Categoría de significancia |
|-------|--|---|---|---|---|---|------|------|------|----------|---|---------------|----------------------------|
| HSUB1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas construcción y cierre y abandono del proyecto. | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0.67 | 0.33 | 0.67 | 0.44     | 1 | 0.30          | Moderado                   |
| EVR1  | Fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión en la etapa de operación y mantenimiento con afectación a las personas, población, impacto ambiental e infraestructura de equipos.                               | 1 | 3 | 2 | 1 | 1 | 0.67 | 0.33 | 0.67 | 0.44     | 1 | 0.30          | Moderado                   |

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

De acuerdo con la tabla anterior, se observa que los impactos con significancia moderada son la contaminación del suelo y, por consiguiente, la infiltración hacia el subsuelo causando contaminación del agua subterránea y la contaminación de agua superficial ( $G_{ij}=0.44$ ). Los demás impactos identificados se consideran de significancia baja (ruido, generación de polvos y emisiones de contaminantes) derivados del uso de la maquinaria y equipo ( $G_{ij}=0.10$  a  $0.15$ ).

**Tabla V.10.** Valoración de los impactos ambientales.

| Factor impactado | Significancia de impactos |                             |
|------------------|---------------------------|-----------------------------|
|                  | Valor                     | Categoría                   |
| AIR1             | 0.10                      | Bajo significativamente     |
| AIR2             | 0.12                      | Bajo significativamente     |
| AIR3             | 0.12                      | Bajo significativamente     |
| SUE1             | 0.30                      | Moderadamente significativo |
| HSUP1            | 0.30                      | Moderadamente significativo |
| HSUB1            | 0.30                      | Moderadamente significativo |
| EVR1             | 0.30                      | Moderadamente significativo |

A continuación, se presenta la valoración de los impactos por componente ambiental.

#### **V.6.5. Valoración de los impactos adversos.**

##### **V.6.5.1. Aire.**

Con respecto a este elemento, se identificaron 13 impactos que se llevarán a cabo principalmente durante las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del **Proyecto**. De manera directa, el aire se puede ver afectado por el **Proyecto** con la contaminación por emisión de humo, gases contaminantes y partículas de polvo por el uso de maquinaria y equipo propio de las actividades del mismo, así como por el incendio de gas natural por un evento de riesgo no deseado. Asimismo, puede también haber una afectación al confort sonoro, debido a la generación de ruido producto de la maquinaria y equipos.

##### **V.6.5.2. Agua (hidrología superficial y subterránea).**

Las interacciones negativas que se identificaron para este factor ambiental se darán principalmente durante la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y desmantelamiento, como impacto indirecto, el agua puede verse afectada por la contaminación de cuerpos superficiales de agua cercanos, a causa de derrames de combustible y/o hidrocarburos



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

usados en la maquinaria y equipo, o bien, de un manejo inadecuado de residuos. Además, puede haber afectación a los patrones de infiltración del agua o afectación al agua subterránea por contaminación por residuos.

#### **V.6.5.3. Suelo.**

En la evaluación de este recurso se observó que las actividades del **Proyecto** que generarán impactos negativos, son aquellas que pueden afectar ocasionar un evento de contaminación por derrame de materiales y un mal manejo de los residuos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono.

#### **V.6.5.4. Social.**

Las interacciones negativas que se identificaron para este factor ambiental se darán principalmente durante la etapa de operación y mantenimiento, debido a que pudiera suceder un evento de riesgo no deseado por el manejo de gas natural durante la descompresión o durante el mantenimiento de equipos y accesorios, generándose una fuga de gas natural con posibilidades de incendio o explosión que pueden afectar al personal, a la población, al ambiente y la infraestructura y equipo.

#### **V.7. Impactos residuales.**

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto ambiental que puede alterar el funcionamiento de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del **SA** reduzca su significancia. Sin embargo, invariablemente existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas y que son denominados residuales. Asimismo, el **REIA** en su Artículo 3°, fracción X, describe un impacto residual como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del **Proyecto** sobre el ambiente.

Para el caso del **Proyecto**, la identificación de los impactos residuales se llevó a cabo en función del atributo de la recuperabilidad (**MC**) y que hayan sido calificados con valor máximo (5); es decir, que los factores no podrán volver a su estado original aún con la aplicación de medidas. Derivado de lo anterior se tiene que el **Proyecto** generará los siguientes impactos ambientales residuales.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

**Tabla V.11.** Impactos residuales identificados para el Proyecto

| Impacto residual   | Atributo de Recuperabilidad (MC) |
|--|----------------------------------|
| Afectación a la calidad (características químicas) del suelo (contaminación) por derrame o manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .                     | 5                                |
| Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . | 5                                |
| Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas construcción y cierre y abandono del proyecto.   | 5                                |

Por la naturaleza del **Proyecto**, los impactos residuales identificados se asocian con el manejo inadecuado de residuos o derrames de los materiales y residuos peligrosos que pueden causar contaminación residual en el suelo y subsuelo y, por ende, de manera sinérgica afectar el agua superficial y subterránea, por lo que deben monitorearse de que no existan lixiviados y migración de contaminantes fuera de las áreas de almacenamiento temporal.

#### **V.8. Impactos acumulativos.**

El Artículo 3°, fracción VII del **REIA** describe un impacto ambiental acumulativo como el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. Para determinar los impactos ambientales acumulativos, definidos en el **REIA**, se ha considerado lo manifestado en el capítulo IV, donde se realizó el análisis de los componentes y procesos abióticos y bióticos y se elaboró el diagnóstico ambiental del **SA** ("línea base").

El análisis de los impactos ambientales debe basarse en la determinación de las desviaciones de la "línea base" originada por efectos aditivos. Para lo anterior, no es suficiente con evaluar los impactos ambientales del **Proyecto** como si éste fuera la única fuente de cambio en el **SA**, sino que también es importante identificar los cambios ocasionados en el ambiente que se están generando o que ocurrieron como resultado de fenómenos naturales u otras actividades humanas en la región y que pueden tener un efecto aditivo o acumulativo sobre los mismos componentes ambientales con los que el **Proyecto** va a interactuar.

██  
██

██

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**V.8.1. Identificación de efectos acumulativos por otras obras y actividades dentro del sistema ambiental.**

Como se ha mencionado existen otras actividades dentro del **SA** que aportan impactos ambientales adversos con efectos acumulativos. Para este **Proyecto**, el impacto al cambio de uso suelo ya fue realizado, por lo que, para la etapa de preparación del sitio, construcción, operación, mantenimiento, cierre y abandono no tiene un efecto de acumulación, pero existen las siguientes variables con impactos acumulativos:

- **Otros proyectos:** dentro de esta categoría, se considera que, dentro del mismo predio del **Proyecto**, solo existen las actividades de agricultura controlada a través de los invernaderos que desarrollará Invernaderos Solar Garden. Dicho invernadero comparte infraestructura, debido a que las tuberías de suministro de gas natural para sus equipos de generadores y calderas son las mismas.
- **Asentamientos humanos:** dentro de esta categoría se presentan todas las obras que se realizan para un centro urbano, como vivienda, carreteras, infraestructura y equipamiento. En este sentido, se tienen principalmente los siguientes impactos acumulativos identificados:
  - Afectación a la calidad del aire e incremento en el nivel sonoro por el empleo de los vehículos que transitan en las carreteras de la región, que se suman al impacto generado sobre el mismo componente ambiental producto de las actividades del **Proyecto**.
  - A su vez, se observa la alteración a la calidad del suelo por la generación de residuos y el desplante de infraestructura urbana en los alrededores al **Proyecto**. Esto se suma a las afectaciones derivadas por actividades del **Proyecto**, las cuales implican el uso de maquinaria, implantación de obras civiles y la generación de residuos.

Para determinar los componentes afectados previamente dentro del **SA**, se realizó la siguiente matriz, en la cual se identifican los indicadores relacionados con obras y actividades existentes y los que podría causar el **Proyecto**.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

**Tabla V.12.** Matriz de interacción entre indicadores y componentes ambientales en relación con las actividades anteriores.

| Componente ambiental   | Indicador  | Otros Proyectos | Asentamientos urbanos | Proyecto |
|------------------------|--|-----------------|-----------------------|----------|
| Suelo                  | Erosión y características físicas                  | X               | X                     |          |
|                        | Permeabilidad                                      | X               | X                     |          |
|                        | Calidad (características químicas y contaminación) | X               | X                     | X        |
| Hidrología superficial | Calidad del agua                                   | X               | X                     | X        |
|                        | Patrón de escurrimiento                            | X               | X                     |          |
| Hidrología subterránea | Calidad del agua                                   | X               | X                     | X        |
|                        | Infiltración de agua                               | X               | X                     |          |
| Aire                   | Emisión de ruido                                   | X               | X                     | X        |
|                        | Calidad del aire                                   | X               | X                     | X        |
| Flora                  | Abundancia y diversidad                            | X               | X                     |          |
|                        | Especies en estatus o endémicas                    | X               | X                     |          |
|                        | Cobertura forestal                                 | X               | X                     |          |
| Fauna                  | Abundancia y diversidad                            | X               | X                     |          |
|                        | Especies en estatus o endémicas                    | X               | X                     |          |
|                        | Hábitat de fauna                                   | X               | X                     |          |
| Paisaje                | Apreciación  | X               | X                     |          |
| Social                 | Calidad de vida                                    | X               | X                     | X        |
|                        | Empleo   | X               | X                     | X        |
|                        | Servicios  | X               | X                     | X        |
|                        | Eventos de riesgo por manejo de gas natural        | X               | X                     | X        |

### V.8.2. Identificación de impactos acumulativos del proyecto.

Derivado de la matriz de identificación de impactos por obras y actividades anteriores, se identifica que todos los impactos ambientales que pudiera generar el **Proyecto** son acumulativos (ver tabla siguiente), por lo que en el Atributo de Acumulación (**AC**) de la matriz de evaluación de la importancia y magnitud de impactos ambientales se evalúa con el valor más alto (5).



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla V.13.** Impactos acumulativos del Proyecto.

| ID    | Impacto  | Atributo de acumulación (AC) |
|-------|--|------------------------------|
| AIR1  | Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  | 5                            |
| AIR2  | Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .   | 5                            |
| AIR3  | Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  | 5                            |
| SUE1  | Afectación a la calidad (características químicas) del suelo (contaminación) por derrame o manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .                     | 5                            |
| HSUP1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . | 5                            |
| HSUB1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas construcción y cierre y abandono del proyecto.   | 5                            |
| EVR1  | Fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión en la etapa de operación y mantenimiento con afectación a las personas, población, impacto ambiental e infraestructura de equipos.   | 5                            |

Sin embargo, ningún impacto es significativo y algunos de ellos son considerados como moderados y otros como bajos, por lo que, pueden reducirse o eliminarse con la implementación adecuada de medidas de prevención y mitigación. Por lo que, de acuerdo con el análisis anterior, podemos concluir que los impactos ambientales acumulativos de mayor relevancia que generará el **Proyecto** son los



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

que tienen la valoración de moderados. En este caso, únicamente los relacionados con los factores suelo e hidrología superficial y subterránea, así como los eventos de riesgo no deseados.

### V.9. Impactos sinérgicos.

El REIA en su Artículo 3º, fracción VIII, describe un impacto sinérgico como aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. También Gómez Orea (2013) describe un impacto sinérgico como uno de los atributos que tiene mayores repercusiones en la gestión ambiental.

Por esta razón se procedió a realizar el análisis de la sinergia de los impactos ambientales producidos por el **Proyecto** mediante la metodología de Gómez Orea y modificada para adaptarse al **Proyecto**:

- a) **Identificación de interconexiones de los impactos.** Se identifican los impactos que *causan* otro impacto y los impactos que son *consecuencia* de otros impactos.
- b) **Identificación de grados de sinergia.** Se identifica el grado de sinergia que *aporta* un impacto a otros impactos y el grado de sinergia que *recibe* un impacto de otros impactos.
- c) **Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica.** Se identifica la influencia sinérgica que tiene un impacto con el conjunto de los otros impactos y la sensibilidad sinérgica de un impacto para verse reforzado por los demás impactos.
- d) **Estandarización.** Se realiza una serie de operaciones matemáticas simples para estandarizar los valores de 1 a 5 correspondiente a los índices utilizados para la valoración del atributo sinergia en la matriz de caracterización de impactos ambientales.

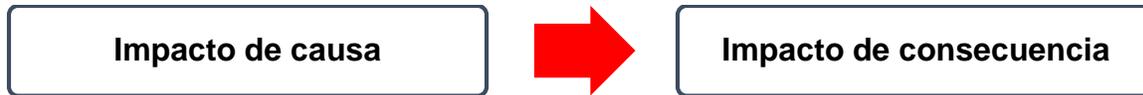
#### V.9.1. Identificación de interconexiones de los impactos.

Para la identificación de interconexiones de los impactos se crea una matriz donde se relacionan los impactos de *causa* (impactos que causan otros impactos) y los impactos de *consecuencia* (impactos que son producidos por otros impactos).



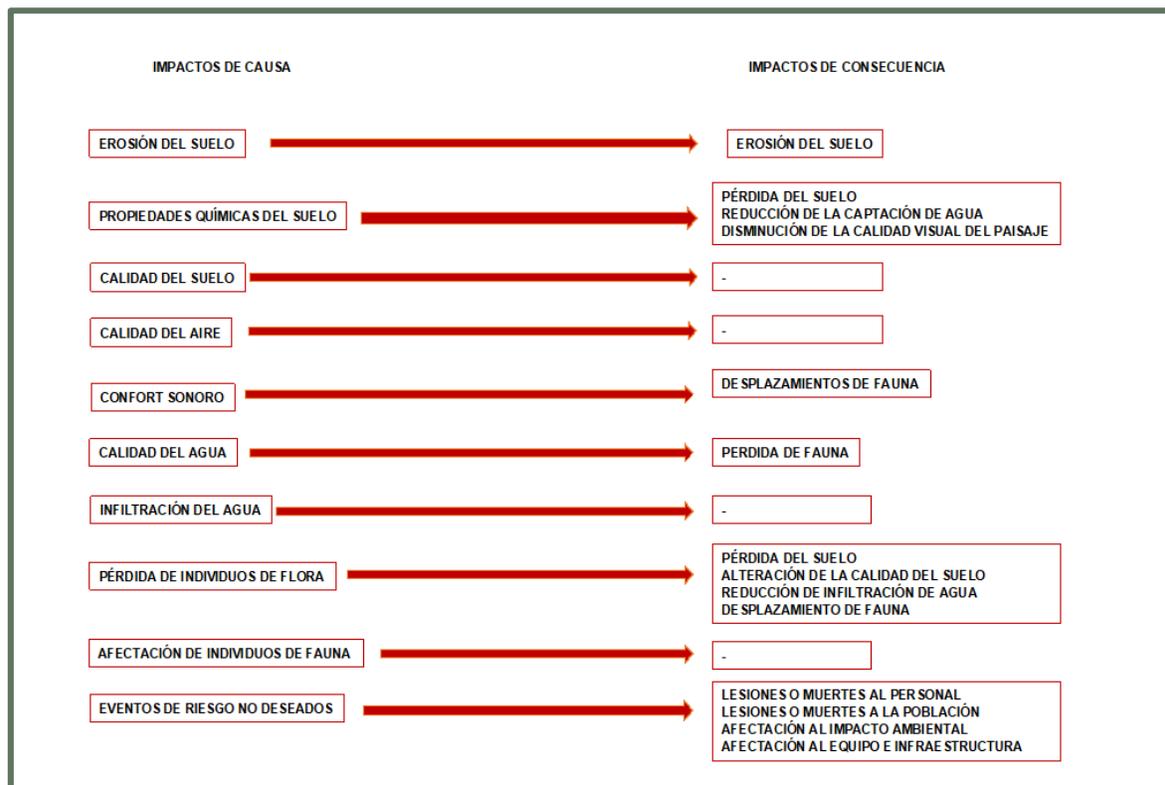


**Figura V.4.** Esquema de impactos causa-consecuencia.



Para crear la matriz de interacción de impactos sinérgicos se colocan en la columna y fila los impactos ambientales que producirá el **Proyecto**. La columna representa los impactos que causan mientras que la fila representa los impactos que reciben (consecuencia). Después, con ayuda de diagramas (ver siguiente figura) se analiza qué impactos ambientales produce cada uno de los impactos para posteriormente marcar la interacción en la matriz creada.

**Figura V.5.** Diagrama de interconexión de los impactos de causa-consecuencia.



**V.9.2. Identificación de grados de sinergia.**

Después de identificar la interconexión de los impactos de causa y de consecuencia se procedió a identificar los dos tipos de grados de sinergia.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- **Grado de aportación de sinergia:** la suma por filas refleja el grado de sinergia que un impacto aporta al resto de los demás impactos.

Entre mayor sea el valor significa que el impacto causa más impactos; en caso contrario, entre menor sea el valor quiere decir que el impacto causa pocos impactos.

- **Grado de recibimiento de sinergia:** la suma por columnas refleja el grado de sinergia que recibe del resto de los impactos.

Entre mayor sea el valor significa que el impacto es causado por varios impactos; en caso contrario, entre menor sea el valor quiere decir que el impacto es causado por pocos impactos.

### V.9.3. Identificación de nivel de influencia y sensibilidad sinérgica

Después de la identificación del grado de aportación y recibimiento de sinergia de cada uno de los impactos ambientales, se procede a obtener el nivel de influencia y de sensibilidad de cada impacto.

- **Nivel de influencia sinérgica:** la suma de los valores del grado de aportación y el grado de recibimiento muestra la influencia sinérgica que tiene un impacto con el conjunto de otros impactos. Entre mayor sea el valor significa que el impacto tiene mayor influencia de producir impactos.
- **Nivel de sensibilidad sinérgica:** la diferencia de los valores del grado de aportación y el grado de recibimiento expresa la sensibilidad de un impacto para verse reforzado por los demás. Entre mayor sea el valor significa que el impacto es más reforzado por los demás impactos.

A continuación, se presenta la matriz de impactos sinérgicos, donde se registran las interacciones impacto-origen e impacto-consecuencia, así como el grado de aportación y recibimiento de sinergia. Asimismo, se muestra el nivel de influencia y de sensibilidad sinérgica de los impactos.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tabla V.14.** Matriz de interacciones de impactos sinérgicos.

| Impactos que reciben                          | Contaminación del aire | Alteración al confort sonoro | Alteración en la calidad del suelo | Alteración en la calidad del agua superficial | Alteración en la calidad del agua subterránea | Eventos de riesgo no deseados | Grado de sinergia que aporta |
|---|------------------------|------------------------------|------------------------------------|---|---|-------------------------------|------------------------------|
| Impactos que causan                           |                        |                              |                                    |   |   |                               |                              |
| Contaminación del aire                        | 1                      |                              |                                    |   |   | 1                             | 1                            |
| Alteración al confort sonoro                  |                        | 1                            |                                    |   |   | 1                             | 1                            |
| Alteración en la calidad del suelo            |                        |                              | 1                                  | 1   | 1   |                               | 2                            |
| Alteración en la calidad del agua superficial |                        |                              | 1                                  | 1   | 1   |                               | 2                            |
| Alteración en la calidad del agua subterránea |                        |                              | 1                                  |   | 1   |                               | 1                            |
| Eventos de riesgo indeseados                  | 1                      | 1                            |                                    |   |   | 1                             | 2                            |
| <b>Grado de sinergia que recibe</b>           | 1                      | 1                            | 2                                  | 1   | 2   | 2                             | 9                            |

**Tabla V.15.** Nivel de influencia y sensibilidad sinérgica de los impactos.

| Impacto                                       | Nivel de influencia sinérgica | Nivel de sensibilidad sinérgica |
|---|-------------------------------|---------------------------------|
| Contaminación del aire                        | 2                             | 0                               |
| Alteración al confort sonoro                  | 2                             | 0                               |
| Alteración en la calidad del suelo            | 4                             | 0                               |
| Alteración en la calidad del agua superficial | 3                             | 1                               |
| Alteración en la calidad del agua subterránea | 3                             | 3                               |
| Eventos de riesgo indeseados                  | 4                             | 0                               |

Respecto al nivel de influencia y sensibilidad sinérgica, tal como se observa en la tabla anterior, los impactos que presentan los mayores niveles de influencia sinérgica, es decir, que pueden generar



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

mayor influencia sobre otros impactos son los eventos de riesgo no deseados por el manejo de gas natural y la alteración de la calidad del suelo, mientras que aquellos con mayor nivel de sensibilidad sinérgica son los impactos en la hidrología (superficial y subterránea).

#### **V.10. Conclusiones.**

De acuerdo con la evaluación, el **Proyecto** contempla 9 actividades relevantes que pueden generar impactos ambientales de acuerdo al programa de trabajo del capítulo II de la presente **MIA-P**. Asimismo, se identificaron 5 factores susceptibles (positivos y negativos) y 8 indicadores de impactos.

Se identificaron 40 interacciones para el **Proyecto** y los componentes ambientales, siendo la etapa de construcción de mayores interacciones ambientales con 13 (9 negativas y 4 positivas), seguido de preparación del sitio con 12 (8 negativas y 4 positivas), la operación y mantenimiento con 8 (5 negativas y 3 positivas) y, por último, la etapa de cierre y abandono con 7 (5 negativas y 2 positivas). En este sentido, el componente ambiental con más interacciones es el social con 15 (9 positivas en empleo, 4 en servicios y 2 negativas en eventos de riesgo no deseados), el aire con 13 (7 en calidad del aire y 6 para ruido), seguido con calidad del suelo y calidad del agua superficial con 5 y, por último, calidad del agua subterránea con 2.

Al calificarlos, los valores más altos de magnitud de impacto (**MI**) fueron los relacionados con factores suelo (MI de 0.44), hidrología superficial (MI = 0.44), hidrología subterránea (MI = 0.44) y eventos de riesgo no deseados (MI=0.44). Todos ellos se consideraron como moderadamente significativos. En cuanto a los valores de magnitud relacionados con la calidad del aire por emisiones contaminantes (MI=0.30), generación de polvo (MI=0.37) y generación de ruido (MI=0.37) fueron considerados como bajos. Las interacciones positivas que predominaron corresponden al factor social, específicamente por la generación de empleo y servicios. El efecto hacia el factor social es alto dada la importancia de este tipo de proyectos en el desarrollo de la sociedad.

La calidad del aire y confort sonoro (ruido) obtuvo una categoría de impacto bajo debido a su velocidad de recuperación e impacto puntual, así como a las medidas de mitigación propuestas (para mayor referencia ver capítulo VI del presente estudio). Una ventaja importante para la recuperabilidad del impacto es que el **Proyecto** se encuentra en áreas abiertas donde dichos impactos son fácilmente asimilables y se puede dispersar con mayor velocidad.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

En este caso, únicamente los factores relacionados con suelo e hidrología superficial y subterránea tienen significancia moderada, ya que aún y cuando pueden prevenirse y efectuarse medidas de remediación, pueden existir infiltraciones o lixiviaciones que deben monitorearse.

Los eventos de riesgo no deseados son impactos con categoría moderada, debido a que son escenarios de riesgos aceptables con las medidas y accesorios de seguridad para evitar fugas de natural y, en caso de que éstas pudieran presentarse, se cuentan con los recursos humanos, materiales y equipos para reducir o eliminar el riesgo indeseable y evitar una fuga mayor con efectos de incendio o explosión.

Los eventos de riesgo no deseados fueron el factor con mayor nivel de sensibilidad sinérgica, ya que se podrá ver afectada el área sujeta al **Proyecto** y el impacto en este componente podría derivar en la afectación posterior a personal, población, ambiente y a los equipos e infraestructura, al igual que para otros factores ambientales evaluados. Por ello, en el capítulo VI de la presente **MIA-P** se plantean las medidas que permitirán mitigar los impactos identificados y favorecer las condiciones para la regeneración del área del **Proyecto**.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE  
VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPÍTULO VI:**

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES**

**PREPARADO PARA:**

**AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN  
AMBIENTAL (AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA))**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### Índice

|  |    |
|--|----|
| VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....                                       | 3  |
| VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental..... | 7  |
| VI.1.1. Aire.....  | 7  |
| VI.1.2. Ruido.....   | 11 |
| VI.1.3. Suelo.....   | 12 |
| VI.1.4. Agua.....  | 18 |
| VI.1.5. Social (Eventos de riesgo no deseados).....  | 19 |
| VI.2. Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.....  | 21 |

### Índice de tablas

|   |   |
|---|---|
| <b>Tabla VI.1.</b> Identificación de los impactos ambientales potenciales y la viabilidad de mitigación (prevención y mitigación y/o compensación)..... | 5 |
|---|---|



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

## VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.

Las acciones implicadas en restaurar un área impactada conllevan un conjunto de medidas de manejo. Estas medidas pueden aplicarse durante las diversas etapas que comprende un proyecto (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, cierre y abandono) y que tienen por objeto prevenir, atenuar o compensar los efectos negativos ocasionados al medio.

Dichas acciones, de acuerdo con su carácter e importancia en aplicación, así como a la relación con el impacto, se clasifican en (Weitzenfeld, 1996):

**Preventiva (P).** *Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.*

**Mitigación (M).** *Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.*

**Compensación (C).** *Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de restauración o con acciones de la misma naturaleza (i.e. reforestación, creación de áreas verdes, compensaciones por contaminación, etc.).*

En ese sentido, las medidas de mitigación, compensación y prevención son acciones de control ambiental que tienen la finalidad de reducir al mínimo los efectos negativos al ambiente y permitir la conservación de los componentes del medio natural para dar continuidad a la integridad del **SA** y disminuir el impacto en el mismo.

Cabe aclarar que la implementación de las medidas deberá de procurar el orden siguiente:

- 1) Evitar el impacto por completo;
- 2) Reducir el impacto;
- 3) Rectificar el impacto reparando, rehabilitando o restaurando el medio afectado;
- 4) Reducir o eliminar el impacto tras un periodo de tiempo, y
- 5) Compensar el impacto (Canter, 1999).

De esta forma, se pretende asegurar la mínima afectación posible por las acciones del **Proyecto** y dar preferencia a evitar el impacto, sobre su reducción, rectificación y compensación.

Las medidas de mitigación, compensación y prevención se agrupan a través de actividades y medidas de seguridad para cada impacto ambiental adverso en cada uno de los componentes



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

ambientales y para un mejor sistema de supervisión, monitoreo y vigilancia del **Proyecto** se desarrolla un Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**).

Las estrategias se encuentran clasificadas en dos categorías de acuerdo al tipo de mitigación que requieren:

- Medidas adecuadas o *ad hoc* al **Proyecto** con respecto a la caracterización ambiental del **SA**.
- Medidas que forman parte rutinaria de los procedimientos normales de operación en materia de protección ambiental y seguridad operacional consistentes con las buenas prácticas del sector de manejo de gas natural comprimido.

████████████████████  
████████████████

████████████████

**Tabla VI.1.** Identificación de los impactos ambientales potenciales y la viabilidad de mitigación (prevención y mitigación y/o compensación),

| Clave | Descripción  | Posible importancia | ¿Es previsible? | ¿Es mitigable? | ¿Es compensable? | ¿Es manejable con medidas rutinarias de operación ambiental? |
|-------|--|---------------------|-----------------|----------------|------------------|--|
| AIR1  | Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  | Baja                | Sí              | No             | No               | Sí   |
| AIR2  | Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .   | Baja                | Sí              | No             | No               | Sí   |
| AIR3  | Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  | Baja                | Sí              | No             | No               | Sí   |
| SUE1  | Afectación a la calidad (características químicas) del suelo (contaminación) por derrame o manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .                     | Moderado            | Sí              | Sí             | Sí               | Sí   |
| HSUP1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . | Moderado            | Sí              | Sí             | Sí               | Sí   |

████████████████████  
████████████████████

████████████████████



**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Clave | Descripción  | Posible importancia | ¿Es previsible? | ¿Es mitigable? | ¿Es compensable? | ¿Es manejable con medidas rutinarias de operación ambiental? |
|-------|--|---------------------|-----------------|----------------|------------------|--|
| HSUB1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas construcción y cierre y abandono del proyecto. | Moderado            | Sí              | Sí             | Sí               | Sí   |
| EVR1  | Fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión en la etapa de operación y mantenimiento con afectación a las personas, población, impacto ambiental e infraestructura de equipos.                               | Moderado            | Sí              | Sí             | Sí               | Sí   |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

A continuación, se relacionan los impactos con los distintos componentes ambientales y se proponen medidas de prevención, mitigación o compensación, de forma tal que resulte evidente la atención a los mismos. Al someter las obras y actividades del **Proyecto** a las medidas de prevención, mitigación o compensación se garantiza la minimización, reducción o la eliminación de la afectación ambiental, manteniendo los impactos en niveles tales que no pongan en riesgo la integridad de los ecosistemas. Esto deberá ser demostrado a través de la vida útil del **Proyecto** por medio de acciones de monitoreo para evaluar la eficacia ambiental de cada una de las acciones propuestas.

**VI.1.1. Aire.**

| Impacto:  | Aire                         |  |   |  |
|---|------------------------------|--|---|--|
| Subfactor - Indicador:  | Calidad del aire             |  |   |  |
| Etapas de operación   | Preparación del sitio        | Construcción                               | Operación y mantenimiento                         | Cierre y abandono                      |
| Actividad generadora  | Nivelación;<br>Cimentaciones | Obra civil, obra eléctrica y obra mecánica | Descompresión y suministro de GNC y mantenimiento | Desmantelamiento y limpieza del predio |
| Aplicación de medidas   | M1, M2, M3, M4, M5, M6       | M1, M2, M3, M4, M5, M6                     | M7  | M1, M2, M3, M4, M5, M6                 |
| <p><b>AIR 1.</b> Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b>.</p> <p><b>AIR2.</b> Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre y abandono del <b>Proyecto</b>.</p> |                              |  |   |  |
| Análisis:   |                              |  |   |  |

La calidad del aire en el área donde se sitúa el **Proyecto** podrá verse afectada negativamente como consecuencia de diversas actividades que se desarrollarán a lo largo de la vida útil del mismo.

**Preparación del sitio y construcción.**

La operación de maquinaria y equipo; así como el traslado de materiales de construcción, eléctricos y mecánicos, ocasiona emisiones de gases de combustión y generación de polvos por el tránsito vehicular o la nivelación, compactación, cimentaciones de la obra civil, mecánica y eléctrica.

**Operación y mantenimiento.**



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

La generación de emisiones contaminantes por la posible fuga de gas natural con posible incendio o explosión. La causa de estos eventos puede deberse a la falla de los equipos o accesorios en el proceso descompresión de **GNC** o a errores humanos en la operación o mantenimiento.

**Cierre y desmantelamiento.**

La operación de maquinaria y equipo por el desmantelamiento de los equipos y accesorios, así como el traslado de materiales de demolición, ocasiona emisiones de gases de combustión y generación de polvos por el tránsito vehicular.

**Medidas propuestas.**

- M1.** El promovente se asegurará, mediante convenios, bitácoras de mantenimiento y acciones preventivas y correctivas con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos utilizados durante la etapa de preparación del sitio no generen humos o emisiones excesivas a la atmósfera.
- M2.** Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado.
- M3.** En caso de detectar maquinaria y vehículos que genere humos o emisiones mayores a las del funcionamiento normal de los mismos, se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones.
- M4.** Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y los vehículos se conducirán a velocidades mínimas en caminos de terracería para evitar la dispersión de polvos.
- M5.** Los camiones que transporten tierra o material que pueda dispersarse en el aire estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos.
- M6.** Se realizarán riegos periódicos a los caminos de terracería (cuando sea necesario) y en las áreas de trabajo.
- M7.** Se elaboró el Estudio de Riesgo (se presenta en anexo) para determinar las posibles fallas de los equipos y accesorios para identificar los riesgos, jerarquizarlos y determinar sus radios de afectación con la finalidad de establecer las medidas de seguridad necesarias y suficientes para

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

evitar un evento de fuga de gas natural no deseado, entre las medidas de seguridad se señalan las siguientes:

**M.7.1.** El **sistema de tierras** que se instalará como parte del **Proyecto**, se basa en los lineamientos establecidos en la **NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización)**.

**M.7.2.** El **sistema de pararrayos** Franklin France modelo active 1D está constituido por un electrodo de varilla tipo Copperweld de 5/8" (1.58 cm) de diámetro y 10 pies (304.8 cm) de longitud, marca Erico, de un conector mecánico de cobre para conectar cable calibre 2/0 AWG a la varilla cobrizada de 5/8", marca Burndy.

**M.7.3.** El **sistema de reducción de presión** contará con los diferentes sistemas de seguridad, con la intención de reducir al máximo los riesgos por alguna falla mecánica o eléctrica, considerando además el cumplimiento de las normas que aplican a este tipo de estaciones donde se manejan materiales combustibles de alta presión. Es importante mencionar que cada equipo de descompresión cuenta con un PLC dedicado a monitorear las condiciones de operación. Por otra parte, el sistema de reducción de presión cuenta con:

- Válvula de alivio de presión y tubería de descarga en acero al carbón.
- Válvulas de aislamiento en acero al carbón.
- Paneles de control eléctrico NEMA 12.4 o cerramientos de panel eléctrico 3R.
- Conexiones de cableado de campo eléctrico.
- Interruptores de seguridad.
- Intercambiadores de calor de acero al carbón y tubería inoxidable.
- Filtros, tuberías y reguladores están diseñados para alta y baja presión construidos con materiales con combustibles.
- PLC montado en gabinete a prueba de explosión.
- Conexiones eléctricas y conexiones flexibles a prueba de explosión.

**M.7.4. Válvulas de relevo de seguridad (SRV).** En la PRS2000-250-4, hay seis válvulas de relevo de seguridad (**SRV**). Tres de estas válvulas en el módulo reductor de presión, una en cada poste de decantación (dos en total) y otra en el módulo de control.

████████████████████  
████████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- Superior SRV.
- Media SRV.
- Inferior SRV.
- Disco de ruptura.

**M.7.5. Equipo contra incendio**, que cuenta con los siguientes equipos:

- 3 extintores de 9 kg.
- Alarma visible y audible.
- 5 botones de paro de emergencia.
- Uso obligatorio del equipo de protección personal (ropa de algodón, casco de protección, botas, guantes y gafas).
- 2 salidas de emergencia, ruta de evacuación y punto de reunión.
- Advertencia de riesgo eléctrico.
- Solo personal autorizado.
- No fumar, no usar flama abierta, prohibido usar celular.
- Apague el motor, velocidad máxima y no estacionarse.
- Aviso de materiales peligrosos.
- No estacionarse.
- Ruta de evacuación.
- Letrero pararrayos.
- Punto de reunión.
- Advertencia de riesgo eléctrico.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | ELABORADO POR<br><b>B + F</b><br>AMBIENTAL |
|---|--|--|

### VI.1.2. Ruido.

|  |                           |  |   |  |
|--|---------------------------|--|---|--|
| <b>Impacto:</b>  | Aire                      |  |   |  |
| <b>Subfactor - Indicador:</b>  | Confort sonoro (Ruido)    |  |   |  |
| <b>Etapas de operación</b>   | Preparación del sitio     | Construcción                               | Operación y mantenimiento                         | Cierre y abandono                      |
| <b>Actividad generadora</b>  | Nivelación; cimentaciones | Obra civil, obra eléctrica y obra mecánica | Descompresión y suministro de GNC y mantenimiento | Desmantelamiento y limpieza del predio |
| <b>Aplicación de medidas</b>   | M8, M9, M10, M11, M12     | M8, M9, M10, M11, M12                      | M8, M9, M10, M11, M12                             | M8, M9, M10, M11, M12                  |
| <b>AIR3.</b> Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . |                           |  |   |  |
| <b>Análisis:</b>   |                           |  |   |  |

El confort sonoro se verá afectado por la generación de emisiones de ruido derivadas por el uso de maquinaria y equipo en las diferentes etapas del **Proyecto**.

#### Medidas propuestas

- M8.** Se cumplirá con los límites máximos permisibles de ruido establecidos en fuentes fijas de conformidad con la **NOM-081-SEMARNAT-1994**, tanto en horario diurno (68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas) como nocturno (65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas).
- M9.** Se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de trabajo no generen niveles de ruido elevados.
- M10.** En caso de ser necesario, los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.
- M11.** En caso de que se identifiquen niveles de ruido importantes, el personal que labore en dicha actividad deberá utilizar el equipo de protección auditiva.
- M12.** Se concientizará al personal en el uso de equipo de protección personal para protección auditiva.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### VI.1.3. Suelo.

| Impacto:  | Suelo  |   |   |
|---|--|---|---|
| Subfactor - Indicador:  | Características y Calidad del suelo (Contaminación por un manejo inadecuado de residuos) |   |   |
| Etapas de operación   | Preparación del sitio  | Construcción  | Cierre y abandono   |
| Actividad generadora  | Nivelación y cimentaciones   | Obra civil, obra eléctrica y obra mecánica                      | Desmantelamiento y limpieza del predio                          |
| Aplicación de medidas   | M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25                          | M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25 | M13, M14, M15, M16, M17, M18, M19, M20, M21, M22, M23, M24, M25 |
| <b>SUE1.</b> Afectación a la calidad (características químicas) del suelo (contaminación) por derrame o manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . |  |   |   |
| <b>Análisis:</b>  |  |   |   |

Las obras y actividades que se llevarán a cabo durante la preparación del sitio, construcción, cierre y desmantelamiento del **Proyecto** pueden estar relacionadas con el manejo de algún tipo de materiales peligrosos o pueden ser generadoras de residuos, por lo que estas acciones y medidas conducen a establecer una serie de criterios, lineamientos y acciones organizadas y dirigidas al manejo de los residuos.

Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo o al agua, se han diseñado las siguientes medidas de manejo integral de residuos.

#### Medidas propuestas.

##### Residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

**M13.** Establecer un área específica para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos como escombros, madera, clavos, alambre, etc.

**M14.** Instalar un sistema de recipientes para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.

**M15.** Los residuos derivados de la construcción serán separados para su posterior reutilización, reciclaje o venta.

**M16.** Los residuos como latas, plásticos y cartón serán separados para su posterior reutilización o reciclaje.

**M17.** Ubicar contenedores en sitios estratégicos y señalar las áreas destinadas para el acopio y almacenamiento temporal de residuos.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**M18.** Propiciar la participación de los trabajadores en el mantenimiento de la limpieza de su área de trabajo y la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.

**Residuos peligrosos.**

**M19.** Identificar, clasificar, envasar y manejar integralmente los residuos tal como lo indica el artículo 46, fracción I, del **RLGPGIR**.

**M20.** Almacenar y/o disponer temporalmente los residuos peligrosos en un almacén de residuos peligrosos que cumplirá con lo dispuesto en el artículo 82 del **RLGPGIR** en lo referente al almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.

**M21.** Transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas y sitios de disposición acreditados por la autoridad ambiental tal como se establece en el artículo 85 del Reglamento de la **LGPGIR**.

**M22.** Contar con el equipo y material apropiado para atender contingencias (derrames de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas en suelo o agua).

**M23.** Verificación sistemática del almacenamiento temporal de residuos líquidos peligrosos en contenedores plásticos o metálicos y en un sitio destinado para tal efecto con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía autorizada por las instancias correspondientes para su manejo y disposición final.

**M24.** Registro sistemático (en bitácora) para cada entrada y salida del almacén en las bitácoras en el periodo comprendido de enero a diciembre de cada año. Tal como lo prevé la **LGPGIR** (artículo 47) y su Reglamento (artículo 71). Las bitácoras se conservarán al menos cinco años (artículo 75) y contendrán la siguiente información:

- Nombre del residuo;
- Características de peligrosidad;
- Área o proceso donde se generó;
- Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, y
- Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia señalados en el inciso anterior.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**M25.** Procedimiento de derrames o fugas accidentales de materiales o residuos peligrosos. En caso de derrames accidentales, éstos deberán ser limpiados, colectando los líquidos y excavando y removiendo todo el suelo contaminado. Los residuos son dispuestos en contenedores y enviados a confinamiento externo autorizado por la **ASEA**.

El procedimiento para dar respuesta en caso de presentarse un derrame de residuos peligrosos busca minimizar la posibilidad de que ocurra. Se describe en los procedimientos que deberán ser utilizados para afrontar de manera oportuna, adecuada y efectiva un derrame desde la fase de generación hasta la disposición final del residuo. Para este caso, el **Promovente** cuenta con un procedimiento de atención a emergencias ambientales por vertidos al suelo, mismo que será aplicado de manera inmediata en caso de ser necesario.

**Objetivo.**

Proporcionar la organización, clasificación, instrucciones, ordenamiento e información necesaria para propiciar una respuesta oportuna y eficiente (rápida, coordinada y técnicamente adecuada) ante los diversos tipos de derrames que pudieran presentarse durante el manejo.

**Derrame simple:**

- No se esparce rápidamente.
- No es peligroso excepto por contacto directo.
- Involucra un solo envase de menos de 200 litros.

**Se deberá asegurar el área:**

- Alertar a toda persona cercana al área del derrame.
- Apagar toda fuente de ignición.
- Señalizar y acordonar (barreras, cintas rodeando la zona contaminada)
- Notificar incidente a las autoridades correspondientes y/o área de prevención de riesgos.
- El área del derrame debe aislarse.
- Se debe usar el adecuado equipo de protección personal (guante, lentes, etc.).
- Localizar el origen del derrame.
- Identificar la categoría del residuo (etiqueta del envase).

**Consultar la hoja de seguridad de la sustancia.**

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

1. Identificación del producto;
2. Composición;
3. Datos de riesgo para la salud;
4. Procedimiento de primeros auxilios;
5. Normas a aplicar en caso de incendio;
6. Medidas para fugas o derrames;
7. Almacenaje y manipulación;
8. Controles de exposición y protección personal;
9. Propiedades físicas y químicas;
10. Estabilidad y reactividad;
11. Datos toxicológicos;
12. Información ecológica;
13. Consideraciones para la eliminación y el desecho;
14. Información para el transporte, e
15. Información reglamentaria.

Se debe tomar en cuenta que el personal sólo podrá controlar un derrame si:

- Usa equipo de protección personal (**EPP**) adecuados, debiendo estar capacitado en esta materia.
- El personal sabe identificar entre los tipos de derrame que pueden ser manejados por ellos mismos y aquellos derrames que son clasificados como mayores. Los derrames mayores implican la asistencia de ayuda externa.

#### **Recomendaciones generales.**

El manejo de los materiales peligrosos debe hacerse con sumo cuidado y responsabilidad para evitar las emergencias causadas por el escape de dichas sustancias químicas que ocasionan los llamados derrames desde sus contenedores.

En caso de un evento de esa naturaleza:

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

1. Al descubrir el hecho, de aviso a seguridad y recepción.
2. Proporcione los siguientes datos:
  - ¿Qué se derramó?
  - ¿Qué cantidad se derramó?
  - ¿En qué lugar exacto se llevó a cabo el incidente?
  - ¿Cuál fue la falla?
  - ¿Qué acciones se han llevado a cabo? ¿Hay fuego?
  - ¿Puede llegar a las alcantarillas?
3. Cuando se presente un derrame que no sea controlable por el personal de la planta, es necesario solicitar ayuda externa de los Bomberos y si hay lesionados, a la Cruz Roja y/o servicios de emergencias.
4. Se debe mantener alejado del sitio a todo el personal que no intervenga en el control de la contingencia.
5. Durante la maniobra directa, se debe usar la mascarilla de protección, así como guantes y chaquetas de hule u otro material resistente al solvente, en caso de una fuga mayor, se debe de usar equipo de aire autónomo.
6. En caso de derrame, deténgalo si es posible, pero no permita que el líquido entre en contacto con la piel.
7. Colocarse el equipo de protección personal en el momento que nota la contingencia.
8. Prevenir una mayor disposición del derrame haciendo un muro de contención con material absorbente alrededor de la fuente del derrame.
9. Todos los derrames deben neutralizarse con material no inflamable (arena, tierra etc.)
10. Lavar el área contaminada con agua, en abundancia.
11. Siga las instrucciones que le proporcionen y contemple en todo momento la posibilidad de evacuar el área.
12. De efectuarse la evacuación diríjase de inmediato a su zona de seguridad correspondiente.
13. Al llegar a la zona de seguridad, repórtese de inmediato con su coordinador, espere instrucciones.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

14. No intente regresar al área afectada por ningún motivo.
15. Al pasar la emergencia, su coordinador y/o supervisor, le dará instrucciones para regresar a su trabajo normal; reporte cualquier situación anormal de inmediato a su supervisor y/o coordinador, no se exponga.
- Recoger y disponer en bolsas, tambos de tapa abierta o caja cúbica todo material absorbente contaminado por el derrame.
  - Etiquetar e identificar el contenedor donde se puso el material absorbente para su disposición final.
  - Disponer como residuo peligroso con la empresa autorizada contratada.

**Adecuación de los residuos para su almacenamiento y traslado.**

Las acciones que deberán realizarse para cumplir con los objetivos propuestos en este rubro se indican a continuación:

- Los residuos deberán estar almacenados por tipos, sin mezclarlos y de manera que los envases tengan la capacidad adecuada para su traslado y no signifiquen riesgo por el contacto con el residuo almacenado (reacciones químicas u otras).
- Deberán ser lo suficientemente estables para que, durante su traslado, sobre todo en el caso de residuos líquidos, no se produzca un vertido.
- Los residuos que vayan a ser trasladados a granel podrán estar almacenados a granel (depósitos para líquidos).
- Se debe utilizar desde un principio el envase con el cual se va a realizar el traslado de los residuos, para evitar manipulaciones innecesarias.
- Tanto en el transporte a granel como en el de envases, se debe hacer referencia a que son residuos peligrosos.
- En el caso del transporte de envases, éstos deberán ir perfectamente identificados mediante etiquetas.
- Las etiquetas deberán ser de un tamaño legible y contendrán al menos los siguientes datos:
  - Nombre y ubicación del sitio, identificación del residuo, códigos del residuo, fecha de envasado y de traslado, gestor final y pictogramas de peligrosidad.
  - Deberá atenderse el plazo máximo para el almacenamiento de residuos de acuerdo con

████████████████████  
████████████████████

████████████████████



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### Medidas propuestas

**M26.** Se contará con el servicio de los sanitarios móviles por parte de una empresa autorizada y vigente.

#### VI.1.5. Social (Eventos de riesgo no deseados).

|   |  |
|---|--|
| <b>Impacto:</b>   | <b>Social (eventos de riesgo no deseados)</b>  |
| <b>Subfactor - Indicador:</b>   | Social (Eventos de riesgo no deseados que afecten al personal, población. Ambiente, equipos e infraestructura) |
| <b>Etapas de operación</b>  | <b>Operación y mantenimiento</b>   |
| <b>Actividad generadora</b>   | Descompresión y suministro de GNC y mantenimiento  |
| <b>Aplicación de medidas</b>  | M7 (M.7.1, M.7.2, M.7.3, M.7.4, M.7.5)   |
| <b>EVR1.</b> Fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión en la etapa de operación y mantenimiento con afectación a las personas, población, impacto ambiental e infraestructura de equipos. |  |
| <b>Análisis:</b>  |  |

La generación de emisiones contaminantes por la posible fuga de gas natural por la falla de los equipos o accesorios en el proceso descompresión de **GNC** o errores humanos en la operación o mantenimiento, sería la principal causa a la afectación del personal, población, ambiente y equipos e infraestructura expuesta a un evento no deseado (incendio o explosión).

### Medidas propuestas.

**M7.** Se elaboró el Estudio de Riesgo (se presenta en anexo) para determinar las posibles fallas de los equipos y accesorios para identificar los riesgos, jerarquizarlos y determinar sus radios de afectación. Esto con la finalidad de establecer las medidas de seguridad necesarias y suficientes para evitar un evento de fuga de gas natural no deseado, entre las que se señalan las siguientes:

**M.7.1.** El **sistema de tierras** que se instalará como parte del **Proyecto** se basa en los lineamientos establecidos en la **NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización)**

**M.7.2.** El **sistema de pararrayos** Franklin France modelo active 1D está constituido por un electrodo de varilla tipo Copperweld de 5/8" (1.58 cm) de diámetro y 10 pies (304.8 cm) de longitud, marca Erico, de un conector mecánico de cobre para conectar cable calibre 2/0 AWG a la varilla cobrizada de 5/8", marca Burndy.

**M.7.3.** El **sistema de reducción de presión** contará con diferentes sistemas de seguridad con la intención de reducir al máximo los riesgos por alguna falla mecánica o eléctrica, considerando además el cumplimiento de las normas que aplican a este tipo de estaciones donde se manejan materiales combustibles de alta presión. Es importante



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

mencionar que cada equipo de descompresión cuenta con un PLC dedicado a monitorear las condiciones de operación. El sistema de reducción de presión cuenta con:

- Válvula de alivio de presión y tubería de descarga en acero al carbón.
- Válvulas de aislamiento en acero al carbón.
- Paneles de control eléctrico NEMA 12.4 o cerramientos de panel eléctrico 3R.
- Conexiones de cableado de campo eléctrico.
- Interruptores de seguridad.
- Intercambiadores de calor de acero al carbón y tubería inoxidable.
- Filtros, tuberías y reguladores están diseñados para alta y baja presión construidos con materiales con combustibles.
- PLC montado en gabinete a prueba de explosión.
- Conexiones eléctricas y conexiones flexibles a prueba de explosión.

**M.7.4. Válvulas de relevo de seguridad (SRV).** En la PRS2000\_4000, hay seis válvulas de relevo de seguridad (**SRV**). Tres de estas válvulas en el Módulo Reductor de Presión, una en cada poste de decantación (dos en total) y otra en el módulo de control.

- Superior SRV.
- Media SRV.
- Inferior SRV.
- Disco de Ruptura.

**M.7.5. Equipo contra incendio**, que cuenta con los siguientes equipos:

- 5 extintores de 9 kg.
- Alarma visible y audible.
- Botón de paro de emergencia
- Señalética de seguridad e informativa



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- Equipo de protección personal (ropa de algodón, casco de protección, botas, guantes y gafas).
- Salida de emergencia, ruta de evacuación y punto de reunión.
- Advertencia de riesgo eléctrico.
- Solo personal autorizado.
- No fumar, no usar flama abierta y prohibido usar celular.
- Apague el motor, velocidad máxima y no estacionarse.
- Aviso de materiales peligrosos.
- No estacionarse.

## **VI.2. Información necesaria para la fijación de montos y fianzas.**

La información necesaria para determinar el valor de las medidas de prevención y mitigación establecidas en la **MIA-P** parte específicamente de la integración del **PVA**, así como de los términos y condicionantes determinados en el Oficio Resolutivo que para tal efecto expida la **ASEA**. Con ambos elementos se podrá estimar el monto de la garantía financiera para las actividades en la fase de la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del **Proyecto**.

A partir de los valores que se obtengan se propondrán los montos por el **Promovente**, quien deberá asegurarse a fin de estar cubierto ante daños eventuales al ambiente que pudieran ocurrir durante la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del **Proyecto**.

Los costos de las medidas de prevención y mitigación de la etapa de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono se derivan de costos unitarios por el desarrollo de las actividades de ejecución y de inspección a precios de mercado por hora hombre o, en su caso, por la prestación del servicio completo en la ejecución de las estrategias específicas que se ejecutarán.

Para el caso de las condicionantes y términos, los costos derivan de las gestiones administrativas y de pagos de derechos cuando se trate de modificaciones o ampliaciones, así como la integración de solicitudes e informes ante la autoridad ambiental.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE  
VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPÍTULO VII:**

**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE  
ALTERNATIVAS**

**PREPARADO PARA:**

**AGENCIA NACIONAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y PROTECCIÓN  
AMBIENTAL (AGENCIA DE SEGURIDAD, ENERGÍA Y AMBIENTE (ASEA))**



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

## Índice

|   |           |
|---|-----------|
| <b>VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.</b>  | <b>4</b>  |
| <b>VII.1. Proyecto.</b>   | <b>6</b>  |
| <b>VII.2. Impactos ambientales y medidas de mitigación.</b>   | <b>8</b>  |
| <b>VII.3. Escenarios.</b>   | <b>13</b> |
| <b>VII.4. Escenario sin proyecto.</b>   | <b>13</b> |
| <b>VII.4.1. Atmósfera (emisiones).</b>  | <b>13</b> |
| <b>VII.4.2. Uso de suelo y vegetación.</b>  | <b>14</b> |
| <b>VII.4.3. Flora silvestre.</b>  | <b>14</b> |
| <b>VII.4.4. Fauna silvestre.</b>  | <b>16</b> |
| <b>VII.4.6. Hidrología superficial y subterránea.</b>   | <b>18</b> |
| <b>VII.4.7. Paisaje.</b>  | <b>19</b> |
| <b>VII.5. Escenario con proyecto y sin medidas.</b>   | <b>19</b> |
| <b>VII.5.1. Atmósfera (Emisiones).</b>  | <b>19</b> |
| <b>VII.5.2. Uso de suelo y vegetación.</b>  | <b>19</b> |
| <b>VII.5.3. Flora silvestre.</b>  | <b>20</b> |
| <b>VII.5.4. Fauna silvestre.</b>  | <b>20</b> |
| <b>VII.5.5. Suelo.</b>  | <b>21</b> |
| <b>VII.5.6. Hidrología.</b>   | <b>21</b> |
| <b>VII.5.7. Paisaje.</b>  | <b>21</b> |
| <b>VII.6. Escenario con proyecto y con medidas.</b>   | <b>22</b> |
| <b>VII.6.1. Atmósfera (Emisiones).</b>  | <b>22</b> |
| <b>VII.6.2. Uso de suelo y vegetación.</b>  | <b>23</b> |
| <b>VII.6.3. Flora silvestre.</b>  | <b>23</b> |
| <b>VII.6.4. Fauna silvestre.</b>  | <b>23</b> |
| <b>VII.6.5. Suelo.</b>  | <b>24</b> |
| <b>VII.6.6. Hidrología.</b>   | <b>24</b> |
| <b>VII.6.7. Paisaje.</b>  | <b>24</b> |
| <b>VII.7. Pronóstico ambiental.</b>   | <b>25</b> |
| <b>VII.8. Programa de Vigilancia Ambiental.</b>   | <b>26</b> |
| <b>VII.8.1. Objetivos.</b>  | <b>26</b> |
| <b>VII.8.2. Meta y alcance.</b>   | <b>27</b> |
| <b>VII.8.3. Responsables.</b>   | <b>27</b> |
| <b>VII.8.4. Responsabilidades de Virtual Pipelines de México, S.A.P.I de C.V.</b>                                       | <b>27</b> |
| <b>VII.8.5. Responsabilidades de los contratistas.</b>  | <b>28</b> |
| <b>VII.8.6. Metodología del PVA.</b>  | <b>29</b> |
| <b>VII.8.7. Supervisor ambiental.</b>   | <b>29</b> |
| <b>VII.8.8. Rubros de inspección y monitoreo.</b>   | <b>30</b> |
| <b>VII.8.9. Estrategias de inspección y monitoreo.</b>  | <b>30</b> |
| <b>VII.8.10. Seguimiento, control y monitoreo.</b>  | <b>31</b> |
| <b>VII.8.10.1. Desarrollo y registro de evidencias de las visitas de supervisión bajo los mecanismos de inspección.</b> | <b>32</b> |
| <b>VII.8.10.2. Evaluación y presentación de resultados.</b>   | <b>33</b> |
| <b>VII.8.11. Elaboración de informes.</b>   | <b>33</b> |
| <b>VII.8.12. Documentos que se generarán.</b>   | <b>34</b> |
| <b>VII.8.13. Puntos de comprobación.</b>  | <b>34</b> |
| <b>VII.8.14. Indicadores del PVA.</b>   | <b>35</b> |
| <b>VII.9. Conclusiones.</b>   | <b>35</b> |

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

### Índice de figuras

**Figura VII.1.** Esquema de incorporación de acción del Programa de Vigilancia Ambiental. .... 32

### Índice de tablas

**Tabla VII.1.** Capítulos de la **MIA-P** que alimentan el método de escenarios. .... 6

**Tabla VII.2.** Impactos ambientales adversos identificados. .... 8

**Tabla VII.3.** Medidas de mitigación, prevención y seguridad. .... 9

**Tabla VII.4.** Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental, área de influencia y área del Proyecto. .... 14

**Tabla VII.5.** Especies de flora registradas dentro del sistema ambiental y área de influencia. .... 15

**Tabla VII.6.** Listado de fauna registrada en el Sistema Ambiental y en el área de influencia. .... 16

**Tabla VII.7.** Indicadores de realización del Programa de Vigilancia Ambiental. .... 35



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

## VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

En el presente capítulo se generarán los diferentes escenarios del área en donde se pretende llevar a cabo el **Proyecto**. En este sentido, es necesario entender que un escenario se considera como la descripción provisoria y exploratoria de un futuro probable. Los escenarios describen eventos y tendencias y cómo éstas pueden evolucionar en tiempo y espacio (Firmenich 2009).

También se puede definir como un retrato significativo y detallado de un admisible, recomendable y coherente mundo futuro. En él se pueden ver y comprender claramente los problemas, amenazas y oportunidades que tales circunstancias pueden presentar.

El desarrollo de los escenarios permitirá prever las posibles afectaciones que se tendrían sobre los recursos naturales, con y sin la presencia del **Proyecto**, permitiendo comparar las condiciones ambientales actuales y posteriores a la ejecución de este.

Para ello, se compara la situación ambiental existente con la que se espera generar como consecuencia de la implementación del **Proyecto**, por lo que la línea base (condiciones iniciales del **SA** y área del **Proyecto**, descritas en el Capítulo IV) constituye una fuente de información primordial para determinar los impactos ambientales esperados por la ejecución del **Proyecto**.

En este sentido, una vez que se ha caracterizado la línea base del **SA** y área del **Proyecto**, se han identificado los impactos ambientales que pudieran ocasionar las distintas actividades del **Proyecto** y se han establecidos las medidas y acciones de prevención, mitigación y/o compensación. En este sentido, se pueden plantear los diversos escenarios para el área en donde se pretende realizar el **Proyecto**.

Por otro lado, para la elaboración de los pronósticos ambientales es importante considerar el carácter significativo de los impactos ambientales, ya que la significancia de los mismos es proporcional a las alteraciones que causan en los componentes ambientales.

El interpretar o predecir el comportamiento de las acciones a futuro o construirlo, de acuerdo con las perspectivas, resulta un tanto complicado. Sin embargo, existen métodos para la formulación de escenarios, como los pronósticos cualitativos y cuantitativos, estudios prospectivos, la simulación, modelos causales, entre otros, que nos proporcionan indicios de lo que podría esperarse para un tiempo posterior derivado de una acción (en este caso, la ejecución del **Proyecto**).

El objetivo de cualquiera de estos métodos es pronosticar escenarios coherentes y acordes a las implicaciones que puede ocasionar la implementación de un proyecto (Vergara C., Maza F. y Fontalvo T. 2010). Siendo así, los escenarios se pueden clasificar de la siguiente manera.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- **Escenarios posibles.** Son todos aquellos escenarios que se puedan imaginar sin importa si su probabilidad de ocurrencia es alta o baja.
- **Escenarios realizables.** Son los escenarios cuya ocurrencia es factible, teniendo en cuenta las restricciones del sistema de estudio.
- **Escenarios deseables.** Son los escenarios a los que los actores desean llegar, también pueden ser calificados como escenarios más convenientes. Forman parte de los escenarios posibles y no necesariamente son realizables.

De acuerdo con Ogayar (2001), el método de escenarios consta de dos fases que a continuación se mencionan:

1. **Elección de variables relevantes o elaboración de base.** En esta etapa se trata de identificar las variables y de realizar la selección adecuada de los factores que pueden influir en el estudio prospectivo.
  - **Elección de horizonte temporal y espacial.** Se refiere a la elección del periodo considerado como futuro, así como el ámbito territorial en el que se desarrollará la acción.
  - **Elección de variables.** Se elegirán los fenómenos o factores que puedan tener una mayor incidencia en nuestro estudio.
  - **Asignación de probabilidades de ocurrencia.** Existen dos tipos de probabilidades, la de ocurrencia consiste en señalar la posibilidad de que la variable considerada llegue a presentarse y la probabilidad de importancia consiste en indicar el grado de relevancia que tiene la variable en cuestión.
  - **Estudio de inconsistencias y eliminación de algunas variables.** Por inconsistencia se entiende una relación entre variables que no puede existir. En el caso de encontrarse una inconsistencia se deberán de eliminar las variables que la crean.
2. **Elaboración de escenarios.** A partir de la elección de las variables relevantes, seleccionadas en el punto anterior, se procede a la creación de escenarios. Posteriormente, se describen las implicaciones de cada uno de los escenarios y se realiza una serie de recomendaciones con base en cada uno de ellos.

Una vez mencionado lo anterior, gran parte del método de los escenarios han sido completado a lo largo de la **MIA-P** de la siguiente manera:

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**Tabla VII.1.** Capítulos de la **MIA-P** que alimentan el método de escenarios.

| Fase 1 del método de escenarios           | Capítulo de la MIA-P | Fase 2 del método de escenarios | Capítulo de la MIA-P |
|---|----------------------|---------------------------------|----------------------|
| Elección de horizonte espacial y temporal | II y IV              | Escenarios                      | VII                  |
| Elección de variables                     | IV y V               | Implicaciones                   | V                    |
| Asignación de probabilidades              | V                    | Recomendaciones                 | VII                  |
| Estudio de inconsistencias                | V                    |                                 |                      |

Por lo anterior, en este capítulo se complementará la información necesaria para la correcta aplicación del método de escenarios, con la finalidad de encontrar el escenario más deseable y realizable para la ejecución del **Proyecto** descrito en esta **MIA-P**.

### **VII.1. Proyecto.**

El proceso general de suministro de **GNC** inicia con la compresión del gas natural en una estación madre de servicio dedicada y/o exclusiva a esta actividad. Dicha estación está conectada a un gasoducto y mediante los postes de carga surte gas natural a una presión de 250 Bar a los módulos de almacenamiento (**SKID**) que transportarán el energético a las instalaciones del usuario final.

Una vez que la carga se efectúa correctamente, la unidad móvil que lleva los **SKID** se desplaza hasta las instalaciones del cliente donde se conecta al poste de descarga, el cual está conectado directamente a un **PRS**, dando inicio al proceso de despresurización.

El equipo integrado consta de lo siguiente: un panel de descarga con dos (2) posiciones y un (1) **PRS** con un (1) módulo de reducción de presión (**PRM**) y un (1) módulo de control de calentamiento (**HCM**).

El proceso inicia con el vaciado de los contenedores, el cual se realiza a través de las posiciones de descarga integradas en la plataforma móvil. El gas es enviado a alta presión (aproximadamente 253 kg/cm<sup>2</sup> / 3600 Psi), con un flujo máximo de 2,000 Sm<sup>3</sup>/h a la sección de descompresión. En el **PRM**, a través de válvulas reguladoras, se reduce la presión del gas lo que permite que el flujo no sea afectado.

Debido a la diferencia de presión, que es muy significativa entre la succión y la descarga, el gas puede alcanzar una temperatura de congelamiento en la descarga de cada etapa de descompresión. Para que esto no suceda, es necesario el **HCM**, que por medio de transferencia de calor a través de



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

un flujo de agua caliente evita que el gas en su proceso de expansión se congele y obstaculice los equipos y tuberías.

Con la temperatura del gas controlada y el flujo y presión constante y al pasar por un medidor de flujo, el gas es finalmente enviado a áreas de proceso para ser utilizado.

El diseño de la estación de descompresión está basado 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación (**DOF**) el 23 de agosto de 2017.

El **Proyecto** consiste en:

- Área de descarga de contenedores.
- Área de equipos eléctricos.
- Descompresora.
- Área de equipos integrados.
- Área de rodamiento o patio de maniobras.

En específico, cada uno de los **PRS** de **GNC** se integrará con los siguientes sistemas:

- Sistema de tuberías de gas natural en alta presión.
- Sistema de tuberías de gas natural en baja presión.
- Sistema de reducción de presión de **GNC**.
  - Módulo reductor de presión o **PRM**.
  - Módulo de control de calentamiento o **HCM**.
- Sistema de distribución eléctrica (fuerza y control).
- Sistema de tierras.
- Sistema de pararrayos.
- Sistema de seguridad y señalética.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

Las obras y actividades del **Proyecto** por etapa son las siguientes:

**Preparación del sitio.**

- Nivelación.
- Cimentaciones.

**Construcción.**

- Obra civil.
- Obra eléctrica.
- Obra mecánica.

**Operación y mantenimiento.**

- Recibo, descompresión y suministro de gas natural.
- Mantenimiento de equipos.

**Cierre y abandono.**

- Desmantelamiento de equipos.
- Limpieza del predio.

**VII.2. Impactos ambientales y medidas de mitigación.**

Los impactos ambientales adversos que puede generar el **Proyecto** son los siguientes:

**Tabla VII.2.** Impactos ambientales adversos identificados.

| Clave | Descripción   |
|-------|---|
| AIR1  | Afectación de la calidad del aire por la generación de gases contaminantes por el empleo de los vehículos y equipos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . |
| AIR2  | Afectación de la calidad del aire por la dispersión de polvos por las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .  |
| AIR3  | Modificación del nivel sonoro por el empleo de maquinaria y equipos durante las actividades de las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .                         |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Clave | Descripción  |
|-------|--|
| SUE1  | Afectación a la calidad (características químicas) del suelo (contaminación) por derrame o manejo inadecuado de materiales y residuos peligrosos en las etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono del <b>Proyecto</b> .                     |
| HSUP1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, así como cierre y abandono del <b>Proyecto</b> . |
| HSUB1 | Afectación a las características fisicoquímicas (calidad) del agua superficial debido a un derrame o manejo inadecuado de materiales o residuos peligrosos durante las etapas construcción y cierre y abandono del proyecto.   |
| EVR1  | Fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión en la etapa de operación y mantenimiento con afectación a las personas, población, impacto ambiental e infraestructura de equipos.   |

Las medidas de prevención, mitigación y seguridad son las siguientes.

**Tabla VII.3.** Medidas de mitigación, prevención y seguridad.

| Clave     | Descripción   |
|-----------|---|
| <b>M1</b> | El promovente se asegurará, mediante convenios, bitácoras de mantenimiento y acciones preventivas y correctivas con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos utilizados durante la etapa de preparación del sitio no generen humos o emisiones excesivas a la atmósfera. |
| <b>M2</b> | Se solicitará a los contratistas contar con un programa de mantenimiento de maquinaria y equipo que asegure su buen estado.   |
| <b>M3</b> | En caso de detectar maquinaria y vehículos que genere humos o emisiones mayores a las del funcionamiento normal de los mismos, se solicitará al contratista el retiro de la misma y la sustitución por otra en buenas condiciones.  |
| <b>M4</b> | Se restringirá la circulación de vehículos a las áreas específicas de trabajo y los vehículos se conducirán a velocidades mínimas en caminos de terracería para evitar la dispersión de polvos.   |
| <b>M5</b> | Los camiones que transporten tierra o material que pueda dispersarse en el aire estarán obligados a transitar con lonas o bien a realizar el transporte del material húmedo con la finalidad de evitar dispersión de polvos.  |
| <b>M6</b> | Se realizarán riegos periódicos a los caminos de terracería (cuando sea necesario) y en las áreas de trabajo.   |
| <b>M7</b> | Se elaboró el Estudio de Riesgo (se presenta en anexo) para determinar las posibles fallas de los equipos y accesorios para identificar los riesgos, jerarquizarlos y determinar sus radios de  |



ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Clave | Descripción  |
|-------|--|
|       | afectación con la finalidad de establecer las medidas de seguridad necesarias y suficientes para evitar un evento de fuga de gas natural no deseado, entre las medidas de seguridad se señalan las siguientes:   |
| M.7.1 | El <b>sistema de tierras</b> que se instalará como parte del <b>Proyecto</b> , se basa en los lineamientos establecidos en la <b>NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas (Utilización)</b> .   |
| M.7.2 | El <b>sistema de pararrayos</b> Franklin France modelo active 1D está constituido por un electrodo de varilla tipo Copperweld de 5/8" (1.58 cm) de diámetro y 10 pies (304.8 cm) de longitud, marca Erico, de un conector mecánico de cobre para conectar cable calibre 2/0 AWG a la varilla cobrizada de 5/8", marca Burndy.  |
| M.7.3 | <p>El <b>sistema de reducción de presión</b> contará con los diferentes sistemas de seguridad, con la intención de reducir al máximo los riesgos por alguna falla mecánica o eléctrica, considerando además el cumplimiento de las normas que aplican a este tipo de estaciones donde se manejan materiales combustibles de alta presión. Es importante mencionar que cada equipo de descompresión cuenta con un PLC dedicado a monitorear las condiciones de operación. Por otra parte, el sistema de reducción de presión cuenta con:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Válvula de alivio de presión y tubería de descarga en acero al carbón.</li><li>- Válvulas de aislamiento en acero al carbón.</li><li>- Paneles de control eléctrico NEMA 12.4 o cerramientos de panel eléctrico 3R.</li><li>- Conexiones de cableado de campo eléctrico.</li><li>- Interruptores de seguridad.</li><li>- Intercambiadores de calor de acero al carbón y tubería inoxidable.</li><li>- Filtros, tuberías y reguladores están diseñados para alta y baja presión construidos con materiales con combustibles.</li><li>- PLC montado en gabinete a prueba de explosión.</li><li>- Conexiones eléctricas y conexiones flexibles a prueba de explosión.</li></ul> |
| M.7.4 | <p><b>Válvulas de relevo de seguridad (SRV)</b>. En la PRS2000_4000, hay seis válvulas de relevo de seguridad (SRV). Tres de éstas válvulas en el módulo reductor de presión, una en cada poste de decantación (dos en total) y otra en el módulo de control.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Superior SRV.</li></ul>  |



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Clave        | Descripción  |
|--------------|--|
|              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Media SRV.</li> <li>- Inferior SRV.</li> <li>- Disco de ruptura.</li> </ul>   |
| <b>M.7.5</b> | <p><b>Equipo contra incendio</b>, que cuenta con los siguientes equipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 extintores de 9 kg.</li> <li>- Alarma visible y audible.</li> <li>- 6 botones de paro de emergencia.</li> <li>- Uso obligatorio del equipo de protección personal (ropa de algodón, casco de protección, botas, guantes y gafas).</li> <li>- 2 salidas de emergencia, ruta de evacuación y punto de reunión.</li> <li>- Advertencia de riesgo eléctrico.</li> <li>- Solo personal autorizado.</li> <li>- No fumar, no usar flama abierta, prohibido usar celular.</li> <li>- Apague el motor, velocidad máxima y no estacionarse.</li> <li>- Aviso de materiales peligrosos.</li> <li>- No estacionarse.</li> <li>- Ruta de evacuación.</li> <li>- Letrero pararrayos.</li> <li>- Punto de reunión.</li> <li>- Advertencia de riesgo eléctrico.</li> </ul> |
| <b>M8</b>    | <p>Se cumplirá con los límites máximos permisibles de ruido establecidos en fuentes fijas de conformidad con la <b>NOM-081-SEMARNAT-1994</b>, tanto en horario diurno (68 dB(A) de 6:00 a 22:00 horas) como nocturno (65 dB(A) de 22:00 a 6:00 horas).</p>   |
| <b>M9</b>    | <p>Se asegurará, mediante convenios con los contratistas e inspecciones periódicas, que la maquinaria y vehículos empleados durante las actividades de trabajo no generen niveles de ruido elevados.</p>   |





**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS  
NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES  
DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR  
GARDEN**

ELABORADO POR

**B + F**

AMBIENTAL

| Clave | Descripción  |
|-------|--|
| M10   | En caso de ser necesario, los vehículos, maquinaria y equipo de obra utilizarán silenciadores de acuerdo a la capacidad del equipo.  |
| M11   | En caso de que se identifiquen niveles de ruido importantes, el personal que labore en dicha actividad deberá utilizar el equipo de protección auditiva.   |
| M12   | Se concientizará al personal en el uso de equipo de protección personal para protección auditiva.  |
| M13   | Establecer un área específica para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos como escombros, madera, clavos, alambre, etc.   |
| M14   | Instalar un sistema de recipientes para la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.   |
| M15   | Los residuos derivados de la construcción serán separados para su posterior reutilización, reciclaje o venta.  |
| M16   | Los residuos como latas, plásticos y cartón serán separados para su posterior reutilización o reciclaje.   |
| M17   | Ubicar contenedores en sitios estratégicos y señalar las áreas destinadas para el acopio y almacenamiento temporal de residuos.  |
| M18   | Propiciar la participación de los trabajadores en el mantenimiento de la limpieza de su área de trabajo y la separación de residuos orgánicos e inorgánicos.   |
| M19   | Identificar, clasificar, envasar y manejar integralmente los residuos tal como lo indica el artículo 46, fracción I, del <b>RLGPGIR</b> .  |
| M20   | Almacenar y/o disponer temporalmente los residuos peligrosos en un almacén de residuos peligrosos que cumplirá con lo dispuesto en el artículo 82 del <b>RLGPGIR</b> en lo referente al almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.   |
| M21   | Transporte y disposición final de los residuos peligrosos por empresas y sitios de disposición acreditados por la autoridad ambiental tal como se establece en el artículo 85 del Reglamento de la <b>LGPGR</b> .  |
| M22   | Contar con el equipo y material apropiado para atender contingencias (derrames de hidrocarburos u otras sustancias peligrosas en suelo o agua).  |
| M23   | Verificación sistemática del almacenamiento temporal de residuos líquidos peligrosos en contenedores plásticos o metálicos y en un sitio destinado para tal efecto con la finalidad de ser entregados periódicamente a una compañía autorizada por las instancias correspondientes para su manejo y disposición final.   |
| M24   | Registro sistemático (en bitácora) para cada entrada y salida del almacén en las bitácoras en el periodo comprendido de enero a diciembre de cada año. Tal como lo prevé la <b>LGPGR</b> (artículo 47) y su Reglamento (artículo 71). Las bitácoras se conservarán al menos cinco años (artículo 75) y contendrán la siguiente información:<br><br>- Nombre del residuo; |

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

| Clave      | Descripción   |
|------------|---|
|            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de peligrosidad;</li> <li>- Área o proceso donde se generó;</li> <li>- Fechas de ingreso y salida del almacén temporal de residuos peligrosos, y</li> <li>- Señalamiento de la fase de manejo siguiente a la salida del almacén, área de resguardo o transferencia señalados en el inciso anterior.</li> </ul> |
| <b>M25</b> | Procedimiento de derrames o fugas accidentales de materiales o residuos peligrosos. En caso de derrames accidentales, éstos deberán ser limpiados, colectando los líquidos y excavando y removiendo todo el suelo contaminado. Los residuos son dispuestos en contenedores y enviados a confinamiento externo autorizado por la <b>ASEA</b> .                           |
| <b>M26</b> | Se contará con el servicio de los sanitarios móviles por parte de una empresa autorizada y vigente.   |

### VII.3. Escenarios.

En este apartado se describen las tendencias de los componentes ambientales (aire, suelo, agua, flora, fauna y paisaje) con base en tres escenarios:

- Escenario sin proyecto (situación actual o línea base).
- Escenario con proyecto sin medidas de mitigación.
- Escenario con proyecto con medidas de mitigación.

En este sentido, a continuación, se desarrollan a modo de párrafos la interacción del **Proyecto** con los diferentes componentes y sus escenarios integrados.

### VII.4. Escenario sin proyecto.

#### VII.4.1. Atmósfera (emisiones).

**Situación actual.** Las emisiones a la atmósfera y la generación de ruido que se generan en el **SA** se deben principalmente al tránsito vehicular por el acarreo de materiales y productos de los invernaderos Solar Garden, así como por el desarrollo de las actividades agrícolas de la región y el establecimiento de las localidades.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Tendencia.** Se seguirán manteniendo las mismas emisiones a la atmósfera y ruido generado o con tendencia a aumentar, dependiendo del crecimiento de las actividades agrícolas y el desarrollo de las localidades.

#### VII.4.2. Uso de suelo y vegetación.

**Situación actual.** El área del **Proyecto** se ubica en el tipo de suelo agrícola-pecuario con un grupo de vegetación considerado como agricultura de riego, sin presencia de vegetación secundaria y no requiere el cambio de uso de suelo. De acuerdo con la Serie VI del **INEGI**, el resto del **SA** tiene un uso de suelo y vegetación de agricultura de riego anual.

**Tabla VII.4.** Uso de suelo y vegetación en el sistema ambiental, área de influencia y área del **Proyecto**.

| Clave        | Descripción                                 | Sistema Ambiental |                | Área de afectación |              | Área del Proyecto |             |
|--------------|---|-------------------|----------------|--------------------|--------------|-------------------|-------------|
|              |   | m <sup>2</sup>    | ha             | m <sup>2</sup>     | ha           | (m <sup>2</sup> ) | (ha)        |
| AH           | Asentamientos humanos                       | 1339201.98        | 133.92         | NA                 | NA           | NA                | NA          |
| RAS          | Agricultura de riego anual y semipermanente | 5545627.5         | 554.56         | 197231.39          | 19.72        | 402.7             | 0.04        |
| TA           | Agricultura de temporal anual               | 3572970.83        | 357.29         | NA                 | NA           | NA                | NA          |
| <b>Total</b> |   | <b>10457800.3</b> | <b>1045.77</b> | <b>197231.39</b>   | <b>19.72</b> | <b>402.7</b>      | <b>0.04</b> |

**Tendencia.** El uso de suelo se mantendrá en la región. Asimismo, se prevé que la superficie del **SA** se mantendrá con un uso agrícola.

#### VII.4.3. Flora silvestre.

**Situación actual.** Tanto el **AP** como el **SA** se encuentran en superficies totalmente transformadas respecto a su composición florística original, esto, principalmente por el desarrollo de actividades agrícolas. A pesar de que el **SA** y el **AP** se encuentran altamente modificados (con respecto a su estado original), se procedió a realizar un muestreo para caracterizar la vegetación y tipo de cultivos presentes, así como para obtener información que pudiera ser de relevancia, empleando un diseño de muestreo estratificado por rodales.

Se levantaron un total de 13 rodales, 08 dentro del **SA** y 5 en el **AI**, ya que actualmente en el **AP** totalmente desprovista de vegetación con sólo remanentes de pastizales introducidos, por lo que, carece de cualquier elemento biótico de importancia. Cada rodal de muestreo cuenta con un radio de 12.62 m, lo que equivale a una superficie de poco más de 500 m<sup>2</sup> por unidad de muestra. A cada una de estas unidades se le colocó una referencia al centro de la misma para indicar el número de



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

cuadrante correspondiente y su ubicación dentro del **SA** o **AI** en donde se registraron los valores cualitativos. Como se ha mencionado, al tratarse de áreas agrícolas, la caracterización cuantitativa no es necesaria, pues se trata de campos de cultivos, cuya vegetación es intencionalmente removida anualmente por los propietarios de los terrenos. No obstante, se puso especial atención en registrar aquellos individuos del estrato arbóreo (ejemplares >1.9 m) y se registraron las especies del estrato arbustivo y herbáceo, para describir la vegetación presente, la cual principalmente se compone de individuos malezoides que crecen asociados a los cultivos.

De la revisión de imágenes satelitales disponibles se pudo apreciar que tanto el **AP** como el **SA** han sido utilizados para el desarrollo de actividades agrícolas. En este sentido, puede afirmarse ya no se encuentra vegetación nativa en el **SA**, **AI** ni en el **AP**, únicamente se encuentran cultivos, malezas, pastos y unos pocos individuos arbóreos que son usados como barreras físicas entre cultivos y que podrían ser remanentes de la flora nativa o bien, haber sido introducidos por los propietarios de las parcelas.

### **Composición florística.**

La flora dentro del **SA** obedece a la presencia de 6 especies: *Schinus molle*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Ricinus communis*, *Fraxinus uhdei*, *Vachellia farnesiana* y *Opuntia engelmannii*. Los cultivos que se detectaron el área son principalmente viñedos.

Dentro de los recorridos en campo no se observó ninguna especie bajo algún estatus de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y su última modificación de 14 de noviembre del 2019.

La vegetación del **AP** y en el **SA** ha sido altamente modificada por las actividades antropogénicas, principalmente por la agricultura. Es así que, actualmente, se observan en el **SA** parcelas de cultivo (principalmente viñedos) y algunos árboles remanentes o introducidos para ser usados como barreras físicas entre parcelas.

En el caso del **AP**, esta se encuentra totalmente impactada, ya que actualmente el **AP** se encuentra totalmente desprovista de vegetación con sólo remanentes de pastizales introducidos, por lo que, carece de cualquier elemento biótico de importancia.

**Tabla VII.5.** Especies de flora registradas dentro del sistema ambiental y área de influencia.

| Orden    | Familia   | Nombre científico                      | Nombre común | Sitio de registro |
|----------|-----------|--|--------------|-------------------|
| Myrtales | Myrtaceae | <i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh. | Eucalipto    | SA                |

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

|                |               |   |            |         |
|----------------|---------------|---|------------|---------|
| Sapindales     | Anacardiaceae | <i>Schinus molle</i> L.                         | Pirúl      | SA      |
| Malpighiales   | Euphorbiaceae | <i>Ricinus communis</i> L.                      | Higuerilla | SA      |
| Lamiales       | Oleaceae      | <i>Fraxinus uhdei</i> (Wenz.) Lingelsh.         | Fresno     | SA      |
| Fabales        | Fabaceae      | <i>Vachellia farnesiana</i> (L.) Wight & Arn.   | Huizache   | SA y AI |
| Caryophyllales | Cactaceae     | <i>Opuntia engelmannii</i> Salm-Dyck ex Engelm. | Nopal      | SA y AI |

#### VII.4.4. Fauna silvestre.

**Situación actual.** La determinación de la fauna presente en el área de estudio se realizó en función del grupo faunístico (aves, mamíferos, anfibios y reptiles) y mediante la actividad de transecto en franja.

En el muestreo realizado se observaron en total 5 especies de aves y 1 reptil. Estas especies se encontraron presentes en el **SA** y **AI**. Es importante resaltar que ninguna de las especies registradas se encuentra dentro de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y su última modificación de 14 de noviembre del 2019.

**Tendencia.** Las especies de fauna se mantendrán y solo aquellas adaptadas a los ambientes perturbados y/o con desarrollos antropogénicos serán las que permanezcan en el área de influencia y en el sistema ambiental.

**Tabla VII.6.** Listado de fauna registrada en el Sistema Ambiental y en el área de influencia.

| Clase    | Orden          | Familia    | Nombre científico            | Nombre común            | NOM-059 | IUCN | Zona    |
|----------|----------------|------------|------------------------------|-------------------------|---------|------|---------|
| Aves     | Passeriformes  | Icteridae  | <i>Quiscalus mexicanus</i>   | Zanate mayor            | NA      | LC   | SA y AI |
|          |                | Passeridae | <i>Passer domesticus</i>     | Gorrión común           | NA      | LC   | SA      |
|          | Columbiformes  | Columbidae | <i>Streptopelia decaocto</i> | Paloma de collar turca  | NA      | LC   | SA y AI |
|          |                |            | <i>Columbina inca</i>        | Tortolita de cola larga | NA      | LC   | SA      |
|          | Pelecaniformes | Ardeidae   | <i>Ardea alba</i>            | Garza blanca            | NA      | LC   | SA      |
| Reptilia | Squamata       | Iguanidae  | <i>Sceloporus spinosus</i>   | Lagartija espinosa      | NA      | LC   | SA      |

**Conclusión.** Los resultados registrados en este estudio indican que el **AP** se encuentra totalmente modificado respecto a las condiciones originales, lo que limita la presencia de fauna. Actualmente, en el **AP** no se observa la presencia de fauna.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

Las especies observadas son indicadoras de sitios altamente modificados por actividades antropogénicas, por ejemplo, el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) y el gorrión común (*Passer domesticus*), los cuales son comunes en zonas urbanas o donde hay asentamientos humanos, así como en zonas donde se desarrollan actividades agrícolas.

Los resultados obtenidos señalan que el grupo de Aves es el mejor representado en el **SA**, es decir, este grupo se presentó como dominante, mientras que del grupo de reptiles se encontró una sola especie.

#### **VII.4.5. Suelo.**

**Situación actual.** Se utilizó la cartografía de **INEGI**, escala 1: 17,000, a partir de la cual se obtuvo que, en el **AI** y **AP**, existe solo una unidad de suelo: Vertisol mázico. En cuanto al **SA**, además de contar con vertisol mázico existe una pequeña porción al norte de él que cuenta con suelo de tipo Phaeozem.

A continuación, se presenta una breve descripción de las principales características del tipo de suelo encontrado en el **SA**, el **AI** y el **AP**. Estos datos corresponden a estudios realizados por el **INEGI** y por la Food Agriculture Organization (**FAO**) (IUSS, 2007).

El suelo tipo Vertisol mázico es de lugares con climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y dura o muy dura en los 20 cm superiores del horizonte, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad.

El suelo de tipo Phaeozem están intensamente lixiviados. Consecuentemente, tienen un horizonte superficial oscuro, rico en humus. Pueden o no tener carbonatos secundarios, pero tienen alta saturación con bases en el metro superior del suelo. Son suelos oscuros ricos en materia orgánica, su material parental está formado por materiales no consolidados, predominantemente básicos, eólicos, till clagiaro y otros.

**Tendencia.** La conservación del suelo dentro del **SA** no se verá afectada en lo absoluto. La erosión seguirá siendo la misma que la actual. Con relación a la infraestructura en desarrollo por parte del **Invernaderos Solar Garden**, los impactos ambientales relacionados con la erosión fueron mitigados y compensados por la empresa **Solar Garden, S.A. de C.V.** En este sentido, se reitera que el **Proyecto** no modifica el suelo, ya que se cuenta con la aplicación de medidas de prevención y

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

contención de derrames para evitar la contaminación del suelo por el manejo de los residuos industriales.

#### VII.4.6. Hidrología superficial y subterránea.

**Situación actual.** El **SA**, **AP** y **AI** se localizan en la Región Hidrológica 12 Lerma Santiago, en la subcuenca R. Apaseo. La Región Hidrológica Lerma Santiago corresponde a una de las vertientes interiores más importantes del país y tiene una extensión de 132,916 km<sup>2</sup>. Cubre el 21.52% de la superficie estatal, drenando las aguas del suroeste de la entidad hacia el río Lerma, para posteriormente verter sus aguas al Océano Pacífico. Las cuencas de esta región hidrológica y la porción del territorio estatal que cobijan son: Río Laja (19.42%) y Río Lerma-Toluca (1.78%).

Dentro del **AI** y el **AP** no se identificaron cuerpos de agua, en el **AI** se identificó un escurrimiento de tipo intermitente y en el **SA** se encuentran 6 escurrimientos de tipo intermitente.

En cuanto a la hidrología subterránea, según el Sistema de Información Geográfica para el Manejo de Agua Subterránea (**SIGMAS**) de la **CONAGUA**, el **SA**, **AP** y **AI** se encuentran en el acuífero Valle de Amazcala. Este acuífero tiene una extensión de 217 km<sup>2</sup>, se ubica en la porción suroccidental del estado, dentro del municipio de El Marqués.

El acuífero Valle de Amazcala cubre parcialmente el municipio de El Marqués. Dentro de las principales poblaciones se encuentran Santa María Begoña, Chichimequillas, Amazcala, Tierra Blanca, Santa Cruz, Atongo, San Rafael entre otras.

De acuerdo a la Ley Federal de Derechos en Materia de Agua 2015, el acuífero se clasifica en una zona de disponibilidad 1.

Actualmente, se tienen vedas para el aprovechamiento de agua del subsuelo desde el año de 1949 mediante Decreto oficial publicado en el Diario Oficial de la Federación, que señala que por causa de interés público y para protección de los mantos acuíferos se establece veda por tiempo indefinido, dentro de los municipios de Querétaro, Corregidora y El Marques.

Sin embargo, En este valle se tienen censados 134 aprovechamientos activos, de los cuales 105 corresponden al uso agrícola, abrevadero 11 y 18 pozos se utilizan para uso público urbano.

**Tendencia.** Con relación al área del **Proyecto**, donde actualmente se llevarán a cabo actividades de descompresión de gas natural no se prevé el consumo de agua subterránea, por otro lado, para evitar la posible contaminación del suelo, se aplican medidas de prevención y mitigación, en el caso

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

de fugas o derrames de residuos líquidos que evitan contaminar el suelo y, por ende, migre por las escorrentías o infiltrarse al subsuelo y posteriormente al acuífero.

#### VII.4.7. Paisaje.

**Situación actual.** El paisaje corresponde a una zona con fragilidad paisajística baja cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en una parte del SA.

**Tendencia.** Como se indicó, no se realizarán cambios de uso de suelo, dejando el área del **Proyecto** en un estado similar actual y, por ende, no se considera que ocasione una alteración al paisaje.

#### VII.5. Escenario con proyecto y sin medidas.

##### VII.5.1. Atmósfera (Emisiones).

**Situación con proyecto.** Las emisiones a la atmósfera y la generación de ruido en el **AP, AI** y el **SA** se deberán principalmente por las actividades de transporte materiales y productos del invernadero y de la operación de sus equipos (calderas y generadores). A estas emisiones se sumarían las emisiones de la maquinaria y equipo para la construcción del **Proyecto** y, durante la operación, también se consideran las posibles fugas de gas natural. Si bien las emisiones tienen un carácter acumulativo y sinérgico, éstas no son representativas comparadas con las que se generarán con el invernadero de Solar Garden.

**Tendencia.** Las emisiones representan un impacto ambiental acumulativo y sinérgico con las actividades antropogénicas presentes; sin embargo, no es representativo para la calidad del aire de la región, ya que es puntual y reversible debido a la capacidad de asimilación y dispersión de contaminantes de la cuenca atmosférica.

##### VII.5.2. Uso de suelo y vegetación.

**Situación actual.** En el **AP** no existe vegetación forestal, en este sentido el **Proyecto** no genera ningún impacto ambiental en este componente.

**Tendencia.** Como se ha indicado, el desarrollo del **Proyecto** se realizará de manera gradual dentro del área previamente impactada por el invernadero de Solar Garden, por lo que ésta se conservará

████████████████████  
████████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

y no se generará cambios de uso de suelo ni la remoción de la vegetación más que de pastos y malezas.

#### **VII.5.3. Flora silvestre.**

**Situación actual.** Con relación a la flora, tal como se describió en la presente **MIA-P** no existe un impacto ambiental adverso donde se realizará el **Proyecto**, sin embargo, durante la operación existe un impacto adverso al **SA** y **AI**, originado por la probabilidad de que se presente un evento incendio o explosión derivado de una fuga de gas natural. Dicho evento puede tener interacciones negativas con la flora presente en la superficie del **SA** y **AI**.

**Tendencia.** Aún sin el **Proyecto**, la tendencia a la afectación a la flora puede darse dentro del **SA** y **AI**, debido a que se buscarán alternativas de suministro de gas natural por ductos, lo cual origina un mayor costo y de ampliación de superficie para llevar la interconexión del gasoducto hasta el invernadero. Esto implica que el riesgo sea el mismo o mayor dependiendo de la presión y flujo de consumo hacia los equipos de las calderas y generadores.

#### **VII.5.4. Fauna silvestre.**

**Situación con proyecto.** La conservación de la fauna se encuentra estrechamente ligada a la cobertura vegetal existente. En este sentido de acuerdo con lo que se ha descrito anteriormente, el área donde se pretende desarrollar el **Proyecto** carece de vegetación por lo que su desarrollo no tendrá ningún impacto adverso a la fauna silvestre. Sin embargo, durante la operación existe un impacto adverso al **SA** y **AI**, originado por la probabilidad de que se presente un evento incendio o explosión derivado de una fuga de gas natural. Dicho evento puede tener interacciones negativas con la fauna presente en la superficie del **SA**.

**Tendencia.** Aún sin el **Proyecto**, la tendencia a la afectación a la fauna puede darse dentro del **SA** y **AI**, debido a que se buscarán alternativas de suministro de gas natural por ductos, lo cual origina un mayor costo y de ampliación de superficie para llevar la interconexión del gasoducto hasta los invernaderos. Esto implica que el riesgo sea el mismo o mayor dependiendo de la presión y flujo de consumo hacia los equipos de las calderas y generadores.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### VII.5.5. Suelo.

**Situación con proyecto.** La conservación del suelo dentro del **SA** y **AI** no se verá afectada en lo absoluto. La erosión actual seguirá siendo la misma que actualmente se presenta. Sin embargo, si no se consideran las medidas adecuadas para el manejo adecuado de sustancias y residuos peligrosos se puede llegar a contaminar el suelo y subsuelo por el derrame o disposición inadecuada de dichos materiales.

**Tendencia.** El **SA** y **AI** mantendrán una generación de residuos provenientes del invernadero de Solar Garden, por lo que, si no se logra un manejo ambientalmente adecuado de los residuos, éstos podrían ocasionar problemas de depósitos de cielo abierto que inciden de manera directa sobre la contaminación del suelo y subsuelo. Cabe señalar que este es un impacto acumulativo y sinérgico que puede emigrar hacia la contaminación de la hidrología superficial y subterránea en época de lluvias.

#### VII.5.6. Hidrología.

**Situación con proyecto.** El manejo inadecuado de los residuos generados y mal dispuestos tiene consecuencias directas con la contaminación de la hidrología superficial y subterránea. Sin embargo, no se registró la presencia de cuerpos de agua superficial en el **AP**. En el **SA** se identificaron 6 escurrimientos de tipo intermitente y en el **AI** 1 escurrimiento. En cuanto a la hidrología subterránea, el **AP**, **AI** y **SA** se ubican sobre el acuífero Valle de Amazcala, el cual cuenta con un déficit de disponibilidad.

**Tendencia.** El **SA** y **AI** mantendrán una generación de residuos provenientes del invernadero de Solar Garden, por lo que, si no se logra un manejo ambientalmente adecuado de los residuos, éstos podrían ocasionar problemas de depósitos de cielo abierto que inciden de manera directa sobre la contaminación del suelo y subsuelo. Cabe señalar que este es un impacto acumulativo y sinérgico que puede emigrar hacia la contaminación de la hidrología superficial y subterránea en época de lluvias.

#### VII.5.7. Paisaje.

**Situación actual.** El paisaje es de calidad visual baja (áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura). Asimismo, corresponde a una zona fragilidad paisajística baja cuyos elementos se encuentran condicionados a las evidencias de alteración y condiciones ambientales en una parte



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

del **SA** y **AI**. El **Proyecto** por sí mismo no tiene un efecto sobre el paisaje debido a que se inserta en un medio ya modificado por actividades de agricultura. En este sentido, el impacto es mínimo al ser una infraestructura de apoyo a los servicios del invernadero.

**Tendencia.** La construcción del invernadero por parte de la empresa Solar Garden, afectará el paisaje de manera estética por la disminución de calidad visual en el **SA** y **AI**.

#### **VII.6. Escenario con proyecto y con medidas.**

El escenario del **Proyecto** con medidas mantiene como base el escenario con **Proyecto**, pero considera una atenuación a los valores de los impactos ambientales disminuyendo su alcance y magnitud en función de los resultados que se espera que tengan las medidas propuestas una vez que el **Proyecto** se encuentre en marcha.

##### **VII.6.1. Atmósfera (Emisiones).**

**Situación con proyecto con medidas.** Las emisiones a la atmósfera se sumarán a las ya existentes dentro del **SA** y **AI**, aunque las del **Proyecto** serán puntuales y temporales debido al adecuado mantenimiento de la maquinaria y equipo. El mantenimiento permitirá que las emisiones generadas durante las distintas etapas del **Proyecto** estén bajo estricto control. Esto se debe al cumplimiento de la norma ambiental. Por último, los eventos de riesgos por fuga de gas natural con posibilidad de incendio o explosión se disminuyen a una probabilidad muy baja (la probabilidad de que un evento de esta magnitud es de una vez cada 100 años).

**Tendencia.** Mantener la calidad del aire existente en la medida de lo posible evitando, previniendo o mitigando los impactos adversos del **Proyecto** durante las etapas de preparación del sitio y construcción, operación y mantenimiento y cierre y abandono. La generación de emisiones será mínima derivada de la operación de vehículos y maquinaria para los procesos de descompresión de gas natural. Sin embargo, se aplicarán todas las medidas de mantenimiento y verificación correspondiente en los equipos y accesorios para evitar posibles fugas de gas natural, aunado de que se cuentan con los recursos humanos, materiales y equipos para atender un evento de riesgo por incendio o explosión.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### VII.6.2. Uso de suelo y vegetación.

**Situación con proyecto con medidas.** Como se ha mencionado con anterioridad, el **Proyecto** no genera impactos ambientales adversos a este componente, porque el predio donde se realizará, corresponde a agricultura de temporal anual. En este sentido, no hay especies bajo algún estatus de la **NOM-059-SEMARNAT-2010** y no se realizarán cambios en los suelos presentes.

**Tendencia.** Se buscará no afectar áreas mayores a las destinadas al **Proyecto**, dejando las áreas fuera de éste como un elemento de aporte a los servicios ambientales existentes en el **SA y AI**.

#### VII.6.3. Flora silvestre.

**Situación con proyecto con medidas.** Si bien el **Proyecto** en la etapa de preparación del sitio y construcción no tiene impactos directos con la flora; sin embargo, durante la etapa de operación y, en caso de un evento de incendio o explosión provocado por una fuga de gas natural, podría ocasionar una afectación a la flora aledaña. Por ello, se han desarrollado medidas de seguridad mediante dispositivos, accesorios y planes de atención a emergencias para atender el evento presentado a la brevedad posible. Estas medidas dan como resultado que la probabilidad de que se presente un evento de incendio o explosión es muy baja (magnitud de que se presente el evento es de una vez cada 100 años).

**Tendencia.** Con el **Proyecto** se mantendrán las acciones de conservación de áreas fuera de éste.

#### VII.6.4. Fauna silvestre.

**Situación con proyecto con medidas.** Si bien el **Proyecto** en la etapa de preparación del sitio y construcción no tiene impactos directos con la fauna; para la etapa de operación y mantenimiento se considera que, en caso de un evento de incendio o explosión provocado por una fuga de gas natural, podría ocasionar una afectación a la fauna aledaña. Por ello, se han desarrollado medidas de seguridad mediante dispositivos, accesorios y planes de atención a emergencias para atender el evento presentado a la brevedad posible. Estas medidas dan como resultado que la probabilidad de que se presente un evento de incendio o explosión es muy baja (magnitud de que se presente el evento es de una vez cada 100 años).

**Tendencia.** Con el **Proyecto** se mantendrán las acciones de conservación de áreas fuera de éste.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### VII.6.5. Suelo.

**Situación con proyecto con medidas.** La conservación del suelo dentro del **SA, AI** y el **AP** no se verá afectada en lo absoluto, la erosión que se presenta actualmente seguirá siendo la misma. Con relación a la infraestructura, durante la operación de la descompresión del gas natural, no se modifica el suelo, ya que se cuentan con la aplicación de medidas de prevención y contención de derrames para evitar la contaminación de éste por el manejo de los residuos industriales que se generen en las diferentes etapas del **Proyecto**.

**Tendencia.** Un manejo ambientalmente adecuado de los residuos desde la fuente de generación y su transferencia por empresas autorizadas, garantiza que la contaminación del suelo no exista por una mala disposición, aunado de que se cuentan con las acciones y medidas suficientes y necesarias para atender derrames de materiales y residuos peligrosos al suelo y subsuelo en el **SA** y **AI**.

#### VII.6.6. Hidrología.

**Situación con proyecto con medidas.** La conservación del suelo dentro del **SA, AI** y el **AP** no se verá afectada en lo absoluto. Con relación a la infraestructura en operación de la descompresión del gas natural, ésta no modifica el suelo, ya que se cuentan con la aplicación de medidas de prevención y contención de derrames para evitar la contaminación de este por el manejo de los residuos industriales que se generen en las diferentes etapas del **Proyecto**, dando como resultado que no existan lixiviados que se infiltre al acuífero presente.

**Tendencia.** Garantizar el manejo adecuado de los residuos desde la fuente de generación da como resultado que no se ocasionen impactos adversos de contaminación al suelo y subsuelo y no se generen arrastres de lixiviados que posteriormente podrían infiltrarse al acuífero o a las escorrentías presentes en el **SA** y **AI**.

#### VII.6.7. Paisaje.

**Situación con proyecto con medidas.** Como se indicó, no se pretende afectar una superficie mayor a la necesaria para el desarrollo del **Proyecto**, por lo que se mantendrá la calidad estética y escénica del paisaje. A pesar de ello, se aplicarán las medidas de prevención y mitigación, ya que permitirán mimetizar las áreas afectadas para lograr una armonía y estética adecuadas con el paisaje del **SA** y **AI**.

**Tendencia.** Se mantendrá o mejorará la armonía y estética actual del paisaje en el **SA** y **AI**.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### VII.7. Pronóstico ambiental.

A partir del análisis de los tres escenarios anteriores, se concluye que el escenario que presenta un balance más positivo entre degradación del medio físico y el desarrollo socioeconómico es el escenario con la realización del **Proyecto** e implementación de las medidas propuestas en esta **MIA-P**, ya que consisten en medidas puntuales sobre los principales impactos identificados. Además, estas medidas consideran también el resto de los impactos, aun cuando, de acuerdo con la evaluación de impactos, éstos resultaran compatibles o moderados.

De manera más puntual, se estima que el **Proyecto** generaría una degradación que se vería prevenida, atenuada y compensada por la correcta aplicación de las medidas descritas en el Capítulo VI, lo que hace de este **Proyecto** una opción viable en términos ambientales para la región. Además, trae consigo beneficios económicos y sociales de manera directa e indirecta (a través de empleos temporales y fijos, consumo de bienes y servicios de las localidades cercanas al **Proyecto**).

Las medidas propuestas, que serán verificadas y supervisadas a través del **Programa de Vigilancia Ambiental**, fueron descritas de manera general en el apartado VI.1, mientras que los indicadores ambientales que permitirán evaluar el grado de cumplimiento y la eficacia de cada una de las acciones propuestas se describieron de manera detallada y específica en el mismo. Aunado a esto, se considera que la ejecución de las medidas y acciones específicas que están directamente relacionadas con la protección y recuperación del medio ambiente, son técnica y ambientalmente viables de ser realizadas con el presupuesto y los recursos que se asignarán para su aplicación. Se contempla la implementación de acciones de manejo integral de residuos y medidas para el mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipos, así como de diferentes estrategias que, dada la naturaleza del **Proyecto**, puedan ser aplicables en su momento como acciones de manejo de la calidad del aire y ruido y medidas de seguridad para evitar algún accidente por el manejo de gas natural. Todo esto para evitar lesiones o muertes al personal, la población, efectos negativos al ambiente y pérdida de equipos e infraestructura con consecuencias económicas graves para el Promovente.

Las acciones específicas para lograr el desarrollo del **Proyecto** corresponden a la prevención y mitigación de los impactos para la protección de los componentes ambientales: atmósfera, suelo e hidrología y a la parte social (personal, población equipos e infraestructura). Estas acciones permitirán tener un control del área **Proyecto** y de sus áreas aledañas para disminuir la intensidad o extensión de los impactos identificados en la presente **MIA-P**.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

Con base en lo anterior, se concluye que el desarrollo del **Proyecto** no representará un factor de desequilibrio ecológico a ningún nivel, ya sea **AP**, **AI** o **SA**, ni ocasionará situaciones de contingencia ambiental que representen un riesgo a la salud y bienestar humano, ni causará una inestabilidad en la funcionalidad del ecosistema. Por tanto, se considera al **Proyecto** como ambientalmente viable.

### **VII.8. Programa de Vigilancia Ambiental.**

Las acciones o estrategias ambientales previstas en el **Programa de Vigilancia Ambiental** son diseñadas para supervisar y vigilar las medidas establecidas para prevenir y mitigar los impactos ambientales adversos sobre el entorno que derivan de la realización del **Proyecto**. Además, las medidas propuestas pueden contribuir a restituir uno o más componentes o factores del medio a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado. En el caso de no ser posible, al menos se restablecerán las propiedades básicas iniciales.

#### **VII.8.1. Objetivos.**

##### **Generales.**

- Garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en la **MIA-P** del **Proyecto**.
- Presentar a la autoridad los lineamientos técnicos necesarios que el **Promoviente** deberá seguir para supervisar y vigilar la ejecución exitosa de cada medida de prevención, mitigación y compensación propuesta en la **MIA-P** del **Proyecto**.

##### **Particulares.**

El presente **PVA** pretende ser un instrumento de gestión ambiental a través de la atención integral y ordenada de las distintas medidas y actividades de prevención, control y mitigación que fueron propuestas en la **MIA-P** del **Proyecto**, de este modo, el **PVA** tiene como objetivos específicos los siguientes:

- No comprometer la integridad actual de ningún componente ambiental dentro del **SA** que envuelve al **Proyecto**.
- Elaborar bitácoras que permitan que la ejecución de las medidas preventivas, de mitigación o compensación puedan ser ubicables, medibles y cuantificables, logrando así una mejor

████████████████████  
████████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

comprensión de la efectividad de las medidas y, en su caso, que éstas puedan ser evaluadas por la autoridad correspondiente.

#### **VII.8.2. Meta y alcance.**

El **PVA** tiene como principal alcance la verificación de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación planteadas para las distintas etapas del **Proyecto**, el cual aplica tanto para personal, como a contratistas, considerando su respectiva verificación en tiempo y espacio, describiendo las metodologías a ser implementadas, determinando la funcionalidad de las mismas y evidenciando la evolución que presenta la calidad del ecosistema en el sitio donde se pretende la realización del **Proyecto**. Asimismo, se cuantifican sistemáticamente los efectos ambientales de las obras y actividades del mismo a través de la generación de informes anuales que describen y presentan las acciones realizadas por componente ambiental.

#### **VII.8.3. Responsables.**

La correcta ejecución del **PVA** será responsabilidad, por una parte, del organismo promotor es decir **Virtual Pipelines de México, S.A.P.I de C.V.** y, por otra, de las empresas contratistas.

A continuación, se presenta la responsiva correspondiente a cada una de las partes involucradas en el cumplimiento del presente **PVA**.

#### **VII.8.4. Responsabilidades de Virtual Pipelines de México, S.A.P.I de C.V.**

La aplicación del **PVA** será responsabilidad primordialmente de **Virtual Pipelines de México, S.A.P.I. de C.V.**, quien deberá tener como responsables en campo al menos a un supervisor ambiental quienes tendrán la obligación y autoridad para tomar decisiones, definir estrategias o modificar actividades que pudieran afectar al ambiente.

El supervisor tendrá la capacidad técnica y de autoridad para tomar decisiones que permitan que las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas funcionen como se ha previsto o, en su caso, tomar las decisiones y ejecutar las acciones pertinentes en caso de que no sea así; además de que se detecten impactos que, por su naturaleza, no son perceptibles en etapas anteriores.

Como parte de sus obligaciones, el supervisor ambiental deberá coordinar en cuestión ambiental al personal que participe en las etapas de preparación, construcción y operación del **Proyecto**, llenar

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

las bitácoras de seguimiento, elaborar informes referentes a observaciones durante y después a la implementación de las medidas para posteriormente compilarlos en un documento final.

Además, el supervisor ambiental será responsable de ejecutar y dar seguimiento a lo siguiente:

- Ejecución y coordinación del **PVA**.
- Comprobar *in situ* la ejecución de las medidas correctoras.
- Evitar impactos ambientales no previstos.
- Alertar sobre sucesos excepcionales o situaciones de emergencia ambiental.
- Solicitar a los contratistas el cumplimiento de las medidas ambientales establecidas, así como la aprobación a posibles modificaciones que esas pudieran presentar.
- Elaboración de informes anuales sobre el grado de cumplimiento de cada medida enmarcada en este **PVA**.
- En su caso, determinar nuevas medidas de prevención, mitigación o compensación en caso de ser necesarias, así como modificación a las ya establecidas en caso de así requerirse.

Resulta imperante mencionar que el supervisor ambiental podrá echar mano del apoyo de la gente encargada del **Proyecto** (contratistas, responsables de obra, entre otros) y que se encuentra la mayor parte del tiempo en el **AP**, para que apoyen en el llenado de algunas bitácoras, esto con la intención de que todas las medidas sean seguidas durante todo el tiempo que dure cada etapa del proyecto y no solo durante la presencia de los supervisores ambientales.

#### **VII.8.5. Responsabilidades de los contratistas.**

En algunos casos en específico, para dar cumplimiento a alguna de las medidas propuestas será necesario el recurrir a los contratistas, que en su caso tendrían las siguientes funciones:

- Supervisar y coordinar la ejecución de las medidas correctoras según lo previsto en este **PVA**.
- Proporcionar a los supervisores ambientales los medios necesarios para el llenado de las bitácoras y, en general, para dar cumplimiento del **PVA**.
- Mantener constante comunicación y coordinación con los supervisores ambientales.

████████████████████  
████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

#### **VII.8.6. Metodología del PVA.**

El cumplimiento oportuno y eficaz de cada una de las medidas de control, prevención y mitigación propuestas, se logrará mediante la aplicación de *Acciones de vigilancia ambiental*. Se pretende dar seguimiento a las obras y actividades del **Proyecto**, para evaluar su desempeño ambiental, a través de la medición de indicadores de cumplimiento de cada una de las medidas presentadas en los numerales del presente **PVA**.

Las *acciones de vigilancia y monitoreo ambiental* se realizarán diariamente durante la ejecución de las diferentes etapas del **Proyecto** (preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento y etapa de cierre o abandono) a lo largo de la vida útil del mismo.

#### **VII.8.7. Supervisor ambiental.**

La función del supervisor ambiental la asumirá el personal con demostrada experiencia y amplio conocimiento en el campo de aplicación del proyecto, que dará seguimiento y evaluará el desempeño ambiental a través de la medición de los indicadores de efectividad establecidos para la evaluación del cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación propuestas en la **MIA-P**, documentando las desviaciones identificadas y proponiendo los ajustes necesarios que atiendan los impactos identificados, incluyendo los acumulativos, sinérgicos y/o residuales.

Las funciones del supervisor ambiental serán las siguientes:

1. Acreditar la aplicación de las acciones que realice el promovente **Virtual Pipelines de México, S.A.P.I. de C.V.** y las compañías contratistas y subcontratistas, durante el desarrollo de las actividades del **Proyecto**. para el cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación.
2. Supervisar en campo las acciones que realice el promovente **Virtual Pipelines de México, S.A.P.I. de C.V.** y las compañías contratistas y subcontratistas, para el cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación, y valorar la eficacia de dichas medidas y en su caso proponer ajustes o modificaciones a las mismas para evitar afectaciones ambientales críticas.
3. Dar seguimiento a los impactos ambientales negativos causados durante el desarrollo del Proyecto y poder determinar, de manera inmediata, que los niveles de estos no se acerquen a un nivel crítico no deseado.
4. Promover la elaboración y aplicación de procedimientos, prácticas y acciones que estén

████████████████████  
████████████████████

████████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

orientadas a reforzar la cultura de prevención, manejo seguro y limpio desde el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras del **Proyecto**.

5. Promover e implantar programas de sensibilización y entendimiento de las acciones para el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de la **MIA-P** para los trabajadores de **Virtual Pipelines de México, S.A.P.I. de C.V.**, así como de las compañías contratistas.
6. Reportar los incumplimientos, faltas y omisiones relacionadas con el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación de la **MIA-P**, en que incurran **Virtual Pipelines de México, S.A.P.I. de C.V.** y/o las contratistas.

#### **VII.8.8. Rubros de inspección y monitoreo.**

Los rubros que cubren las diferentes medidas de mitigación son los relacionados con los elementos del ambiente susceptibles a ser afectados: [1] suelo; [2] aire, [3] agua superficial y subterránea y [4] eventos de riesgos no deseados.

#### **VII.8.9. Estrategias de inspección y monitoreo.**

La inspección y evaluación del desempeño ambiental del **Proyecto** será ejecutada de manera diaria directamente por el supervisor ambiental y/o a través del personal técnico a su cargo o de los encargados ambientales de las empresas contratistas y subcontratistas. La inspección en campo se ejecutará mediante recorridos en las áreas operativas del **Proyecto**, incluyendo todos los frentes de trabajo en sus distintas actividades y etapas, con la finalidad de verificar el cumplimiento de las medidas de control, prevención y mitigación establecidas.

Las evidencias encontradas serán registradas en hojas de reporte o registros de inspección diaria de cumplimientos ambientales. En caso de encontrarse incumplimientos, se elaborará un formato de atención a incumplimientos ambientales donde se registre dicho incumplimiento y una recomendación de urgente aplicación (medida correctiva).

Se realizarán registros fotográficos y al final de la inspección semanal se dejarán asentados los incumplimientos en una bitácora ambiental que permanecerá permanentemente con el supervisor ambiental. En dicha bitácora se registrarán también las recomendaciones realizadas por el supervisor encargado de la vigilancia para corregir los incumplimientos detectados y con ello se esté en posibilidad de presentar evidencias de cumplimiento en los informes anuales ante **ASEA**.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

La bitácora ambiental será firmada por el supervisor ambiental y el o los encargados ambientales de las empresas contratistas y subcontratistas que correspondan, como declarantes de los incumplimientos y como enterado de los mismos.

En caso de que, resultado de la inspección, se detecten situaciones críticas de riesgo ambiental, el supervisor ambiental propondrá las acciones inmediatas necesarias para controlar, minimizar o eliminarlas, dejando un registro de su ejecución y resultados a través de la bitácora ambiental.

El supervisor ambiental realizará una reunión con personal directivo de las empresas contratistas y subcontratistas, así como con el personal técnico involucrado en el **Proyecto**, en particular los correspondientes encargados ambientales, para informar sobre la aplicación del **PVA**, así como del alcance y la estrategia de la inspección para dar cumplimiento al mismo, incluyendo el Manual de Buenas Prácticas Ambientales. En la reunión se presentará a los involucrados en la supervisión, dando a conocer la línea de personal a contactar y los canales de comunicación.

En caso de que el supervisor ambiental lo considere conveniente, convocará a reuniones ordinarias o extraordinarias con tomadores de decisiones en el **Proyecto** y, de ser el caso, con representantes de las empresas contratistas, para dar a conocer los resultados de la aplicación del **PVA**, principales aspectos detectados y presentar propuestas para el mejoramiento del desempeño ambiental. Al final de la reunión, se elaborará y firmará una minuta de la reunión de gestión y seguimiento ambiental.

#### **VII.8.10. Seguimiento, control y monitoreo.**

El gerente o responsable ambiental realizará visitas de supervisión, mediante las cuales se verificará el debido cumplimiento de todos y cada uno de los compromisos ambientales de los contratistas y de los programas incluidos dentro del **PVA**. Durante las visitas de inspección se llenarán bitácoras de cumplimiento para dar un seguimiento adecuado a las observaciones.

Durante las inspecciones se identificarán todas las actividades del **Proyecto**, así como los componentes ambientales asociados a cada una de ellas.

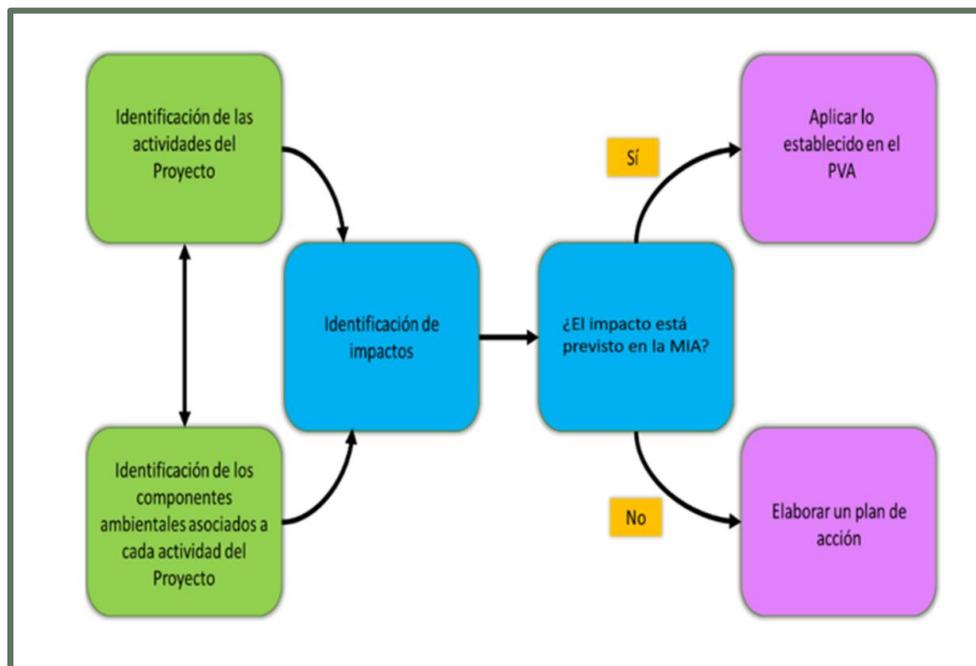
Con base en ello, se identificarán los impactos ambientales, determinando cuáles de ellos se encuentran previstos en la evaluación de impactos e incluidos en el **PVA**, elaborando un plan de acción en caso de que el impacto no se encuentre previsto dentro de evaluación de impactos, tal y como se muestra en la **Figura VII.1**.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

**Figura VII.1.** Esquema de incorporación de acción del Programa de Vigilancia Ambiental.



**VII.8.10.1. Desarrollo y registro de evidencias de las visitas de supervisión bajo los mecanismos de inspección.**

La bitácora de registro de inspección diaria de cumplimientos consiste en un formato donde se llevarán a cabo los registros de cumplimiento de cada medida, conforme se identifiquen durante el recorrido de inspección, por factor e indicador ambiental afectado, anotando las observaciones que correspondan, incluidos los datos de ubicación por coordenadas UTM. Asimismo, se anotará la actividad que generó el incumplimiento. La bitácora de registro de inspección diaria de cumplimientos utilizada en cada visita de inspección será elaborada por el supervisor ambiental y/o el personal a su cargo y será firmada por el supervisor ambiental. Se anotará claramente las fechas y número de folio por cada bitácora elaborada diariamente.

El formato de atención a incumplimientos ambientales consiste en un registro donde se describe el incumplimiento detectado, la(s) recomendación(es) realizada(s) para corregirlo de manera inmediata, así como un apartado donde el promovente o el responsable ambiental de las empresas contratistas y/o subcontratistas firman de enterado y describen la atención y seguimiento que se le dará al respecto para subsanarlo.

La bitácora ambiental corresponde a un documento donde se registrarán el o los incumplimientos identificados y registrados, el sitio en que ocurrió y las recomendaciones propuestas por el

████████████████████  
████████████████████

████████████████████

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

supervisor ambiental para subsanar el incumplimiento. Esta bitácora será elaborada por el personal de inspección y firmada por el promovente o el responsable ambiental de las empresas constructoras y finalmente por el supervisor ambiental.

Además, deberá generarse un anexo fotográfico de evidencias que documente a través de imágenes recuperadas en campo en los frentes de trabajo, los cumplimientos e incumplimientos ambientales identificados más relevantes. Este anexo fotográfico deberá elaborarse con una periodicidad mensual.

La minuta de reunión de gestión y supervisión ambiental consiste en un documento donde se quedarán asentados los acuerdos y compromisos propuestos en reuniones de trabajo por parte del supervisor ambiental, del promovente y del o de los responsables ambientales de empresas contratistas y subcontratistas. Quedará registrado en cada minuta, los acuerdos para su fácil identificación y aplicación en campo por parte del involucrado que corresponda, estableciendo alcance y fecha de cumplimiento de los compromisos adquiridos.

#### **VII.8.10.2. Evaluación y presentación de resultados.**

Con la finalidad de mostrar la correcta ejecución y aplicación de las actividades y medidas de control, prevención y, mitigación, serán éstas evaluadas con uno o más indicadores de cumplimiento para cada una de las medidas aplicables en el período de revisión, y estos pueden ser de carácter administrativo (presentación de bitácoras, informes, oficios o manifiestos) o ambiental (cumplimiento de una condición que puede constatarse presencialmente, como la extracción del total de individuos de especies en riesgo o la ausencia de concreto tirado sobre áreas forestales, etc.).

En el caso de la resolución de contingencias ambientales que pudieran detectarse durante la inspección, éstas deberán siempre resolverse. Las reincidencias en incumplimiento de medidas de control, prevención y mitigación deberán ser nulas, de no ser así, deberán ejecutar medidas de restauración y compensación y se revisarán la aplicación de los programas respectivos, incluidos en este PVA, con el fin de detectar fallas en su aplicación y así mejorar el cumplimiento de cada medida.

#### **VII.8.11. Elaboración de informes.**

La evaluación del cumplimiento de cada medida o acción se hará en función de la fecha de término del cumplimiento de ésta, el porcentaje de avance en el momento de evaluación y la calidad de las medidas adoptadas.

████████████████████  
████████████████

████████████████

|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

El resultado de las evaluaciones realizadas durante la inspección se notificará en el documento Informe Mensual de Ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental, que será entregado a la promovente del **Proyecto**, para que sean presentados como evidencia de cumplimiento, en los informes anuales requeridos por la **ASEA**.

#### **VII.8.12. Documentos que se generarán.**

Resultado de la realización de las inspecciones periódicas, se generarán documentos que registren las evidencias y su respectivo análisis, los cuáles serán un instrumento para la inspección y evaluación de las autoridades ambientales competentes.

- Formato de atención a incumplimientos ambientales.
- Bitácora ambiental.
- Minuta de reunión de gestión y seguimiento ambiental.
- Matriz de estrategias para la prevención y mitigación de los impactos ambientales ocasionados por el desarrollo del Proyecto.
- Registros fotográficos de evidencias.
- Informe Mensual de ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental.
- Informe Anual de Cumplimiento de Términos y Condicionantes del Oficio Resolutivo que emita la **ASEA**.

#### **VII.8.13. Puntos de comprobación.**

La ejecución de las acciones de vigilancia ambiental se realizarán en los frentes de trabajo (obras permanentes y temporales) dentro de las áreas autorizadas para las obras y/o actividades del proyecto, así como en los sitios fuera de ésta superficie en que se llevan a cabo actividades relacionadas con el proyecto, además de aquellas áreas donde se manejen residuos o materiales que se encuentran regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, como el almacén temporal de residuos peligrosos donde se trasladarán y dispondrán de manera temporal los residuos generados por el mismo y los talleres de mantenimiento de la maquinaria y equipo utilizada.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <p align="center"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p align="center">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|--|

#### VII.8.14. Indicadores del PVA.

Los indicadores de realización para el **PVA** serán los siguientes.

**Tabla VII.7.** Indicadores de realización del Programa de Vigilancia Ambiental.

| Nombre del indicador   | Formula  | Observaciones   |
|--|--|---|
| <p align="center">Porcentaje de cumplimiento de acciones de supervisión</p>  | <p align="center"><b>%PAS</b> = Número de acciones supervisión realizadas en el año /No. de acciones de supervisión programas al año</p>   | <p align="center">De conformidad al cronograma del <b>PVA</b> establecido anualmente</p>                    |
| <p align="center">Porcentaje de cumplimiento de las acciones de supervisión para cada medida, estrategia establecida</p> | <p align="center"><b>%PASPE</b> = Número de acciones supervisión realizadas en el año para cada para cada medida, estrategia establecida /No. de acciones de supervisión programas al año para cada para cada medida, estrategia establecida</p> | <p align="center">De conformidad al cronograma del <b>PVA</b> establecido para fase del <b>Proyecto</b></p> |

#### VII.9. Conclusiones

El escenario menos deseable para el **SA, AI** y **AP** es sin lugar a duda “la ejecución del **Proyecto** sin medidas de mitigación”, ya que, de efectuarse, se afectarán de manera adversa diversos componentes ambientales.

Por otra parte, se tiene que el escenario más deseable y ambientalmente viable para el **SA, AI** y **AP** es la ejecución del mismo con medidas de mitigación, en donde, si bien existen impactos adversos a lo largo de las etapas de preparación del sitio, de construcción y de operación y mantenimiento, algunos serán temporales y puntuales, otros prevenidos, mitigados y, en algunos casos, compensados con la correcta ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (**PVA**) y de sus acciones específicas previamente estipulados en el Capítulo VI de esta **MIA-P**.

Por otro lado, el escenario del **SA, AI** y **AP** sin la ejecución del mismo muestra tendencias al deterioro (riesgos por el manejo de gas natural), el crecimiento desordenado (cambios de usos de suelo) y a la pérdida de hábitat, con base en el incremento de las necesidades de crecimiento económico y asentamientos humanos.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
INCLUYE ESTUDIO DE RIESGO AMBIENTAL**

**PROYECTO:**

**ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS NATURAL COMPRIMIDO DE  
VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR GARDEN**

**PROMOVENTE:**

**VIRTUAL PIPELINES DE MÉXICO S.A.P.I. DE C.V.**

**CAPÍTULO VIII:**

**IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y  
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA  
EN LAS FRACCIONES ANTERIORES**

**PREPARADO PARA:**

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



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

### Índice

|  |   |
|--|---|
| VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores. .... | 3 |
| VIII.1. Documentos. ....   | 3 |
| VIII.2. Anexos de la MIA-P. ....   | 3 |
| VIII.3. Glosario de términos. ....   | 6 |
| VIII.4. Bibliografía. ....   | 7 |



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

**VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.**

**VIII.1. Documentos.**

1. Formato e5.
2. Pago de derechos (Recibo de pago).
3. Tabla A/B de Cálculo de Montos de Pago.
4. Solicitud de **MIA-P/ERA**.
5. Carta Bajo Protesta de Decir Verdad.
6. Resumen Ejecutivo.
7. Manifestación de Impacto Ambiental
8. Estudio de Riesgo Ambiental
9. Copias Electrónicas de Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo Ambiental, Modalidad Particular
10. Manifestación de Impacto Ambiental y Estudio de Riesgo Ambiental en formato electrónico (Versión Consulta Pública).

**VIII.2. Anexos de la MIA-P**

**Capítulo I**

- I.01. Copia certificada del instrumento legal.
- I.02. Poder y copia de la identificación oficial del representante legal.
- I.03. RFC del Promovente.
- I.04. Cédula profesional del responsable técnico.
- I.05. RFC ABF.

**Capítulo II**

- II.01. TDD-SOLAR GARDEN-KMZ-14052022-A.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

II.02. Plano isométrico.

II.03. TDD-SOLARGARDEN-IMAT-01-14052022-A.

II.04. TDD-SOLAR GARDEN-IEAP-14052022-A.

II.05. TDD-SOLAR GARDEN-IECA-14052022-A.

II.06. TDD-SOLAR GARDEN-IEDU-01-14052022-A.

II.07. TDD-SOLAR GARDEN-IEFC-14052022-A.

II.08. TDD-SOLAR GARDEN-IEST-14052022-A.

II.09. TDD-SOLAR GARDEN-IESP-14052022-A.

II.10. TDD-SOLAR GARDEN-SISS-14052022-A.

II.11. TDD-SOLAR GARDEN-DCE-01-14052022-A1.

II.12. TDD-SOLARGARDEN-IMDTI-01-14052022-D.

II.13. TDD-SOLARGARDEN-MEMORIA TÉCNICO DESCRIPTIVA-20052022-A

II.14. TDD-MC-ELE-DER-SGN-001 Memoria Técnica y de Cálculo de Instalaciones Eléctricas  
DU 14052022-SOLAR GARDEN

II.15. Ficha técnica PRS2000-250

## Capítulo VIII

En los anexos de este capítulo se incluye la cartografía presentada en los diferentes capítulos que componen la **MIA-P**.

VIII.1. Ubicación del Proyecto.

VIII.2. Diagrama esquemático del Proyecto.

VIII.3. Sitios RAMSAR con respecto al Proyecto.

VIII.4. Comunidades indígenas.

VIII.5. Sitios arqueológicos.

VIII.6. Ubicación del proyecto con el POEGT.

VIII.7. Ubicación del proyecto en el POEREQ.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

- VIII.8. Ubicación del proyecto con el POEL.
- VIII.9. Ubicación del proyecto respecto de la zonificación del PPDUZN.
- VIII.10. Vinculación del Proyecto con las ANP.
- VIII.11. Ubicación del proyecto con las RTP.
- VIII.12. Ubicación del proyecto con las RHP.
- VIII.13. Ubicación del proyecto con relación a las AICA.
- VIII.14. Ubicación del proyecto con relación a SPT.
- VIII.15. Ubicación del proyecto con relación a SPAE.
- VIII.16. Ubicación del proyecto con relación a SPP.
- VIII.17. Ubicación del AP, SA y AI.
- VIII.18. Unidades climáticas del SA, AI y AP.
- VIII.19. Peligro por heladas.
- VIII.20. Peligro por ciclones.
- VIII.21. Peligro por granizo.
- VIII.22. Peligro por sequía.
- VIII.23. Peligro por inundaciones.
- VIII.24. Unidades litoestratigráficas.
- VIII.25. Topoformas.
- VIII.26. Gradiente altitudinal.
- VIII.27. Fallas y fracturas.
- VIII.28. Peligro por hundimiento.
- VIII.29. Peligro por deslizamiento.
- VIII.30. Regionalización sísmica
- VIII.31. Intensidad sísmica.
- VIII.32. Unidades edafológicas.



|   |   |   |
|---|---|---|
|  | <p style="text-align: center;"><b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b></p> | <p style="text-align: center;">ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|---|---|

VIII.33. Provincias y subprovincias.

VIII.34. Hidrología superficial.

VIII.35. Cuerpos de agua superficiales.

VIII.36. Hidrología subterránea.

VIII.37. Uso de suelo y vegetación.

VIII.38. Evidencia satelital

VIII.39. Puntos de muestreo.

### VIII.3. Glosario de términos.

**Actividad peligrosa:** Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

**Acuífero:** Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

**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.

**Almacenamiento de residuos:** Acción de tener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección, o se dispone de ellos.

**Cambio de uso de suelo:** Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos llevada a cabo por el hombre a través de la remoción parcial o total de la vegetación.

**Daño Ambiental:** Aquel que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

**Daño a los ecosistemas:** Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un equilibrio ecológico.

**Daño grave al ecosistema:** Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesivas del ecosistema.



|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

**Desequilibrio Ecológico Grave:** Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

**Generador de residuos peligrosos:** Personal física o moral que como resultados de sus actividades produzca residuos peligrosos.

**Hidrocarburos:** Petróleo, Gas Natural, condensados, líquidos del Gas Natural e hidratos de metano.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Manifestación de Impacto Ambiental:** La LGEEPA la define como "...el documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo".

**Medidas de compensación:** Conjunto de las acciones que tienen como fin compensar el deterioro ambiental ocasionado por los impactos ambientales asociados al proyecto, ayudando así a reestablecer las condiciones ambientales que existían antes de la realización de las actividades del proyecto.

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y reestablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se cause con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permitir usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes bióticos y abióticos) y el subsistema económico (incluido los aspectos culturales) de la región donde se pretende realizar el proyecto.

#### VIII.4. Bibliografía

**Bojórquez-Tapia, L.A. 1989.** Methodology for prediction of ecological impacts under real conditions

[REDACTED]

[REDACTED]

|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <b>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</b> | <b>ELABORADO POR</b><br><br><b>B + F</b><br><br><b>AMBIENTAL</b> |
|---|--|--|

in Mexico. Environmental Management. 13:545-551.

**Bojórquez-Tapia, L. A., E. Ezcurra y O. García, 1998.** Appraisal of environmental impacts and mitigation measures through mathematical matrices. Journal of environmental management 53, 91-99.

**Carranza G., E. 1987.** Aspectos botánico-ecológicos del campo geotérmico Los Azufres, Michoacán (México). Tesis profesional. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo División Ciencias y Humanidades Escuela de Biología Morelia Michoacán.

**Canter, L.W. 1998.** Manual de evaluación de impacto ambiental: técnicas para la elaboración de los estudios de impacto. Ed. McGraw Hill. 841 pp.

**García, E. 1988.** Modificaciones al sistema de clasificación climático de Köppen; para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. Primera edición. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 217 pp.

**Gómez-Orea, D. 1999.** Evaluación del impacto ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Ediciones Mundi-Prensa, Editorial Agrícola Española, SA. España. 701 pp.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2017.** Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación serie VI, escala 1:250 000, Capa unión.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2008.** Conjunto de datos vectoriales de climas, escala 1:1 000 000.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2002.** Conjunto de datos vectoriales geológicos escala 1:1 000 000.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2014.** Conjunto de datos vectoriales edafológicos escala 1:250 000.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2001.** Conjunto de datos vectoriales Fisiográficos. Continuo Nacional serie I.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2017.** Guía para la interpretación de la cartografía de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, Serie VI.

**Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). 2010.** Censo de Población y Vivienda 2020.

**Rzedowski, J. 1978.** Vegetación de México. Edit. LIMUSA, S.A. México. 431 pp.



|   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p>ESTACIÓN DE DESCOMPRESIÓN DE GAS<br/>NATURAL COMPRIMIDO DE VIRTUAL PIPELINES<br/>DE MÉXICO EN INVERNADEROS SOLAR<br/>GARDEN</p> | <p>ELABORADO POR<br/><b>B + F</b><br/>AMBIENTAL</p> |
|---|--|---|

### Páginas de Internet

Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática (**INEGI**): [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)

Secretaría de Economía: [www.economia.gob.mx](http://www.economia.gob.mx)

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales: [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas: <http://www.conanp.gob.mx/anp>

Comisión Nacional del Agua: [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx)

Comisión Nacional del Agua: <https://app.conagua.gob.mx/sistemasdeagua/>

<https://es.windfinder.com/>

<http://www.atlasmacionalderiesgos.gob.mx/>

